



Word Reader

\$19.95

(Word Reader - Unregistered)

www.word-reader.com



EFEK ANTIBAKTERI PASTA GIGI YANG MENGANDUNG

***TEA TREE OIL* TERHADAP BAKTERI**

Staphylococcus aureus

SKRIPSI

Oleh:

MEGANITA UTAMI

NIM 071610101075

BAGIAN BIOMEDIK

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS JEMBER

2012



Word Reader

\$19.95

(Word Reader - Unregistered)

www.word-reader.com



EFEK ANTIBAKTERI PASTA GIGI YANG MENGANDUNG

***TEA TREE OIL* TERHADAP BAKTERI**

Staphylococcus aureus

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program
Studi Kedokteran Gigi (S1) dan mencapai gelar
Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh:

MEGANITA UTAMI

NIM 071610101075

BAGIAN BIOMEDIK

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS JEMBER

2012



Word Reader

\$19.95

(Word Reader - Unregistered)

www.word-reader.com

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Jumiatin dan Ayahanda Suraji, atas ketulusan doa, cinta dan kasih sayang serta pengorbanan yang tulus sampai aku mencapai semua ini;
2. Dosen-dosenku selama berada di Fakultas Kedokteran Gigi, guru-guruku sejak SD sampai Perguruan Tinggi terhormat yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
3. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
4. Untuk sahabat-sahabatku Aisyah Marita, Febrina Rahayu, Diska Mawardiyanti, Chusnul Chotimah, dan Rika Anggraini.



Word Reader

\$19.95

(Word Reader - Unregistered)

www.word-reader.com

MOTO

“Bekerjalah kamu, maka Allah dan Rasul-Nya serta orang-orang mukmin akan melihat pekerjaanmu itu, dan kamu akan dikembalikan kepada (Allah) Yang Mengetahui akan yang gaib dan yang nyata, lalu diberitakan-Nya kepada kamu apa yang telah kamu kerjakan”

(Q.S. At-Taubah : 105)*)

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. Al Quran dan Terjemahannya. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Meganita Utami

NIM : 071610101075

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Efek Antibakteri Pasta Gigi yang Mengandung *Tea tree oil* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 Januari 2012

Yang menyatakan,

Meganita Utami

NIM 071610101075



Word Reader

\$19.95

(Word Reader - Unregistered)
www.word-reader.com

SKRIPSI

EFEK ANTIBAKTERI PASTA GIGI YANG MENGANDUNG *TEA TREE OIL* TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Oleh

Meganita Utami

NIM 071610101075

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : drg. Pudji Astuti, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Zahara Meilawaty, M.Kes.



Word Reader

\$19.95

(Word Reader - Unregistered)

www.word-reader.com

PENGESAHAN

Skripsi Berjudul berjudul “Efek Antibakteri Pasta Gigi yang Mengandung Tea Tree Oil Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari : Jumat

tanggal : 27 Januari 2012

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua

drg. Pudji Astuti, M.Kes

NIP. 196810201996012001

Anggota I

Sekretaris

drg. Zahara Meilawaty, M.Kes

NIP. 198005272008122002

drg. Ekiyantini Widyawati

NIP. 195809181993032001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember

drg. Hj. Herniyati, M. Kes.

NIP. 195909061985032001



Word Reader

\$19.95

(Word Reader - Unregistered)
www.word-reader.com



RINGKASAN

Efek Antibakteri Pasta Gigi yang Mengandung *Tea Tree Oil* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*; Meganita Utami; 071610101075; 2011: 53 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Staphylococcus aureus yang merupakan bakteri yang sering menyebabkan penyakit infeksi dalam rongga mulut. Telah dikembangkan berbagai jenis pasta gigi yang mengandung berbagai bahan terapi untuk membantu meningkatkan kesehatan gigi dan mulut. Salah satu yang sedang banyak dikembangkan adalah pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* yang mempunyai sifat antibakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek antibakteri pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* terhadap jumlah pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental laboratories dengan rancangan penelitian *The Post Test Only Control Design Group*. Penelitian ini menggunakan sampel berupa 2 buah pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* dan 1 pasta gigi non *tea tree oil* sebagai kontrol. Penelitian ini menghitung jumlah koloni bakteri *S. aureus* yang telah diberi perlakuan dengan pasta gigi. Selanjutnya data yang diperoleh ditabulasi, kemudian dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*, uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene*, uji analisis varian (*One Way ANOVA*) dan uji LSD (*Least Significant Difference*).

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* mempunyai efek antibakteri terhadap *S. aureus*. Selain itu juga terdapat perbedaan efek antibakteri terhadap pertumbuhan *S. aureus* antara pasta gigi A dan pasta gigi B yang mengandung sama-sama mengandung *tea tree oil*, karena pada pasta gigi A selain terdapat *tea tree oil* juga terdapat *red algae* dan ekstrak *Chrysanthemum cinerariaefolium* yang juga mempunyai sifat antibakteri sehingga lebih poten.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efek Antibakteri Pasta Gigi yang Mengandung *Tea Tree Oil* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. drg. Hj. Herniyati, M. Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian hingga selesainya penulisan ini;
2. drg. Pudji Astuti, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Zahara Meilawaty, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan dan bimbingan sejak awal hingga selesainya penulisan skripsi ini;
3. drg. Ekiyantini Widyawati, selaku Dosen Pembimbing Akademik dan sekretaris penguji; yang telah banyak memberikan masukan dan bimbingannya guna kesempurnaan skripsi ini;
4. Bapak Setyo Pinardi yang telah banyak membantu jalannya penelitian.
5. Ibunda Jumiatin dan Ayahanda Suraji tercinta, atas doa yang selalu terlantun dan nasehat bijak yang menjadi penguat untuk menyelesaikan studi;
6. Adekku tercinta Lintang Novi Untari, terima kasih yang tulus atas segala kasih sayang, doa dan motivasi yang selalu mengiringi;
7. (Alm) Mbah Sakir atas doa dan harapan yang tidak pernah berhenti selama



hidupnya selalu menjadi motivasi untuk menyelesaikan studi;

8. Keluarga besar dari bapak di Banyuwangi, mbah Sinah, (alm) pabdhe Misdi, budhe Sripah, pabdhe Slamet, budhe Anah.
9. Keluarga besar dari ibu di Banyuwangi, budhe Nah dan pakpuh Sugeng; di Lampung, budhe Ti, pabdhe Marni; di Palu, pabdhe Wan dan budhe Tri; di Bali, Om Gino dan Tante Ratna;
10. Sepupu-sepupuku tersayang mbak Susi, mbak Riris, mas Samsuri, dek Raihan, dek Atta, dek Nabila, mas Wahyu, mbak Nur, mbak Saroh, mbak Nanik, mbak Cicik, dan mbak Etik.
11. Sahabat kecilku Wiwit dan Kholid yang tidak pernah berhenti memberiku tawa.
12. Sahabat-sahabatku Ais, Rika, Diska, Febri, dan Chusnul terimakasih telah menjadi teman yang baik dan tempat berbagi;
13. Buat Angga Perdana, terimakasih atas waktu, doa, dan dukungannya.
14. Sahabat satu skripsiku Fifi dan Ajeng, terimakasih atas semua bantuannya;
15. Sahabatku selama KKN Revi serta semua anggota kelompok 47 dan 48 desa Curahtakir, Sandi, Fitri, Ucup, bang Maul, Danu, Putu, mami Icha, Riri, Prita, Suci, dan Feri.
16. Keluarga besar bapak Sarida Nova serta penghuni kos biru.
17. Semua pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amien.

**DAFTAR ISI**

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Bakteri Rongga Mulut	5
2.2 <i>Staphylococcus aureus</i>	6
2.3 Pasta Gigi	8
2.3.1 Pengertian Pasta Gigi	8
2.3.2 Komposisi Pasta Gigi	9



2.4 Fluoride	11
2.4.1 Definisi Fluor	11
2.4.2 Manfaat Fluor	12
2.4.3 Penggunaan Fluor	13
2.4.4 Sediaan Fluor	14
2.5 <i>Tea tree oil</i>	15
2.5.1 Kandungan <i>tea tree oil</i>	16
2.5.2 Manfaat <i>tea tree oil</i>	16
2.5.3 Aktivitas antibakteri <i>tea tree oil</i>	17
2.6 <i>Red algae</i>	18
2.6.1 Manfaat <i>Red algae</i>	19
2.6.2 Aktivitas Antibakteri <i>Red algae</i>	20
2.7 Ekstrak <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	21
2.7.1 Manfaat <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	23
2.7.2 Aktivitas Antibakteri <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	23
2.8 Hipotesa	24
BAB 3. METODELOGI PENELITIAN	25
3.1 Jenis Penelitian	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3 Variabel Penelitian	25
3.3.1 Variabel Bebas	25
3.3.2 Variabel Terikat	25
3.3.3 Variabel Terkendali	25
3.4 Definisi Operasional penelitian	26
3.5 Sampel Penelitian	26
3.5.1 Kriteria Sampel Penelitian	26
3.5.2 Besar Sampel	26



3.6 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.6.1 Alat Penelitian	27
3.6.2 Bahan Penelitian	28
3.7 Prosedur Penelitian	28
3.7.1 Tahap Persiapan	28
3.7.2 Tahap Perlakuan	28
3.7.3 Pengamatan jumlah bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	30
3.8 Analisis Data	30
3.9 Alur Penelitian	31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.3 Pembahasan	35
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR BACAAN	40
LAMPIRAN	46



DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Tabel perhitungan rata-rata jumlah pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> dalam larutan pasta gigi A, pasta gigi B dan pasta gigi C	30
4.1 Hasil rata-rata jumlah koloni bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> antara kelompok kontrol, pasta gigi A dan pasta gigi B	32
4.2 Uji normalitas rata-rata jumlah koloni bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> antara kelompok kontrol, pasta gigi A dan pasta gigi B dengan menggunakan uji <i>Kolmogorov –Smirnov</i> ...	33
4.3 Uji homogenitas rata-rata jumlah koloni bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> antara kelompok kontrol, pasta gigi A dan pasta gigi B dengan menggunakan uji <i>Levene</i>	34
4.4 Hasil uji analisis varian <i>One Way annova</i> rata-rata jumlah koloni bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> antara kelompok kontrol, pasta gigi A dan pasta gigi B	34
4.5 Hasil uji <i>LSD (Least Significant Difference)</i> rata-rata jumlah koloni bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> antara kelompok kontrol, pasta gigi A dan pasta gigi B.....	34



Word Reader

\$19.95

(Word Reader - Unregistered)

www.word-reader.com

DAFTAR GAMBAR

2.1 <i>Staphylococcus aureus</i>	7
2.2 <i>Melauleca alternifolia</i>	15
2.3 <i>Red algae</i>	18
2.4 <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	22
3.1 Proses Pengenceran	29
3.2 Diagram alur penelitian	31
4.1 Grafik rata-rata jumlah koloni bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	32



Word Reader

\$19.95

(Word Reader - Unregistered)

www.word-reader.com

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Penghitungan Jumlah Sampel	46
B. Hasil Penelitian	47
C. Foto Kegiatan Penelitian	48
C.1. Foto Alat	48
C.2. Foto Bahan	51
C.3. Foto Hasil Penelitian	52
D. Analisis Data	53
D.1. Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov	53
D.2. Uji Homogenitas Levene	53
D.3. Uji Analisis Varian (<i>One Way ANOVA</i>)	54
D.4. Uji LSD (<i>Least Significant Difference</i>)	54



BAB 1. PENDAHULUAN

1 Latar belakang

Pada saat lahir, mulut umumnya pada kondisi steril, tetapi beberapa jam kemudian sesudahnya mikroorganisme sudah mulai bermunculan. Pada saat gigi-geligi mulai bererupsi sudah terbentuk flora yang kompleks. Bakteri terdapat di dalam saliva, lidah dan pipi, permukaan gigi, terutama di daerah fisura dan leher gingival. Jumlah bakteri di dalam saliva dapat sampai beratus-ratus juta per millimeter, tetapi populasi bakteri terbesar dapat ditemukan pada dorsum lidah (Manson dan Eley, 1993).

Di dalam rongga mulut terdapat berbagai mikroorganisme yang hidup sebagai flora normal rongga mulut. Mikroorganisme ini bermanfaat dan berperan pada perkembangan fisiologi dan pertahanan secara normal pada manusia. Komponen dari mikroorganisme ini dapat menjadi patogen jika lingkungannya terganggu atau terdapat pada tempat yang tidak normal (Jawetz dkk, 1996).

Salah satu flora normal rongga mulut adalah *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri gram positif yang juga sering menyebabkan penyakit infeksi dalam rongga mulut (Ruspita dan Nunuk, 2003). *S. aureus* merupakan porsi kecil dari seluruh mikroorganisme yang hidup di dalam rongga mulut. Daniel dan Laskin (1980) melaporkan ada sekitar 10 sampai 1000 koloni *S. aureus* per mililiter saliva. *S. aureus* dapat berubah menjadi patogen bila terjadi trauma atau abrasi pada permukaan mukosa. *S. aureus* dapat menyebabkan penyakit stomatitis, gingivitis dan infeksi saluran akar (Pradina, 2008).

Penyakit periodontal merupakan salah satu penyebab hilangnya gigi. Penyakit tersebut dapat terjadi juga karena adanya mikroorganisme rongga mulut yang



berkoloni pada plak gigi dan berkontak dengan margin gingiva sehingga menimbulkan sejumlah infeksi yang dapat memicu terjadinya peradangan. Respon peradangan yang ditimbulkan dapat bersifat non destruktif seperti gingivitis atau destruktif periodontitis (Socransky dan Haffajee dalam Breivik dan Rook, 2000; Carranza dkk, 2006).

Pencegahan penyakit periodontal dengan melakukan peningkatan kesehatan gigi telah menjadi tujuan utama dalam dunia kedokteran gigi, sejak diketahui plak gigi merupakan faktor yang mendominasi penyebab hilangnya gigi oleh karena karies dan penyakit periodontal. Menyikat gigi membantu kontrol plak dan merupakan langkah awal untuk mengontrol karies dan penyakit periodontal baik untuk individu maupun populasi. Saat ini kontrol plak dilengkapi dengan penambahan jenis bahan aktif yang mengandung bahan dasar alami maupun bahan sintetik sebagai bahan antibakteri. Bahan antibakteri tersebut tersedia dalam larutan kumur dan pasta gigi (Pistorius, 2003).

Pada masa lalu, pasta gigi yang digunakan bersama sikat gigi hanya bersifat sebagai alat kosmetik. Tetapi dalam tahun terakhir ini banyak dibuat pasta gigi yang mempunyai efek untuk mengobati penyakit mulut dan mencegah karies gigi, sehingga sukar dibedakan dengan jelas antara pasta yang berefek kosmetik dan yang berefek terapi. Bahan antibakteri yang umum digunakan untuk kontrol plak diantaranya adalah *fenol*, *hexetidine*, *fluor* dan *chlorhexidine*. Pada saat ini bahan alternatif dari minyak esensial dan ekstrak tumbuhan (herbal) merupakan hal yang menarik untuk dijadikan pilihan sebagai bahan antibakteri dalam pasta gigi (Pistorius, 2003).

Tea tree oil disarikan dari tanaman *Melaleuca alternifolia* yang tumbuh di benua Australia. *Tea tree oil* mengandung terpenoids yang merupakan hidrokarbon aromatik, terutama terpinen-4-ol dan cineole. Bahan ini bersifat membunuh jamur dan bakteri termasuk yang resisten terhadap antibiotika (Carson, 1993). *Tea tree oil* digunakan untuk membantu mengatasi gingivitis, radang tenggorokan, dan juga



membasmi bakteri yang ada di gigi. Fungsi *tea tree oil* antara lain bersifat antiplak, menghilangkan bau mulut, membantu mengatasi sariawan, membantu mengatasi sakit tenggorokan, serta menunjang perawatan gigi sensitif (Haseghawa, 2007).

Evaluasi aktivitas antimikroba *tea tree oil* dipengaruhi oleh sifat fisiknya. Komponen *tea tree oil* hanya sedikit larut dalam air. Dari awal tahun 1990an dan seterusnya, telah banyak laporan yang menggambarkan aktivitas antibakteri *tea tree oil*. Berbagai bakteri kini telah diuji kepekaannya terhadap *tea tree oil*, beberapa bakteri yang rentan terhadap *tea tree oil* biasanya merupakan organisme komensal kulit seperti *Staphylococcus* and *Micrococcus*, *Enterococcus faecalis*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Aktivitas *tea tree oil* terhadap bakteri yang resisten terhadap antibiotik telah banyak menarik perhatian, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) menjadi yang paling diperhatikan. Laporan selanjutnya tentang kerentanan MRSA untuk *tea tree oil* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (Carson, 2006).

Berbagai macam mikroorganisme normal yang hidup di rongga mulut ikut berperan dalam perkembangan dan pertahanan di dalam rongga mulut itu sendiri. Adanya berbagai macam faktor yang mempengaruhi menyebabkan mikroorganisme normal tersebut bisa menjadi patogen sehingga mengakibatkan penyakit infeksi seperti karies gigi dan penyakit periodontal. Telah dilakukan banyak upaya pencegahan terhadap infeksi bakteri di rongga mulut dengan terus meningkatkan kesehatan gigi dan mulut. Salah satu cara yang cukup efektif adalah dengan meningkatkan kualitas pasta gigi karena pasta gigi merupakan bahan yang paling banyak digunakan masyarakat untuk menjaga kebersihan dan kesehatan gigi dan mulut. Telah dikembangkan berbagai jenis pasta gigi yang mengandung berbagai bahan terapi untuk membantu meningkatkan kesehatan gigi dan mulut. Minyak dari tumbuh-tumbuhan telah banyak dijadikan pilihan bahan terapi dalam pasta gigi. Salah satu yang sedang banyak dikembangkan adalah pasta gigi yang mengandung *tea tree*



oil. Banyak penelitian yang menyebutkan bahwa *tea tree oil* mempunyai sifat antibakteri.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik ingin mengetahui apakah terdapat perbedaan efek antibakteri dua pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* terhadap bakteri *S. aureus*.

2 Rumusan Masalah

- a. Apakah pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* dapat mempunyai efek antibakteri terhadap *S. aureus*?
- b. Apakah terdapat perbedaan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* antara dua pasta gigi yang mengandung *tea tree oil*?

3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui efek antibakteri pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*.
- b. Mengetahui perbedaan efek antibakteri antara dua pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* terhadap jumlah pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

4 Manfaat Penelitian

- a. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang alternatif pilihan pasta gigi untuk menjaga kesehatan gigi dan mulutnya.
- b. Melalui penelitian ini diharapkan pencegahan permasalahan penyakit yang berhubungan dengan kesehatan gigi dan mulut di Indonesia dapat ditingkatkan dengan penggunaan pasta gigi yang mengandung *tea tree oil*.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bakteri Rongga Mulut

Ada banyak jenis koloni bakteri yang hidup normal dalam rongga mulut. Pada orang dewasa jumlah bakteri lebih banyak, sebagai contoh pada air ludah 43×10^6 sampai 55×10^8 bakteri per mililiter, sedangkan pada per gram *plaque* $2,5 \times 10^{11}$ dan per gram kotoran dari *alveolar crest* $1,7 \times 10^{11}$ (Burnett dan Scherp, 1968). Pada saat lahir rongga mulut steril setelah beberapa jam, sejumlah mikroorganisme meningkat jumlahnya dengan cepat. Bakteri kokus gram positif merupakan kelompok mikroorganisme yang dijumpai diseluruh bagian dari rongga mulut tapi macam spesiesnya berbeda-beda sesuai dimana sampel diambil. Jenis bakteri yang anaerobik juga merupakan mikroorganisme biasa dijumpai di dalam mulut dalam keadaan normal, biasa didapat pada *gingival crevice* dan *dental plaque* (Carlsson dkk, 1970).

Hasil dari beberapa penelitian perhitungan bakteri secara kualitatif dan kuantitatif, ditemukan bermacam bakteri spesifik dalam rongga mulut. Jasad-jasad renik yang ditemukan ini tergolong ke dalam genus *Streptococcus*, *Neisseria*, *Veillonella*, *Corynebacterium*, *Staphylococcus*, *Actinomyces*, dan *Lactobacillus* (Carlsson dkk, 1970). *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Bacterionemia mustorchotii*, *Bacterioides melaninogenicus*, *Fusobacterium*, dan *Corynebacterium* ditemukan pada rongga mulut yang sehat, gingiva yang terinflamasi, dan pada epitel sulkus (Nolte, 1992).

Flora normal yang ada di permukaan gigi antara lain *Streptococcus viridians*, *Enterococcus*, *Neissera* berpigmen, *Corynebacteria* anaerob, *Actinomyces*, *Escherichia coli*, *Enterobacter group*, *Haemophylus*, *Bacteroides*, *Fusobacterium*, *Vibrio sputorum*, dan beberapa *Spirochaeta* (*Treponema denticum*), *Borellia*

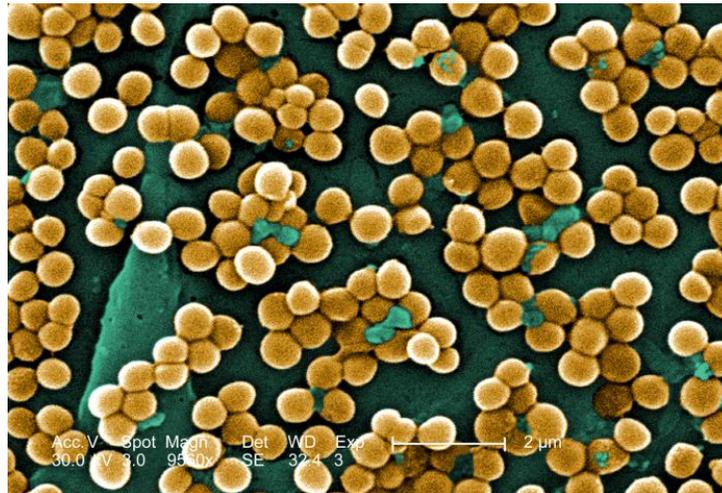


refringens, begitu pula *Streptococcus pyogenes* dan *Streptococcus pneumoniae* (Chatim dkk, 1994). Socransky dan Manganiello (1971) menyatakan bahwa terdapat perbedaan distribusi jenis mikroorganisme pada lokasi berbeda di dalam rongga mulut sesuai dengan kebiasaan hidup dari kuman yang bersangkutan. *Streptococcus salivarius* banyak dijumpai pada dorsum dari lidah, *Streptococcus sanguis* banyak dijumpai pada plak dan saliva. *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Leptotrichia buccalis*, *Actinomyces*, *Odontomyces*, dan *Nocardia* lebih banyak ditemukan pada plak (Nolte, 1992). *Lactobacilli* sedikit dijumpai pada *noncarious plaque* dan saliva. Kemampuan hidup dan melekat dari mikroorganisme pada jaringan mulut merupakan faktor penting terdapatnya jenis bakteri tersebut hidup normal didalam mulut, dan yang tidak mempunyai hal tersebut akan terbawa oleh saliva atau tertelan bersama-sama makanan (Gibbons dkk, 1972).

2.2 *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Domain	: <i>Bacteria</i>
Kingdom	: <i>Eubacteria</i>
Filum	: <i>Firmicutes</i>
Kelas	: <i>Bacili</i>
Ordo	: <i>Bacillales</i>
Family	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>



Gambar 2.1 *Staphylococcus aureus* (Sumber: Modric, 2008)

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif, tidak bergerak, tidak berspora dan mampu membentuk kapsul, berbentuk coccus seperti buah anggur. Ukuran *Staphylococcus* berbeda-beda tergantung pada media pertumbuhannya. Apabila ditumbuhkan pada media agar, *Staphylococcus aureus* memiliki diameter 0,5 – 1 mm dengan koloni berwarna kuning. Dinding selnya mengandung asam teikoat, yaitu sekitar 40% dari berat kering dinding selnya. Asam teikoat mengandung aglutinogen dan N-asetilglukosamin (Boyd 1980 dalam Pratama, 2005). *Staphylococcus aureus* sering ditemukan pada flora normal pada kulit dan selaput lendir yang dapat menjadi penyebab infeksi manusia (Staf Pengajar Mikrobiologi FKUI, 1996).

Staphylococcus aureus adalah bakteri aerob dan anaerob fakultatif yang mampu memfermentasikan manitol dan menghasilkan enzim koagulase, hyalurodinase, fosfatase, protease dan lipase. Toksin yang dibentuk oleh



Staphylococcus aureus adalah *haemilysin alfa, beta, gamma, delta dan apsilon*. Toksin lain adalah *leukosidin, enterotoksin, dan eksfoliatin*. Enterotoksin dan eksoenzim dapat menyebabkan keracunan makanan terutama yang mempengaruhi saluran pencernaan (Supardi dan Sukamto 1999 dalam Pratama, 2005).

Selain memproduksi koagulase, *Staphylococcus aureus* dapat memproduksi berbagai toksin, di antaranya:

- a. Eksotoksin- α yang sangat beracun
- b. Eksotoksin- β yang terdiri dari hemosilin, yaitu suatu komponen yang dapat menyebabkan lisis pada sel darah merah.
- c. Toksin F dan S, yang merupakan suatu protein eksoseluler dan bersifat leukistik.
- d. Hialuronidase, yaitu suatu enzim yang dapat memecah asam hyaluronat di dalam tenunan sehingga mempermudah penyebaran bakteri ke seluruh tubuh.
- e. Grup enterotoksin yang terdiri dari protein sederhana.

Bakteri ini membutuhkan asam nikotinat untuk tumbuh dan pertumbuhannya aktif distimulir dengan adanya thiamin dan urasil. Pertumbuhan optimum memerlukan sebelas asam amino, yaitu valin, leusin, theronin, phenilalanin, tirosin, sistenin, metionin, lisin, prolin, histidin dan arginin. Bakteri ini tidak dapat tumbuh pada media sintetik yang tidak mengandung asam amino atau protein. Suhu untuk *Staphylococcus aureus* adalah 35–37°C dengan suhu optimum 36,7°C dan suhu maksimum 45,4°C. Bakteri ini dapat tumbuh dengan pH 4,0-9,8 dengan pH optimum 7,0–7,5. Pertumbuhan pada pH mendekati 9,8 hanya mungkin bila substratnya mempunyai komposisi yang baik untuk pertumbuhannya (Supardi dan Sukamto dalam Pratama, 2005).

2.3 Pasta Gigi

2.3.1 Pengertian



Pasta gigi adalah pasta atau gel yang digunakan untuk meningkatkan kesehatan gigi dan mulut dengan cara mengangkat plak dan sisa makanan, termasuk menghilangkan dan mengurangi bau mulut. Pasta gigi juga membantu memperkuat struktur gigi dengan kandungan fluornya (Pratiwi, 2007).

Pasta gigi merupakan bahan pembantu sikat gigi dalam menghambat pertumbuhan plak secara kimiawi (Putra, 2002). Pasta gigi yang digunakan pada saat menyikat gigi berfungsi untuk mengurangi plak, memperkuat gigi, menghilangkan atau mengurangi bau mulut, memberikan rasa segar pada mulut serta memelihara kesehatan gusi (Sasmita dkk, 2007).

2.3.2 Komposisi Pasta Gigi

Pasta gigi mengandung campuran bahan penggosok, bahan pembersih, bahan tambahan berbentuk semi padat yang digunakan untuk membantu membersihkan tanpa merusak gigi-geligi dan jaringan mukosa mulut (Putra, 2002).

Komposisi pasta gigi menurut Kidd dan Beckhal (1992) sebagai berikut:

- a. Bahan pembersih dan penghalus (20-40%). Bahan-bahan ini merupakan bagian terbesar dari isi pasta gigi yang terdiri dari: kalsium perofosfat, dikalsium fosfat, kalsium karbonat, hydrated alumina, silicon dioksida dan zirconium silikat.
- b. Deterjen (1-2%). Manfaat bahan ini adalah untuk menurunkan tegangan permukaan dan membantu melepaskan plak dan debris dari permukaan gigi, serta dapat memberikan daya busa yang nyaman.
- c. Bahan pengikat (1-5%). Alginat atau karet digunakan untuk mencegah terpisahnya bahan padat dan cair selama penyimpanan.
- d. Bahan pelembab (10-30%). Bahan ini digunakan untuk mempertahankan kelembaban dan mencegah mengerasnya pasta pada udara terbuka. Biasanya menggunakan sorbitol, gliserol dan propile glikol.



- e. Bahan penyedap dan pemanis (1-5%). Rasa suatu pasta gigi merupakan suatu hal yang sangat penting dalam pemasarannya. Untuk menutupi rasa tidak enak yang berasal dari bahan-bahan lainnya ditambahkan penyedap rasa seperti minyak yang beraroma dan mentol. Gliserol dan sorbitol digunakan untuk bahan penyedap dan pemanis.
- f. Bahan pengawet (0,005-0,5%). Alkohol, benzoat, formaldehid dan diklorinated phenol ditambahkan pada pasta gigi untuk mencegah timbulnya bakteri pada bahan-bahan pengikat organik dan pengawet.
- g. Bahan pewarna. Bahan-bahan ini ditambahkan supaya produk menjadi menarik.

Komposisi pasta gigi menurut Harris dan Garcia (1999) sebagai berikut:

- a. Bahan abrasif (20-40%)
- b. Air (20-40%)
- c. Humektan (20-40%)
- d. Bahan busa atau deterjen (1-2%)
- e. Bahan pengikat (2%)
- f. Bahan pengharum (2%)
- g. Bahan pemanis (2%)
- h. Bahan terapi (2%)
- i. Bahan pewarna atau pengawet (1%)

Susunan dasar kebanyakan pasta gigi umumnya sama. Bubuk pasta gigi berisi bahan abrasif, pembersih, bahan penambah rasa dan pewarna serta pemanis. Disamping itu juga mengandung bahan pengikat, pelembab, pengawet dan air (Kidd dan Bechal, 1992).

Banyak pasta gigi mengandung *sodium lauryl sulfate* (SLS). SLS juga biasa terkandung dalam *shampoo* atau sabun. SLS pada beberapa orang menyebabkan luka pada mulut seperti *ulcer* karena bersifat mengeringkan lapisan pelindung jaringan



mulut sehingga jaringan di bawahnya menjadi rusak (Pratiwi, 2007).

Rasa pasta gigi juga bervariasi dari bahan *mint* (*spearmint*, *peppermint*, *regular mint* dan lain-lain). Rasa eksotik lain di dapat dari *anise*, *apricot*, permen karet (biasa dipasarkan pad anak-anak), *cinnamon*, *fennel*, jahe, *vanilla*, lemon, jeruk dan pinus. Ada beberapa pasta gigi dibuat hambar, tanpa perasa apapun (Pratiwi, 2007).

Bahan seperti baking soda, enzim, vitamin, herbal, kalsium dan hydrogen peroksida biasanya dikombinasikan untuk lebih menyempurnakan fungsi pasta gigi. Beberapa pasta gigi dapat menimbulkan rasa mual atau muntah dan diare jika ditelan dalam jumlah tertentu (Pratiwi, 2007).

Bahan pasta gigi yang diperkirakan nonaktif (tanpa antimikrobal atau efek terapeutik lainnya) adalah yang berhubungan dengan konsistensi, rasa, kemampuan berbusa, stabilitas, keabrasifan dan penampilan serta tanggapan masyarakat terhadap pasta gigi tersebut. Bahan-bahan aktif pasta gigi adalah bahan-bahan yang memiliki sifat terapeutik (Wibisono dan Rahaswanti, 2002). Pasta gigi antara lain mengandung bahan antimikroba seperti triklosan dan klorheksidin sebagai bahan aktif yang dapat memberikan penghambatan secara langsung pada pambentukan plak (Sasmita, Pertiwi dan Halim, 2007).

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong berbagai produsen pasta gigi dalam membuat inovasi dengan menambahkan zat lain yang bermanfaat bagi kesehatan gigi. Penambahan zat lain pada pasta gigi harus aman dan efektif. Salah satu zat aktif yang umum ditambahkan dalam pasta gigi adalah herbal yang berasal dari tumbuhan dan diharapkan dapat menghambat pertumbuhan plak (Sasmita, Pertiwi dan Halim, 2007).

2.4 Fluoride

2.4.1 Definisi Fluor



Fluor merupakan unsur yang penting dalam pembentukan gigi dan tulang. Kekerasan gigi dan tulang ditentukan oleh kadar senyawa-senyawa kalsium yang tinggi di dalam tulang. Fluor adalah mineral yang secara alamiah terdapat di semua sumber air termasuk laut. Fluor tidak pernah ditemukan dalam bentuk bebas di alam. Ia bergabung dengan unsur lain membentuk senyawa fluoride. Sumber utama dari fluoride adalah air, terutama air dari sumur-sumur yang dalam. Pada tahun 1802 telah ditemukan pertama kali fluoride dalam fosil gigi gajah. Selain terdapat dalam gigi, fluoride juga dijumpai dalam tulang (Panjaitan, 1997).

2.4.2 Manfaat Fluor

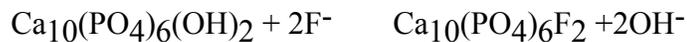
Fluor ini berperan dalam pembentukan email gigi dan membuat struktur gigi lebih kuat sehingga akan membuat gigi lebih tahan terhadap pengikisan oleh asam. Asam itu sendiri dibentuk ketika bakteri di dalam plak memecah gula dan karbohidrat yang berasal dari makanan. Serangan asam yang berulang-ulang akan merusak gigi yang dapat menyebabkan gigi berlubang. Di sini fluor berperan mengurangi kemampuan bakteri untuk membentuk asam (Panjaitan, 1997).

Fluor bekerja untuk mengontrol karies dini dengan beberapa cara. Fluor dapat menghambat demineralisasi enamel dan meningkatkan remineralisasi. Bakteri kariogenik metabolisme karbohidrat dan menghasilkan asam sehingga pH rongga mulut menjadi asam dan dapat mengubah struktur enamel. Fluor dapat menguatkan gigi dengan meningkatkan proses remineralisasi sehingga enamel resisten terhadap asam. Fluor dapat menghambat karies dengan cara menghambat aktivitas metabolisme bakteri kariogenik dalam memetabolisme karbohidrat untuk menghasilkan asam dan polisakarida adhesif yang diperlukan untuk berkolonisasi pada permukaan gigi. Kelebihan fluor dalam jangka panjang dapat menyebabkan fluorosis (Kidd dan Bechal, 1991).

Fluor merupakan mineral alami yang efektif untuk melindungi gigi terhadap



karies dan menghambat proses demineralisasi serta meningkatkan proses remineralisasi (Sano dkk, 2007). Fluor bekerja dengan cara menghambat metabolisme bakteri plak yang dapat memfermentasi karbohidrat melalui perubahan hidroksil apatit pada enamel menjadi fluor apatit. Reaksi kimia



menghasilkan enamel yang lebih tahan terhadap asam sehingga dapat menghambat proses demineralisasi dan meningkatkan remineralisasi yang merangsang perbaikan dan penghentian lesi karies (Angela, 2005).

2.4.3 Penggunaan Fluor

a. Pemberian Fluor Secara Sistemik

Fluoride sistemik adalah fluoride yang diperoleh tubuh melalui pencernaan dan ikut membentuk struktur gigi. Fluoride sistemik juga memberikan perlindungan topikal karena fluoride ada di dalam air liur yang terus membasahi gigi. Fluoride sistemik ini meliputi fluoridasi air minum dan melalui pemberian makanan tambahan fluoride yang berbentuk tablet, tetes atau tablet isap. Namun di sisi lain, para ahli sudah mengembangkan berbagai metode penggunaan fluor, yang kemudian dibedakan menjadi metode perorangan dan kolektif. Contoh penggunaan kolektif yaitu fluoridasi air minum (biasa kita peroleh dari air kemasan) dan fluoridasi garam dapur (Angela, 2005).

b. Penggunaan Fluor Secara Topikal

Menurut Angela (2005), tujuan penggunaan fluor adalah untuk melindungi gigi dari karies, fluor bekerja dengan cara menghambat metabolisme bakteri plak yang dapat memfermentasi karbohidrat melalui perubahan hidroksil apatit pada enamel menjadi fluor apatit yang lebih stabil dan lebih tahan terhadap pelarutan asam.

Penggunaan fluor sebagai bahan topikal aplikasi telah dilakukan sejak lama dan



telah terbukti menghambat pembentukan asam dan pertumbuhan mikroorganisme sehingga menghasilkan peningkatan yang signifikan dalam mempertahankan permukaan gigi dari proses karies. Penggunaan fluor secara topikal untuk gigi yang sudah erupsi, dilakukan dengan beberapa cara (Yanti, 2002):

1. Topikal Aplikasi. Yang dimaksud dengan topikal aplikasi fluor adalah pengolesan langsung fluor pada enamel. Setelah gigi dioleskan fluor lalu dibiarkan kering selama 5 menit, dan selama 1 jam tidak boleh makan, minum atau berkumur (Lubis, 2001).
2. Pasta gigi fluor. Penyikatan gigi dua kali sehari dengan menggunakan pasta gigi yang mengandung fluor terbukti dapat menurunkan karies (Angela, 2005). Akan tetapi pemakaiannya pada anak pra sekolah harus diawasi karena pada umumnya mereka masih belum mampu berkumur dengan baik sehingga sebagian pasta giginya bisa tertelan. Kebanyakan pasta gigi yang kini terdapat di pasaran mengandung kira-kira 1 mg F/g (1 gram setara dengan 12 mm pasta gigi pada sikat gigi) (Kidd dan Bechal, 1991).
3. Obat kumur dengan fluor. Obat kumur yang mengandung fluor dapat menurunkan karies sebanyak 20-50%. Penggunaan obat kumur disarankan untuk anak yang berisiko karies tinggi atau selama terjadi kenaikan karies (Angela, 2005).

2.4.4 Sediaan Fluor

Pasta gigi yang beredar di pasaran umumnya mengandung fluor dalam bentuk *Sodium fluoride* (NaF), *Stanium fluoride* (SnF), *acidulated phosphate sodium fluoride* (APF) dan *Sodium monofluorophosphate* (NaMNF).

NaF (*Sodium Fluoride*) merupakan salah satu yang sering digunakan karena dapat disimpan untuk waktu yang agak lama, memiliki rasa yang cukup baik, tidak mewarnai gigi serta tidak mengiritasi gingiva. Senyawa ini dianjurkan penggunaannya dengan konsentrasi 2%, dilarutkan dalam bentuk bubuk 0,2 gram



dengan air destilasi 10 ml (Yanti, 2002).

Sekarang SnF (*Stanium fluoride*) jarang digunakan karena menimbulkan banyak kesukaran, misalnya rasa tidak enak sebagai suatu zat astringent dan kecenderungannya mengubah warna gigi karena beraksinya ion Sn dengan sulfida dari makanan, serta mengiritasi gingiva. SnF juga akan segera dihidrolisa sehingga harus selalu memakai sediaan yang masih baru (Kidd dan Bechal, 1991). Konsentrasi senyawa ini yang dianjurkan adalah 8%. Konsentrasi ini diperoleh dengan melarutkan bubuk SnF₂ 0,8 gram dengan air destilasi 10 ml. Larutan ini sedikit asam dengan pH 2,4-2,8.

APF (*acidulated phosphate sodium fluoride*) lebih sering digunakan karena memiliki sifat yang stabil, tersedia dalam bermacam-macam rasa, tidak menyebabkan pewarnaan pada gigi dan tidak mengiritasi gingiva. Bahan ini tersedia dalam bentuk larutan atau gel, siap pakai, merupakan bahan topikal aplikasi yang banyak di pasaran dan dijual bebas. APF dalam bentuk gel sering mempunyai tambahan rasaseperti rasa jeruk, anggur dan jeruk nipis (Yanti, 2002).

Kebanyakan pasta gigi yang dijual di seluruh dunia berisi fluor dalam bentuk *sodium monofluorophospate* (NaMNF) karena kompatibel dengan kebanyakan zat abrasif yang digunakan. *Sodium monofluoride* adalah bahan aktif yang paling utama dan populer dalam pasta gigi untuk mencegah karies. Hampir seluruh pasta gigi yang dipasarkan di Amerika memiliki 1000-1100 bagian per million SMF dan SMFP (Kidd dan Bechal, 1992).

2.5 Tea tree oil

Kingdom : *Plantae*
Filum : *Eudicots*
Kelas : *Rosids*
Ordo : *Myrtales*



Famili : *Myrtaceae*
Genus : *Melaleuca*
Spesies : *Melaleuca alternifolia*



Gambar 2.2 *Melauleca alternifolia* (Sumber: Epochtimes, 2009)

Minyak pohon teh (*tea tree oil*) merupakan suatu minyak yang proses pembuatannya dilakukan dengan menyuling uap air melalui mesin penyuling. Proses dilakukan berdasarkan produksi uap dari dedaunan pohon *Melauleca alternifolia*, yang dimasukkan ke dalam suatu tempat, kemudian dinyalakan ke kapasitor. Cairan kemudian dituangkan ke dalam gelas Florentino, dimana telah diberikan tekanan pada bagian dasarnya, sehingga massa cairan yang lebih ringan akan berada di atas sehingga bisa disuling (Epochtimes, 2009).

2.5.1 Kandungan *tea tree oil*

Tea tree oil mengandung minyak atsiri yang terdiri dari senyawa hidrokarbon



yang bersifat tidak stabil dan merupakan hidrokarbon aromatik yang dapat dianggap sebagai polimer isoprena, yang memiliki rumus C_5H_8 . *Tea tree oil* memiliki berat jenis antara 0,900 sampai 0,906, sedikit larut dalam air dan larut dengan pelarut polar (Carson, 2006).

Aktivitas antimikroba dari *tea tree oil* disebabkan oleh adanya terpinen-4-ol sebagai komponen utama. Aktivitas antimikroba maksimal dapat dicapai bila mengikuti penetapan batas minimal 30% kandungan terpinen-4-ol dan maksimal 15% kandungan 1,8-cineole dalam *tea tree oil* (Carson, 2006).

Komposisi *tea tree oil* dapat berubah selama penyimpanan, dengan level *p*-cymene yang meningkat dan tingkat α - dan γ -terpine yang juga meningkat. Cahaya, panas, paparan udara dan kelembaban akan mempengaruhi stabilitas minyak, dan TTO harus disimpan dalam ruangan yang gelap, sejuk, kering, dan sebaiknya dengan wadah yang berisi sedikit udara (Carson, 2006).

2.5.2 Manfaat *tea tree oil*

Minyak ini bermanfaat sebagai anti-radang, deodoran, *expectorant* (peredahak) dan balsam. *Tea tree oil* dapat digunakan sebagai anestesi lokal yang ringan. *Tea tree oil* juga memiliki daya larut yang sempurna dan penetrasi kulit, (Carson dan Riley, 1993). Salah satu keistimewaan *tea tree oil* yang paling menarik adalah bahwa komposisi minyak atsiri yang kompleks menjadikannya sebagai minyak serbaguna dan membuatnya dapat diterapkan pada partikel organik seperti nanah dan darah, tanpa kehilangan aktivitas antimikrobiahnya. Hal ini diperlukan sebagai pencegahan peradangan. Cara kerjanya adalah dengan menghambat pertumbuhan jasad renik (Epochimes, 2009).

Penduduk asli Australia, Aborigin dari Pantai utara New South Wales, menggunakan daun-daunnya untuk merawat luka teriris, terbakar, gigitan serangga dan infeksi kulit. Kapten James Cook dan timnya telah memberi nama *tea tree* atau



pohon teh, sebab daun-daunnya dapat digunakan sebagai pengganti seduhan teh dan sebagai bumbu untuk bir. Tentara Australia yang ikut berperang pada Perang Dunia I membawa *tea tree oil* (yang telah disetujui) sebagai disinfektan, yang kemudian menjadikan tingginya permintaannya atas produksi ini. Sepertinya *tea tree oil* ini merupakan antiseptik yang tangguh, menghilangkan bakteri, virus dan jamur (Epochtimes, 2009).

2.5.3 Aktivitas antibakteri *tea tree oil*

Evaluasi aktivitas antimikroba *tea tree oil* dipengaruhi oleh sifat fisiknya. Komponen *tea tree oil* hanya sedikit larut dalam air. Dari awal tahun 1990an dan seterusnya, telah banyak laporan yang menggambarkan aktivitas antibakteri *tea tree oil*. Berbagai bakteri kini telah diuji kepekaannya terhadap *tea tree oil*, beberapa bakteri yang rentan terhadap *tea tree oil* biasanya merupakan organisme komensal kulit seperti *Staphylococcus* and *Micrococcus*, *Enterococcus faecalis*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Carson, 2006).

Aktivitas *tea tree oil* terhadap bakteri yang resisten terhadap antibiotik telah banyak menarik perhatian, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) menjadi yang paling diperhatikan. Laporan selanjutnya tentang kerentanan MRSA untuk *tea tree oil* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (Carson, 2006).

Mekanisme aksi *tea tree oil* terhadap bakteri didasarkan pada adanya minyak atsiri yang mempunyai struktur hidrokarbon, karena partisi hidrokarbon dapat secara istimewa masuk ke dalam membran biologis bakteri dan mengganggu fungsi vital mereka. Dalam penelitian sebelumnya dengan tidak adanya hidrokarbon dan konsentrasi rendah terpena dalam *tea tree oil*, mengakibatkan lisis dan hilangnya integritas membran dan manifestasi fungsi oleh kebocoran ion kalium dan menunjukkan hambatan respirasi. Kesimpulannya, hilangnya bahan intraselular, ketidakmampuan mempertahankan homeostasis, dan hambatan respirasi setelah



perawatan dengan *tea tree oil* dengan mekanisme aksi antibakteri dapat menyebabkan hilangnya integritas dan fungsi membran bakteri (Carson, 2006).

2.6 Red Algae

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Rhodophyta</i>
Kelas	: <i>Rhodophyceae</i>
Ordo	: <i>Gigartinales</i>
Famili	: <i>Solieracea</i>
Genus	: <i>Eucheuma</i>
Species	: <i>Eucheuma cottonii</i>



Gambar 2.3. *Red Algae* (Sumber: [Freshwater](#), 2000)

Ganggang merah (*red algae*) atau *Rhodophyta* adalah salah satu kelas dari ganggang berdasarkan zat warna atau pigmentasinya. Warna merah pada ganggang ini disebabkan oleh pigmen fikoeritrin dalam jumlah banyak dibandingkan pigmen klorofil, karoten, dan xantofil. Ganggang ini pada umumnya banyak sel (multiseluler)



dan makroskopis, tidak berflagel, memiliki kemampuan menimbun kalsium karbonat di dalam dinding selnya (Romimohtarto dan Juana, 2000).

Ganggang ini hidup di laut dan kira-kira 50 jenis di air tawar bentuk tubuh seperti rumput sehingga disebut dengan rumput laut. Tubuh bersel banyak bentuk seperti lembaran, talusnya mikroskopik dan multiseluler. Warna merah karena mengandung pigmen fikokeritrin. Reproduksi aseksual dengan pembentukan macam-macam aplanospora (monospora, bispora, tetraspora, polispora dan spora netral) sangat jarang terjadi fragmentasi. Sedangkan seksual melalau peleburan antara spermatozoid dan ovum menghasilkan zigot. Zigot tumbuh menjadi ganggang merah. Ganggang merah mempunyai pigmen yang disebut fikobilin yang terdiri dari fikoeritrin (merah) dan fikosianin (biru). Hal ini memungkinkan ganggang yang hidup di bawah permukaan laut menyerap gelombang cahaya yang tidak dapat diserap oleh klorofil. Kemudian pigmen ganggang ini menyampaikan energi matahari ke molekul klorofil (Ragan dkk, 1994).

2.6.1 Manfaat *red algae*

Rumput laut mempunyai kandungan nutrisi cukup lengkap sehingga sangat berguna. Secara kimia tanaman ini terdiri dari air (27,8%), protein (5,4%), karbohidrat (33,3%), lemak (8,6%) serat kasar (3%) dan abu (22,25%). Selain karbohidrat, protein, lemak dan serat, *red algae* juga mengandung enzim, asam nukleat, asam amino, vitamin (A, B, C, D, E dan K) dan makro mineral seperti nitrogen, oksigen, kalsium dan selenium serta mikro mineral seperti zat besi, magnesium dan natrium. Kandungan asam amino, vitamin dan mineral *red algae* mencapai 10 -20 kali lipat dibandingkan dengan tanaman darat (Anonim, 2011).

Banyak penelitian yang membuktikan manfaat dan kandungan gizi *red algae* sebagai bahan pangan berkhasiat, berikut beberapa diantaranya:

- a. Antikanker. Penelitian Harvard School of Public Health di Amerika



mengungkap, wanita premenopause di Jepang berpeluang tiga kali lebih kecil terkena kanker payudara dibandingkan wanita Amerika. Hal ini disebabkan pola makan wanita Jepang yang selalu menambahkan *red algae* di dalam menu mereka.

- b. Antioksidan. Klorofil pada *red algae* dapat berfungsi sebagai antioksidan. Zat ini membantu membersihkan tubuh dari reaksi radikal bebas yang sangat berbahaya bagi tubuh.
- c. Mencegah Kardiovaskular. Para Ilmuwan Jepang mengungkap, ekstrak *red algae* dapat menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Bagi pengidap stroke, mengkonsumsi rumput laut juga sangat dianjurkan karena dapat menyerap kelebihan garam pada tubuh.
- d. Makanan Diet. Kandungan serat (dietary fiber) pada rumput laut sangat tinggi. Serat ini bersifat mengenyangkan dan memperlancar proses metabolisme tubuh sehingga sangat baik dikonsumsi penderita obesitas. Karbohidratnya juga sukar dicerna sehingga akan terasa kenyang lebih lama tanpa takut kegemukan (Anonim, 2011).

2.6.2 Aktivitas Antibakteri *Red Algae*

Menurut penelitian, *red Algae* memiliki kandungan kimia senyawa fenol, terutama flavonoid. Senyawa polisakarida yang dihasilkan dari beberapa jenis alga merah memiliki sifat antimikroba, antiinflamasi, antipiretik, antikoagulan dan aktivitas biologis lainnya (Suptijah, 2003).

Menurut perkiraan, kira-kira 2% dari seluruh karbon yang difosintesis oleh tumbuhan diubah menjadi flavonoid atau senyawa yang berkaitan erat dengannya. Sebagian besar tanin berasal dari flavonoid. Jadi flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam yang terbesar. Flavonoid mengandung 15 atom karbon dalam inti dasarnya mempunyai struktur C₆-C₃-C₆ yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan



oleh tiga atom karbon yang merupakan rantai alifatik (Markham, 1988).

Pertumbuhan bakteri dapat terganggu disebabkan adanya suatu senyawa fenol yang terkandung dalam ekstrak *red algae*. Kondisi asam oleh adanya fenol dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri. Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri antara lain zat makanan, konsentrasi ion hidrogen (pH), suhu, dan penganginan. Eugenol merupakan salah satu turunan fenol. Cara kerja dari eugenol hampir sama dengan fenol itu sendiri. Kerusakan struktur protein oleh sejumlah unsur fisik dan kimiawi dapat menyebabkan kematian sel. Zat-zat yang terkonsentrasi pada permukaan sel mungkin dapat mengubah sifat fisik dan kimiawi dinding sel, serta menghalangi fungsi normal dinding sel sebagai penghalang yang selektif dan dengan demikian dapat mengakibatkan kematian sel bakteri (Jawetz dkk, 1996).

2.7 Ekstrak *Chrysanthemum cinerariaefolium*

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Asterales</i>
Famili	: <i>Asteraceae</i>
Genus	: <i>Chrysanthemum</i>
Spesies	: <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>



Gambar 2.4 *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Sumber: Grieve, 2012)

Krisan atau dikenal juga dengan seruni bukan merupakan tanaman asli Indonesia. Menurut Rukmana dan Mulyana (1997), terdapat 1000 varietas krisan yang tumbuh di dunia. Beberapa varietas krisan yang dikenal antara lain adalah *C. daisy*, *C. indicum*, *C. coccineum*, *C. frutescens*, *C. maximum*, *C. honorum*, dan *C. parthenium*. Varietas krisan yang banyak ditanam di Indonesia umumnya diintroduksi dari luar negeri, terutama dari Belanda, Amerika Serikat dan Jepang.

Krisan merupakan tanaman bunga hias berupa perdu dengan sebutan lain Seruni atau Bunga emas (*Golden Flower*) berasal dari dataran Cina. Krisan kuning berasal dari dataran Cina, dikenal dengan *Chrysanthemum indicum* (kuning), *C. Morifolium* (ungu dan *pink*) dan *C. daisy* (bulat, ponpon). Di Jepang abad ke-4 mulai membudidayakan krisan, dan tahun 797 bunga krisan dijadikan sebagai simbol kekaisaran Jepang dengan sebutan *Queen of The East*. Tanaman krisan dari Cina dan Jepang menyebar ke kawasan Eropa dan Perancis tahun 1795. Tahun 1808 Mr. Colvil dari Chelsea mengembangkan 8 varietas krisan di Inggris. Jenis atau varietas krisan modern diduga mulai ditemukan pada abad ke-17. Krisan masuk ke Indonesia pada



tahun 1800. Sejak tahun 1940, krisan dikembangkan secara komersial (Robinson, 1995).

2.7.1 Manfaat *Chrysanthemum cinerariaefolium*

Selain sebagai tanaman hias, bunga krisan juga dibudidayakan sebagai ramuan kesehatan, seperti di Cina. Di Jepang, kelopak bunga krisan juga dipercaya dapat memberikan kesehatan apabila diminum bersama segelas anggur. Minuman teh krisan juga telah banyak dijumpai. Krisan yang dijadikan minuman adalah krisan berwarna kuning dan putih. Selain bermanfaat sebagai relaksasi, teh krisan juga dipercaya berkhasiat menyembuhkan influenza, demam, panas dalam, bahkan membersihkan liver (Robinson, 1995).

Bunga krisan banyak manfaatnya. Bunga krisan juga dapat diambil manfaatnya sebagai obat, terutama krisan jenis *Chrysanthemum morifolium* atau *Chrysanthemum indicum* yang berwarna putih atau kuning. Biasanya dijadikan teh herbal atau teh obat. Khasiat teh krisan antara lain mengobati radang mata merah, sakit kepala, pusing, influenza, pilek karena masuk angin, sinusitis, radang tenggorokan, demam, penglihatan buram, hipertensi dan bisul-bisul. Selain di buat teh Bunga dan daun krisan juga dapat diolah menjadi penganan yang sedap dan berkhasiat pula. Konon, organ tanaman krisan ini mengandung beberapa zat anti oksidan, berkhasiat untuk mengendalikan kolesterol, penyakit gula dan pelangsing tubuh (Wardiyono, 2011).

2.7.2 Aktivitas antibakteri *Chrysanthemum cinerariaefolium*

Ekstrak *Chrysanthemum cinerariaefolium* mengandung terpenoid campuran yang memiliki gugus ester, gugus karbonil, gugus asam, gugus C-H siklik, gugus C=H alkena. Mekanisme penghambatannya antara lain: terjadi denaturasi protein yang ada pada dinding sel bakteri, membrane sitoplasma, dan enzim dalam sel bakteri sehingga menyebabkan rusaknya dinding sel dan terganggunya aktivitas sel (Sarkono,



Word Reader

\$19.95

(Word Reader - Unregistered)

www.word-reader.com

2002).

2.8 Hipotesa

Hipotesa dari penelitian ini adalah pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* dapat memberikan efek antibakteri dengan menghambat jumlah pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental laboratories dengan rancangan penelitian *The Post Test Only Control Design Group*. Dalam rancangan penelitian ini diukur pengaruh perlakuan pada kelompok perlakuan dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol dan tidak dilakukan *pretest* (Notoatmodjo, 2002).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada bulan Maret – April 2011.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

- a. Pasta gigi merek A
- b. Pasta gigi merek B
- c. Pasta gigi merek C

3.3.2 Variabel Terikat

Jumlah bakteri *S. aureus*

3.3.3 Variabel Terkendali

- a. Prosedur kerja
- b. Media Pertumbuhan bakteri *S. aureus*



3.4 Definisi Operasional penelitian

- a. Pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* adalah pasta gigi yang ditambah ekstrak *tea tree oil*, bahan lain dan bahan dasar pasta gigi.
- b. Pasta gigi kontrol adalah pasta gigi yang mengandung bahan dasar pasta gigi dan tidak mengandung ekstrak *tea tree oil*.
- c. *S. aureus* adalah bakteri sferis gram positif, biasanya membentuk koloni berwarna abu-abu hingga kuning tua kecoklatan. Pewarnaan gram dari *S. aureus* memperlihatkan kokus gram positif berpasangan, tetrad, dan berkelompok (Brooks, 2004).

3.5 Sampel Penelitian

3.5.1 Kriteria Sampel Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel berupa 2 buah pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* dan 1 pasta gigi non *tea tree oil* sebagai kontrol.

3.5.2 Besar Sampel

Menurut Sastroasmoro dan Sudigdo (1995) untuk menentukan besar sampel dari 2 populasi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$n_1 = n_2 = \frac{2}{\alpha} \left(\frac{s_1 + s_2}{\sqrt{2}} \right)^2$$

Keterangan:

n : besar sampel

s : simpangan baku

$x_1 + x_2$: perbedaan klinis yang diinginkan

α : tingkat kemaknaan

β : power



Berdasarkan rumus di atas, besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 8 *plates* untuk masing-masing kelompok pasta gigi.

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat Penelitian

- a. Tabung reaksi dan rak
- b. Petridish
- c. *Beaker Glass*
- d. *Colony Counter*
- e. Desikator
- f. Tabung Erlenmeyer
- g. Alat pengaduk dari kaca
- h. Ose
- i. *Syringe* 3ml
- j. Timbangan
- k. *Laminar Flow*
- l. Oven
- m. Inkubator
- n. *Autoclave*
- o. *Termolyne*

3.6.2 Bahan Penelitian

- a. Pasta gigi A, mengandung *tea tree oil*, ekstrak tanaman *Red algae*, *Chrysanthemum morifolium* dan *flouride (Sodium monofluorophosphate)*
- b. Pasta gigi B, mengandung *tea tree oil*, *potassium nitrat*, *clovemint*, dan *fluoride (Sodium monofluorophosphate)*
- c. Pasta gigi C, mengandung mikro kalsium dan *fluoride (Sodium monofluorophosphate)*



- d. BHIA (*Brain Heart Agar*)
- e. BHIB (*Brain Heart Broth*)
- f. Aquades steril
- g. Biakan *Staphylococcus aureus*

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Tahap Persiapan

- a. Semua alat yang digunakan dalam penelitian dibersihkan dan disterilisasikan terlebih dahulu dalam oven selama 15 menit dengan suhu 100°C.

- b. Pembuatan larutan pasta gigi

1 gram pasta gigi ditambah dengan 2 ml aquades steril kemudian diaduk sampai larutan homogen dengan menggunakan *termolyne* selama 2 menit (Agustina, Tjahajani, dan Auerkari, 2007).

- c. Mempersiapkan media bakteri

Larutan BHIB (*Brain Heart Broth*) 2 cc ditambah 1 ose kuman dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian tabung reaksi tersebut dimasukkan dalam desikator dan diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam. Kemudian dilakukan pengukuran absorbansi menggunakan standar Mc Farland 0,5 dengan panjang gelombang 560 nm dengan menggunakan spektrofotometer (Kusmardi., Kumala, dan Wulandari, 2006).

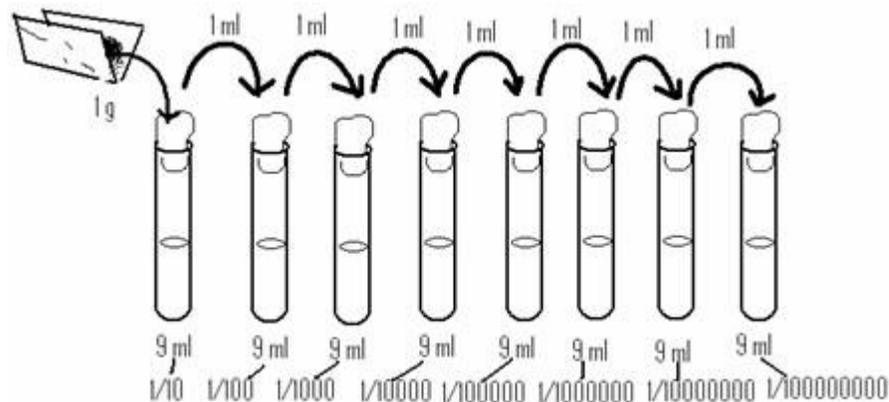
- d. Mempersiapkan media agar

5,2 gram BHIA (*Brain Heart Agar*) ditambahkan 100 ml aquades, dimasukkan dalam Erlenmeyer kemudian diaduk dan dipanaskan dalam air mendidih pada suhu 100°C sampai tercampur. Setelah itu disterilkan dengan *autoklav* pada suhu 121°C selama 30 menit. Media tersebut dituangkan pada petridish dalam *laminar flow* dan ditunggu sampai mendingin (Agustina, Tjahajani, dan Auerkari, 2007).



3.7.2 Tahap Perlakuan

- a. Semua perlakuan dilakukan dalam laminar flow.
- b. Pengenceran dan penanaman bakteri
 1. Bakteri *staphylococcus aureus* sebanyak 0,5 ml dimasukkan ke dalam tabung yang berisi larutan masing-masing pasta gigi A, B, dan C. Inkubasi dalam *incubator* selama 3x24 jam pada suhu 37°C (Agustina, Tjahajani, dan Auerkari, 2007; Tamyiz, 2008).
 2. Kemudian mempersiapkan delapan tabung reaksi dan masing-masing diisi dengan aquadest steril sebanyak 9 ml.
 3. Kemudian dilakukan pengambilan bakteri sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi I (pengenceran 1/10). Dari tabung reaksi I diambil 1 ml dan dimasukkan dalam tabung reaksi II (pengenceran 1/100). Dan seterusnya sampai tabung ke VIII. Bakteri yang digunakan adalah pengenceran 10^{-8} untuk memudahkan perhitungan (Agustina, Tjahajani, dan Auerkari, 2007).



Gambar 3.1 Proses Pengenceran 10^{-8} (Sumber: Fitri, 2011)



- Ambil 0,1 ml larutan dengan menggunakan *syringe* dari masing-masing tabung tersebut dan semprotkan pada media agar dengan suhu 45°C-50°C secara *pour plate technique*, digoyang-goyangkan sampai merata pada media agar, tunggu sampai dingin. Disiapkan masing-masing 8 *plates* untuk setiap pasta gigi A, B, dan C.
- Letakkan dalam desikator dalam posisi terbalik dan diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Inkubasi ini berfungsi untuk menumbuhkan bakteri secara optimal (Prasetya, 2008).

3.7.3 Pengamatan jumlah bakteri *Staphylococcus aureus*

Pengamatan dilakukan setelah 24 jam sampel ditanam dalam media agar dan diinkubasi. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah bakteri yang terlihat pada permukaan agar menggunakan *colony counter*. Petridish dengan media agar yang sudah ada pertumbuhan bakteri diletakkan secara terbalik di dalam alat tersebut dengan kecepatan transmisi cahaya dan digunakan kaca pembesar supaya koloni dapat dihitung dengan cepat. Pada alat tersebut terdapat 48 kotak kuadran, tetapi hanya 30 kotak tanpa arsiran diambil secara acak, tiap kuadran diambil sebanyak 7-8 kotak secara random. Pada kotak yang bernomor dilakukan penghitungan jumlah bakteri secara valid dengan batasan 30-300 bakteri setiap petridish (Sumono dan Dharmayanti, 2009).

3.8 Analisis Data

Tabel 3.1 Tabel perhitungan rata-rata jumlah pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dalam larutan pasta gigi A, pasta gigi B dan pasta gigi C.

No.	Pasta gigi A	Pasta gigi B	Pasta gigi C (Pasta gigi kontrol)
-----	--------------	--------------	--------------------------------------



	1	X_{A1}	X_{B1}	X_{C1}
	2	X_{A2}	X_{B2}	X_{C2}
	3	X_{A3}	X_{B3}	X_{C3}
	4	X_{A4}	X_{B4}	X_{C4}
	dst			
total	n	X_{A8}	X_{B8}	X_{C8}
	Rata-rata	x	x	x

x = jumlah koloni bakteri

x = rata-rata jumlah koloni bakteri

Data yang diperoleh ditabulasi, kemudian dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Levene test* untuk uji homogenitas. Hasil menunjukkan data homogen dan berdistribusi normal ($p > 0,05$) maka dilakukan uji statistik parametrik dengan uji analisis varian (*One Way ANOVA*). Kemudian dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui kelompok mana saja yang mempunyai perbedaan bermakna.

3.9 Alur Penelitian

 **Word Reader** **\$19.95** (Word Reader - Unregistered)
www.word-reader.com

Gambar 3.2 Diagram alur penelitian



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan rata-rata jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah diberi perlakuan dengan menggunakan pasta gigi yang mengandung *tea tree oil*. Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil rata-rata jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* antara kelompok kontrol, pasta gigi A dan pasta gigi B

Kelompok Perlakuan	N	x (cfu)	SD
Kontrol	8	160,38	18,593
Pasta Gigi A	8	64,88	25,097
Pasta Gigi B	8	113,00	21,003

N : jumlah sampel

x : nilai rata-rata jumlah koloni

SD : standar deviasi (simpang baku) jumlah koloni

Kontrol : pasta gigi yang tidak mengandung *tea tree oil*

Pasta gigi A : pasta gigi yang mengandung *tea tree oil*, ekstrak tanaman *Red algae*, *Chrysanthemum morifolium* dan *flouride*

Pasta gigi B : pasta gigi yang mengandung *tea tree oil*, *potassium nitrat*, *clovemint*, dan *fluoride*



Gambar 4.1 Grafik rata-rata jumlah koloni bakteri *S. aureus*

Tabel 4.1 dan gambar 4.1 memperlihatkan data kelompok kontrol memiliki nilai rata-rata jumlah koloni terbanyak yaitu 160,38 *cfu*. Kelompok perlakuan menggunakan pasta gigi B dengan nilai rata-rata jumlah koloni 113 *cfu* dan kelompok perlakuan dengan menggunakan pasta gigi A memiliki jumlah koloni terkecil dalam penelitian yaitu dengan nilai rata-rata 64,88 *cfu*.

Data yang diperoleh pada tabel 4.1 selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui apakah data pada masing-masing kelompok terdistribusi normal.

Tabel 4.2 Uji normalitas rata-rata jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* antara kelompok kontrol, pasta gigi A dan pasta gigi B dengan menggunakan uji *Kolmogorov –Smirnov*

	N	x	Signifikansi
Kontrol	8	160,38	0,893
Pasta Gigi A	8	64,88	0,997
Pasta Gigi B	8	113,00	1,000

N : jumlah sampel

x : nilai rata-rata jumlah koloni

Sig : signifikansi

Kontrol : pasta gigi yang tidak mengandung *tea tree oil*

Pasta gigi A : pasta gigi yang mengandung *tea tree oil*, ekstrak tanaman *Red algae*,



Pasta gigi B : *Chrysanthemum morifolium* dan *fluoride*(*Sodium monofluorophosphate*)
: pasta gigi yang mengandung *tea tree oil*, *potassium nitrat*, *clovemint*, dan *fluoride*(*Sodium monofluorophosphate*)

Hasil uji normalitas pada tabel 4.2 diperoleh nilai signifikansi untuk masing-masing kelompok yaitu kelompok kontrol memiliki nilai signifikansi 0,893, kelompok perlakuan dengan menggunakan pasta gigi A 0,997 dan kelompok perlakuan dengan menggunakan pasta gigi B 1,000. Dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil uji normalitas dari masing-masing kelompok lebih besar dari 0,05 artinya data tersebut terdistribusi normal. Setelah data dikatakan normal kemudian dilakukan uji homogenitas varian menggunakan uji *Levene* yang bertujuan untuk menguji ragam populasi, apakah setiap varian penelitian homogen.

Tabel 4.3 Uji homogenitas rata-rata jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* antara kelompok kontrol, pasta gigi A dan pasta gigi B dengan menggunakan uji *Levene*

Levene Statistic	df1	df2	Signifikansi
0,190	2	21	0,829

Hasil uji homogenitas pada tabel 4.3 diketahui bahwa nilai signifikasinya lebih besar dari 0,05 yaitu 0,829 artinya data pada tabel 4.3 homogen. Dengan demikian data ini memenuhi syarat untuk dilakukan uji statistik parametrik. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan jumlah koloni bakteri *S. aureus* pada seluruh kelompok sampel dilakukan uji analisis varian *One Way Anova*.

Tabel 4.4 Hasil uji analisis varian *One Way annova* rata-rata jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* antara kelompok kontrol, pasta gigi A dan pasta gigi B

	F	Signifikansi
Jumlah koloni bakteri	38,682	0,000



Hasil uji analisis varian *One Way Anova* pada tabel 4.4 diperoleh nilai $\alpha < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan jumlah koloni bakteri *S. aureus* yang signifikan. Kemudian untuk mengetahui lebih lanjut kelompok mana yang mempunyai perbedaan dilakukan uji *LSD (Least Significant Difference)*.

Tabel 4.5 Hasil uji *LSD (Least Significant Difference)* rata-rata jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* antara kelompok kontrol, pasta gigi A dan pasta gigi B

Kelompok perlakuan	Kontrol	Pasta Gigi A	Pasta Gigi B
Kontrol	-	0,000	0,000
Pasta Gigi A	0,000	-	0,000
Pasta Gigi B	0,000	0,000	-

Dari hasil uji *LSD (Least Significant Difference)* diketahui bahwa perbedaan jumlah bakteri *S. aureus* pada masing-masing kelompok menunjukkan nilai signifikansi kurang dari 0,05. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada semua kelompok perlakuan. Demikian pula halnya antara kelompok kontrol dan pasta gigi B, juga antara kelompok perlakuan dengan pasta gigi A dan pasta gigi B.

4.2. Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan jumlah koloni *S. aureus* yang diberikan perlakuan dengan menggunakan tiga macam pasta gigi, antara lain pasta gigi yang tidak mengandung *tea tree oil* sebagai kontrol dan dua macam pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* sebagai perlakuan. Data hasil penelitian yang telah



dilakukan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah koloni bakteri pada kelompok kontrol dan perlakuan.

Dari hasil uji normalitas dan homogenitas diketahui bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal dan homogen. Hasil perhitungan koloni bakteri yang normal ini berarti bahwa pada masing - masing kelompok perlakuan sebaran nilai hasil penghitungan jumlah koloni bakteri sama. Sedangkan data hasil penelitian dikatakan homogen artinya kelompok - kelompok perlakuan tersebut memiliki varian yang sama. Hal ini bisa terjadi jika suatu media perbenihan yang digunakan sesuai untuk pertumbuhan bakteri karena mengandung semua zat makanan yang diperlukan agar dapat berkembang biak. Faktor-faktor seperti suhu, tingkat keasaman dan kebutuhan oksigen harus dikendalikan dengan baik (Jawetz, 1996).

Dari hasil uji analisis varian menggunakan *One Way Anova* didapatkan nilai $\alpha < 0,05$, hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan bermakna jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* antara pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* dengan pasta gigi kontrol. Selanjutnya dilakukan uji *LSD (Least Significant Difference)* untuk mengetahui kelompok mana saja yang mempunyai perbedaan bermakna.

Hasil uji LSD menunjukkan bahwa masing-masing pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* menunjukkan perbedaan jumlah koloni bakteri yang bermakna apabila dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Pasta gigi yang beredar di pasaran umumnya mengandung *fluoride* dalam bentuk *Sodium fluoride* (NaF), *Stanium fluoride* (SnF), *acidulated phosphate sodium fluoride* (APF) dan *Sodium monofluorophosphate* (NaMNF). Dalam pasta gigi A, B, dan C di sini sama-sama mengandung *Sodium monofluorophosphate* (NaMNF). *Fluoride* memang bertindak sebagai senyawa antibakteri. Diasumsikan *fluoride* bekerja menginaktifkan enzim yang berperan dalam proses pembentukan energi bagi bakteri *S. aureus*. Substrat berupa karbohidrat untuk energi *S. aureus* mengalami metabolisme melalui proses glikolisis. Proses glikolisis hanya akan terjadi dengan



bantuan beberapa enzim, salah satunya adalah enzim enolase. Enolase mempunyai kofaktor berupa ion Mg^{2+} . Bila terdapat ion fluor, maka ion Mg^{2+} tersebut akan berikatan dengan ion fluor. Akibatnya, enzim enolase menjadi tidak aktif. Tidak aktifnya enzim enolase ini menyebabkan fosfoenolpiruvat tidak dapat disintesis sehingga proses glikolisis yang merupakan mekanisme pembentukan energi tidak berjalan. Dampaknya, pertumbuhan *S. aureus* terhambat karena kekurangan energi (Dea, 2010).

Mekanisme aksi *tea tree oil* terhadap bakteri didasarkan pada kandungan minyak atsiri yang mempunyai struktur utama berupa rantai hidrokarbon. Struktur hidrokarbon tersebut masuk ke dalam membran biologis bakteri kemudian mengganggu proses terbentuknya dinding sel, merusak membran sel, menghambat kerja enzim dan menghancurkan material genetik yang ada pada bakteri (Carson, 2006). Rantai hidrokarbon utama yang terdapat dalam *tea tree oil* adalah terpinen-4-ol yang dapat terakumulasi dalam jaringan lipid membran sel bakteri, dan menyebabkan terganggunya struktur dan fungsi dari membran sel (Hertiani, Pratiwi, dan Ardani, 2010). Dinding sel bakteri tersusun dari lapisan peptidoglikan. Adanya minyak atsiri dalam dinding sel bakteri menyebabkan meningkatnya tekanan osmosis dalam sel sehingga menyebabkan terjadinya lisis pada sel bakteri (Carson, 2006).

Kemampuan minyak atsiri dalam *tea tree oil* lebih efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif seperti *S. aureus*. Hal ini dikarenakan bakteri gram positif memiliki membran sel yang relatif lebih sederhana dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Pada bakteri gram negatif, membran luar ikut berperan sebagai penghalang masuknya bahan-bahan kimia dan senyawa hidrofobik termasuk antibiotik ke dalam sel bakteri. Sedangkan sel bakteri gram positif tidak memiliki membran luar (Soetjipto, 2008).

Perbedaan jumlah koloni *S. aureus* yang bermakna juga terlihat antara kelompok perlakuan yang menggunakan pasta gigi A dan kelompok perlakuan yang



menggunakan pasta gigi B dimana keduanya mengandung *tea tree oil*. Hal ini bisa terjadi karena dalam pasta gigi A, selain *tea tree oil* juga terdapat beberapa bahan alami lain seperti *extract Chrysanthemum morifolium*, *Red algae* dan *fluoride*. Sementara dalam pasta gigi B hanya terdapat *tea tree oil* dan *fluoride* sehingga efek antibakteri yang dihasilkan juga kurang jika dibandingkan dengan pasta gigi A.

Red algae mengandung senyawa terpenoid berhalogen dan senyawa asetonin dengan unsur halogen utamanya yaitu *bromine*. *Red algae* juga memproduksi senyawa metabolit sekunder terhalogenasi yang bersifat sebagai senyawa bioaktif. Banyak senyawa metabolit berhalogen menunjukkan aktifitas antimikroba dan bersifat sitotoksik (Maduriana dan Sudira, 2009.). Sementara itu, ekstrak *Chrysanthemum cinerariaefolium* mengandung terpenoid campuran yang memiliki gugus ester, gugus karbonil, gugus asam, gugus C-H siklik, gugus C=H alkena. Kandungan yang terdapat dalam ekstrak *Chrysanthemum cinerariaefolium* menunjukkan aktivitas sitotoksik yang menyebabkan perubahan permeabilitas sel yang akhirnya menyebabkan matinya sel bakteri (Sovia, 2006).

Terdapat perbedaan yang bermakna terlihat antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan karena pada kelompok perlakuan, selain *fluoride* juga terdapat *tea tree oil* yang menyebabkan aktivitas antibakterinya semakin kuat. Bahan tambahan yang digunakan dalam pasta gigi A (*tea tree oil*, *red algae*, *Chrysanthemum cinerariaefolium*, dan *fluoride*) semuanya mempunyai aktivitas antibakteri dengan mekanisme yang berbeda-beda. *Tea tree oil* menyebabkan lisisnya dinding sel bakteri, *red algae* dan *Chrysanthemum cinerariaefolium* menyebabkan perubahan permeabilitas sel bakteri, dan *fluoride* menghambat proses pembentukan energi pada sel bakteri. Adanya berbagai bahan-bahan tambahan dalam pasta gigi A tersebut membuat aktivitas antibakteri yang dihasilkan lebih poten jika dibandingkan dengan pasta gigi B yang hanya mengandung *tea tree oil* dan *fluoride* saja.



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* mempunyai efek antibakteri terhadap *S. aureus*.
2. Terdapat perbedaan efek antibakteri antara kelompok perlakuan yang menggunakan pasta gigi A dan pasta gigi B, dengan efektifitas antibakteri pada pasta gigi A lebih baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. Aureus*.

5.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kemampuan pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* dalam menghambat pertumbuhan mikroba penyebab karies gigi atau penyakit periodontal yang lain.
2. Perlu adanya upaya untuk menguji efektivitas pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* dalam mengobati atau mencegah terjadinya penyakit gigi dan mulut.
3. Perlu pengembangan budidaya *Melauleca alternifolia* sebagai bahan baku pembuatan *tea tree oil* di Indonesia agar semakin mudah untuk di dapatkan sehingga masyarakat Indonesia bisa dengan mudah juga menggunakannya sebagai alternatif bahan obat.



DAFTAR BACAAN

Buku

Burnett, G.W., dan Scherp, H.W. 1968. *Oral Microbiology and Infectious Disease*. Edisi 3. London: E & S livingstone.

Carranza, Newman, Takei, dan Klokkevold. 2006. *Clinical Periodontology*. Tenth Edition. Philadelphia: WB Saunders Company.

Chatim Aidilfiet dan Suharto. 1994. *Sterilisasi dan Disinfeksi dalam Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi Revisi. Jakarta: Bina Rupa Aksara

Daniel, M. dan Laskin, D.D.S., M.S. 1980. *Oral and Maxillofacial Surgery*, London: The C.V. Mosby Company.

Harris, N. dan Garcia, F. 1999. *Primary Preventive Dentistry*. United States of America: Appleton and Lange.

Jawetz E., Melnick, J.L., dan Adelberg, E.A. *Microbiology Kedokteran*. Alih bahasa oleh Edi Nugroho dan RF Maulany dari *Medical Microbiology*. 1996. Edisi 20. Jakarta: EGC.

Kidd, E. A. M. dan Bechal, S. J. *Dasar-dasar Karies, Penyebab, dan Penanggulangannya*. Alih bahasa oleh Narlan Sumawinata dan Safrida Faruk. 1992. Jakarta: EGC.

Manson, J. D. dan Eley, B. M. 1993. *Periodontics*. Buku Ajar Periodonti. Edisi 5. Jakarta: Hipokrates.

Markham, K.R. Cara Mengidentifikasi Flavanoid. Alih bahasa oleh Kosasih. 1988. Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.

Notoatmodjo, S. 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Edisi Revisi. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Nolte, William A. 1982. *Oral Microbiology*. Edisi Empat. London: The C.V. Mosby



Company.

Panjaitan, M. 1997. Ilmu pencegahan Karies Gigi. Edisi 1. Medan: USU Press.

Robinson, Trevor. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Bandung: ITB.

Romimohtarto dan Juana, Sri. 2009. Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut. Jakarta: Djambatan.

Rukmana, R dan Mulyana A.E. 1997. *Krisan*. Yogyakarta: Kanisius.

Sarkono. 2002. *Potensi Bunga Krisan (Chrysanthemum cinerariaefolium) sebagai Zat Antimikroba dan Bahan Pembasmi Serangga*. Mataram: Mataram University Press.

Sastroasmoro dan Sudigdo. 1995. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: Binarupa Aksara.

Staf Pengajar Mikrobiologi FKUI. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi revisi. Jakarta: Binarupa Aksara.

Jurnal

Agustina, A., Tjahajani., dan Auerkari, El., 2007. Pengaruh Pasta Gigi Mengandung Xylitol terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Indonesian Journal of Dentistry*, 14(3): 206.

Angela, A. 2005. Pencegahan Primer pada Anak yang Beresiko Karies Tinggi. *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal)*. Vol. 38 (3): 130-134.

Breivik, T. dan Rook, GAW. 2000. Prevaccination with SRL172 (Heat-Killed *Mycobacterium vaccae*) Inhibits Eksperimental Periodontal Disease in Wistar Rats. *The J. Trans. Immunol*, Vol. 120 (3): 463-467.

Carlsson, J., Grahnén, H., Jonsson, G., dan Wilkner, S. 1970. Establishment of *Streptococcus sanguinis* in the mouth of infants. *Archives of Oral Microbiology*. Vol. 15 (12): 1143-1148.

Carson, C. F. dan Riley, T. V. 1993. Antimicrobial Activity of the Essential Oil of *Melaleuca alternifolia* –a review. *Letters in applied microbiology*. Vol. 16 (2): 44-49.



- Carson, C. F., Hammer, K. A., dan Riley, T. V. 2006. *Melaleuca alternifolia* (Tea Tree) Oil: a Review of Antimicrobial and Other Medicinal Properties. *Clinical Microbiology reviews* Vol. 19 (1): 50-62.
- Featherstone JDB. 2000. The science and practice of caries prevention. *JADA*. 131:887-99.
- Gibbons R. J., Van Houte J. dan Liljemark W. F. 1972. Parameters that affect the adherence of *Streptococcus salivarius* to oral epithelial. *J Dent Res*. Vol.51(2): 424-435
- Hertiani, T., Pratiwi, T. U. S., dan Ardani, M. 2010. Efek campuran minyak atsiri daun cengkeh dan kulit batang kayu manis sebagai antiplak gigi. *Majalah Farmasi Indonesia*, 21(3): 191 – 201.
- Kusmardi., Kumala, S., dan Wulandari, D. 2006. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Johar (*Cassia Siamese Lamk*) terhadap Peningkatan Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis Sel Makrofag. *Makara Kesehatan*, 1(10): 899-93.
- Pistorius, Willerhausen, Stenmeier, dan Kesler. 2003. Efficacy of Subgingival Irrigation Using Herbal Extract on Gingival Inflammation. *J Periodontol*, 74: 616-22.
- Pradina. 2008. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah Kemukus (*Piper cubeca*) dalam Obat Kumur terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *MIKGI FKG UGM*, Vol. 10 (1): 11.
- Prasetya, R. 2008. Perbandingan Jumlah Koloni Bakteri Saliva pada Anak-anak Karies dan Non Karies Setelah Mengonsumsi minuman berkarbonasi. *Indonesia Dental Journal*, (1): 67.
- Pratiwi, R. 2007. Perbedaan Daya Hambat terhadap *Streptococcus mutans* dari Beberapa Pasta Gigi yang Mengandung Herbal. *Dental Journal*, Vol. 38 (2): 65-67.
- Putra, T. 2002. Pasta Gigi yang Mengandung Fluor sebagai Salah Satu Bahan untuk Mencegah Terjadinya Stomatitis Gigi Tiruan. *Jurnal PDGI*. Edisi khusus tahun ke-52: 330.
- Ragan, M.A., Bird, C.J., Rice, E.L., Gutell, R.R., Murphy, C.A. dan R.K. Singh. 1994. A molecular phylogeny of the marine red algae (Rhodophyta) based on the nuclear small-subunit rRNA gene. USA: Proc. Natl. Acad. Sci.



- Ruspita, I. dan Nunuk, P. 2003. Pemanfaatan Senyawa Aktif Propolis sebagai Alternatif Pencegahan Karies Gigi. *Dental Journal*, Vol. 3: 40-43.
- Sano, H., Nakasyima, F. dan Y., Phantumvanit, P. 2007. Effect of a Xylitol and Fluoride Containing Toothpaste on the Mineralization of Human Enamel in Vitro. *Journal of Oral Science*, Vol. 49 (1): 67-73.
- Sasmita, I., Pertiwi dan A., Halim. 2007. Gambaran Efek Pasta Gigi yang Mengandung Herbal Terhadap Penurunan Indeks Plak. *Jurnal PDGI*, edisi khusus PIN IKGA II: 37-41.
- Soetjipto, H. 2008. Aktivitas Minyak Atsiri dan Toksisitas Ekstrak bunga Legetan (*Spilanthes Paniculata* Wall). *Berkala Ilmiah Biologi*, Vol.7 (2): 53-59
- Socransky, SS. dan Manganiello, SD. 1971. *The oral microflora of man from birth to senility. J. Periodontol.* Vol. 42: 485-496
- Sumono, A., dan Dharmayanti, W. S. A., 2009. Kemampuan air rebusan daun salam (*Eugenia polyantha* W) dalam menurunkan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* *Majalah Farmasi Indonesia*, Vol. 20(3): 112 – 117.
- Wibisono, PA. dan Rahaswanti, L. 2002. Pengaruh Pasta Gigi yang Mengandung Enzim Terhadap Akumulasi Plak. *Jurnal PDGI*, edisi khusus tahun ke-52: 401-403.

Internet

- Anonim, 2011. Rumput laut, sekilas tentang pengertian. [on line]. <http://www.belajarptc.com/kesehatan/rumput-laut-manfaat-dan-kandungan-gizinya>. [29 Januari 2011]
- Dea, Hasim. 2010. Daun Sirih sebagai Antibakteri Pasta Gigi [on line]. http://www.pdgionline.com/v2/index.php?option=com_content&task=view&id=594&Itemid=1. [07 Agustus 2011]
- Epochtimes. 2009. Sekilas Tentang Tea Tree Oil (Minyak Pohon Kayu Putih) [online]. <http://erabaru.net/kesehatan/34-kesehatan/2751-sekilas-tentang-tea-tree-oil-minyak-pohon-kayu-putih>. [14 November 2009]



- Fitri. 2011. Isolasi Mikroorganisme. [on line]. <http://fitri-adja.blogspot.com/2011/02/bab-4-isolasi-mikroorganisme.html>. [29 Januari 2012]
- Freshwater, D. Wilson. 2000. Rhodophyta. [on line]. <http://tolweb.org/Rhodophyta>. [29 Januari 2012]
- Grieve, M. 2012. Pellitory, Persian. [on line]. <http://botanical.com/botanical/mgmh/p/pelper21.html>. [29 Januari 2012]
- Haseghawa. 2007. Polifrez [on line]. <http://www.opensubscriber.com>. [14 November 2010].
- Lubis. S.L.A. 2001. *Fluor dalam Pencegahan Karies Gigi*. Medan: USU e-Repository.
- Maduriana, I. M., dan Sudira, I. W. 2009. Skrining dan Uji Aktivitas Antibakteri Beberapa Rumput Laut dari Pantai Batu Bolong Canggü dan Serangan [on line]. <http://www.bulletinveteriner.com/skrining-dan-uji-aktivitas-antibakteri-beberapa-rumput-laut-dari-pantai-batu-bolong-canggü-dan-serangan>. [13 Agustus 2011].
- Modric, Jan. 2008. Staphylococcus aureus Characteristics [on line]. <http://www.healthhype.com/staphylococcus-aureus.html>. [19 Desember 2010].
- Pratama, M. R. 2005. Pengaruh Ekstrak Serbuk Kayu Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Lempeng Agar [on line]. <http://skripsi.blogsome.com>. [14 November 2010].
- Sovia, Lenny. 2006. Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida, dan Alkaloida [on line]. <http://library.usu.ac.id/download/fmipa/06003489.pdf>. [13 Agustus 2011]
- Suptijah, Pipih. 2003. Rumput Laut: Prospek dan Tantangannya. [on line]. <http://members.tripoid.com/~ugm2/mti101.htm>. [29 Januari 2012]
- Wardiyono. 2011. Khasiat krisan. [on line]. <http://ufoindonesia.wordpress.com/2011/04/17/khasiat-krisan-2>. [29 Januari 2011]
- Yanti, S. 2002. *Topikal Aplikasi Pada Gigi Permanen Anak*. Medan: USU e-Repository



Lampiran A. Penghitungan Jumlah Sampel

Penentuan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini menurut Sastroasmoro (1995) untuk menentukan jumlah sampel digunakan rumus sebagai berikut:

2

Keterangan:

$n_1 = n_2$ = besar sampel

x = simpangan baku penelitian sejenis (6,807)

x_1 = rata-rata hitung jumlah bakteri *Staphylococcus aureus* dalam pasta gigi control (112,23)

x_2 = rata-rata hitung jumlah bakteri *Staphylococcus aureus* dalam pasta gigi yang mengandung *tea tree oil* (137,33)

α = 1,96 (untuk tingkat kepercayaan 95%)

β = 1,64 (untuk kekuatan uji 95%)

Nilai s , x_1 , dan x_2 diperoleh setelah melakukan penelitian pendahuluan sehingga didapatkan sampel sebagai berikut:

2

2

**Lampiran B. Hasil Penelitian****B.1. Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus Aureus*.**

No.	Pasta gigi kontrol (cfu)	Pasta gigi A (cfu)	Pasta gigi B (cfu)
1	178	66	94
2	151	55	143
3	158	47	102
4	186	98	82
5	180	23	108
6	151	58	137
7	139	96	125
8	140	76	113

Lampiran C. Foto Kegiatan Penelitian

C.1. Foto Alat



Gambar 1. Alat-alat penelitian

Catatan:

1 = Kompor Listrik

2 = Timbangan

3 = tabung Erlenmeyer

4 = Gelas Ukur

5 = Rak dan tabung reaksi

6 = *Syringe*

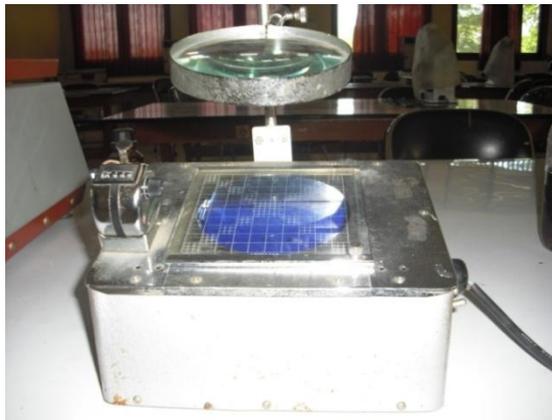
7 = Gelas Ukur

8 = Corong

9 = Spatula



Gambar 2. *Termolyne*



Gambar 3. *Colony Counter*



Gambar 4. *Laminar Flow*



Gambar 5. *Incubator*



Gambar 6. Desikator



Word Reader

\$19.95

(Word Reader - Unregistered)
www.word-reader.com

C.2. Foto bahan



Gambar 1. foto bahan penelitian

Catatan:

1 = BHA (*Brain Heart Agar*)

2 = BHB (*Brain Heart Broth*)

3 = Aquades Steril



Gambar 2. Sampel penelitian

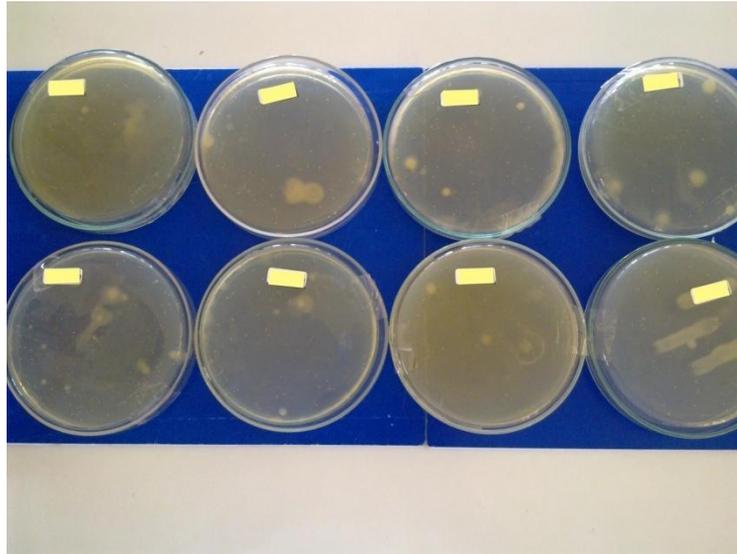
Keterangan:

1 = Pasta Gigi Kontrol

2 = Pasta Gigi B mengandung *tea tree oil*, *potassium nitrat*, *clovemint*, dan *fluoride*

3 = Pasta Gigi A yang mengandung *tea tree oil*, ekstrak tanaman *Red algae*, *Chrysanthemum morifolium* dan *fluoride*

C.3. Foto hasil penelitian



Gambar 1. Koloni *S. aureus* setelah di inokulasikan selama 24 jam

**Lampiran D. Analisis Data****D.1. Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov****One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Kontrol	A	B
N		8	8	8
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	160,38	64,88	113,00
	Std. Deviation	18,539	25,097	21,003
Most Extreme Differences	Absolute	,204	,143	,125
	Positive	,193	,108	,125
	Negative	-,204	-,143	-,123
Kolmogorov-Smirnov Z		,577	,403	,354
Asymp. Sig. (2-tailed)		,893	,997	1,000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

D.2. Uji Homogenitas Levene**Descriptives**

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	8	160,38	18,539	6,555	144,88	175,87	139	186
A	8	64,88	25,097	8,873	43,89	85,86	23	98
B	8	113,00	21,003	7,426	95,44	130,56	82	143
Total	24	112,75	44,908	9,167	93,79	131,71	23	186



Word Reader

\$19.95

(Word Reader - Unregistered)
www.word-reader.com

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,190	2	21	,829



D.3. Uji Analisis Varian (*One Way ANOVA*)

ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	36481,750	2	18240,875	38,682	,000
Within Groups	9902,750	21	471,560		
Total	46384,500	23			

D.4. Uji LSD (*Least Significant Difference*)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai

LSD

(I) Sampel	(J) Sampel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	A	95,500*	10,858	,000	72,92	118,08
	B	47,375*	10,858	,000	24,80	69,95
A	Kontrol	-95,500*	10,858	,000	-118,08	-72,92
	B	-48,125*	10,858	,000	-70,70	-25,55
B	Kontrol	-47,375*	10,858	,000	-69,95	-24,80
	A	48,125*	10,858	,000	25,55	70,70

*. The mean difference is significant at the .05 level.



Word Reader

\$19.95

(Word Reader - Unregistered)
www.word-reader.com