

EFEKTIFITAS MINYAK CENGKEH DAN PULPERYL® TERHADAP BAKTERI STAPHYLOCOCCUS AUREUS (secara *in vitro*)

Hendri Poernomo, Setiawan, Senopati

Bagian Bedah Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Mahasaraswati Denpasar

Bagian Bedah Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Mahasaraswati Denpasar

Mahasiswa Program Sarjana (S1), Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Mahasaraswati Denpasar

e-mail : hendri_poernomo@yahoo.co.id

ABSTRACT

One of the complications that can occur after tooth extraction is an infection at the extraction site. Staphylococcus aureus is of the bacterias that plays a significant role in causing infection. Eugenol is an active substance of clove oil and pulperyl, where eugenol has antibacterial properties. The aim of the research is to compare the effectivity between clove oil and pulperyl in inhibiting the accumulation of Staphylococcus aureus. The research used in vitro laboratory experimental method by comparing the inhibition rate of clove oil 5% and pulperyl 5% along with a negative control of ethanol against Staphylococcus aureus in form of clear zone measured with a caliper. The medium of culture used was Mueller Hinton Agar (MHA). The result shows that the Pulperyl 5% has an average inhibition zone of 12 mm which is more effective compared to clove oil 5% which has an average inhibition zone 10 mm in inhibiting Staphylococcus aureus. The test result showed statistically significant results (ANOVA test = 0.001 with $p < 0.05$). Pulperyl and clove oil contain eugenol that may damaged protein membrane and inhibit bacterial growth. The conclusion is that Pulperyl 5% and clove oil 5% can inhibit accumulation of Staphylococcus aureus, in which Pulperyl® 5% has higher inhibition rate compared to clove oil 5%.

Keywords: Clove oil, Staphylococcus aureus, dry socket, antibacterial.

LATAR BELAKANG

Sejak jaman dahulu, minyak cengkeh digunakan sebagai analgesik alami pada penderita sakit gigi. Kandungan senyawa aktif dalam cengkeh yang memiliki manfaat kesehatan adalah minyak atsiri, eugenol, asam oleanolat, asam galotanat, fenilin, karyofilin, resin, dan gom. Kandungan utama dalam minyak cengkeh yang memberikan manfaat terhadap penyembuhan infeksi gigi adalah eugenol (78-98 %). Zat tersebut dihasilkan dari kelenjar minyak yang terdapat pada permukaan badan bunga cengkeh.¹

Selain analgesik alami dari minyak cengkeh, saat ini telah banyak analgesik buatan yang beredar di pasaran. Salah satu produk dengan merek dagang Pulperyl® yang dikeluarkan oleh septodont banyak digunakan oleh dokter gigi karena reaksi kerja yang cepat untuk menghilangkan rasa sakit. Seperti yang diketahui bahwa penggunaan analgesik sangat penting dalam bidang kedokteran gigi. Pulperyl® merupakan salah satu pilihan obat analgesik topikal yang digunakan di klinik konservasi kedokteran gigi untuk kasus yang memerlukan tindakan awal menghilangkan rasa nyeri gigi. Pulperyl® merupakan kombinasi eugenol dengan lidocaine hydrochloride, phenol, creosote, benzyl alcohol dan beberapa bahan lain.²

Kuman yang dapat ditemukan pada infeksi rongga mulut bermacam mikroorganisme, yaitu bakteri aerob dan anaerob. Salah satu daerah yang menjadi tempat berkembang bakteri anaerob adalah rongga mulut, oleh sebab itu hampir semua infeksi pada gigi disebabkan oleh bakteri anaerob. Jenis yang banyak ditemukan adalah streptococcus, staphylococcus dan treponema denticola, tetapi lisis juga bisa terjadi tanpa keterlibatan bakteri. Faktor predisposisi seperti, oral

hygiene yang buruk dan infeksi yang ada sebelumnya dapat memicu perkembangan bakteri.³

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian terhadap uji efektifitas bakteri ekstrak bunga cengkeh terhadap bakteri streptococcus mutans secara in vitro dengan konsentrasi terendah 1% dan konsentrasi tertinggi 20%, dimana 1% ekstrak cengkeh pada penelitian sebelumnya tidak memberikan zona hambat.⁴ Berdasarkan hal tersebut di atas, maka peneliti ingin melakukan penelitian secara in vitro terhadap jenis bakteri gram positif lainnya yaitu Staphylococcus aureus terhadap efektifitas minyak cengkeh 5% dengan Pulperyl® 5% untuk menghambat akumulasi bakteri Staphylococcus aureus.

Minyak Cengkeh

Cengkeh termasuk tumbuhan perdu yang memiliki batang besar dan berkayu keras. Tanaman ini mampu hidup hingga ratusan tahun. Adapun ciri-ciri dari tanaman cengkeh adalah tinggi yang mencapai 20 hingga 30 meter, cabang yang cukup lebat, panjang, dan dipenuhi ranting-ranting kecil yang mudah patah. Mahkota bunga cengkeh berbentuk kerucut, sedangkan daun cengkeh berwarna hijau dengan bentuk bulat telur memanjang yang ujung dan pangkalnya menyudut, lebar 2-3 cm dan panjang tanpa tangkai 7,5-12,5 cm.¹

Bunga dan buah cengkeh muncul pada ujung ranting daun, pendek, dan bertandan. Pada saat masih muda, bunga cengkeh berwarna keungu-unguan, kemudian berubah menjadi kuning kehijau-hijauan, dan pada akhirnya berubah menjadi merah muda apabila sudah tua. Saat dikeringkan, bunga cengkeh akan berwarna coklat kehitaman dan berasa pedas. Bunga cengkeh mengandung minyak atsiri, eugenol, asam oleanolat, fenilin, kariofilin, resin, dan gom.¹

Minyak atsiri dari bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) mempunyai sifat kimiawi dan efek farmakologis yaitu, berfungsi sebagai anestetik, antimikrobal, antiseptik, dan stimulasi. Minyak atsiri diperoleh dengan cara penyulingan. Hasil penyulingan bunga cengkeh berupa minyak atsiri yang memiliki dua komponen utama yaitu, *eugenol* (80-90%) dan kariofilen (10-20%). *Eugenol* memiliki struktur kimia yang spesifik. Pada industri farmasi, *eugenol* digunakan sebagai obat analgesik gigi dan turunan *eugenol* dipakai sebagai obat penyakit paru-paru, kolera, tipus dan penenang saraf. Dalam industri makanan dan minuman *eugenol* dipakai sebagai pengawet dan pengharum. Disamping itu, *eugenol* dapat pula dibuat menjadi vanillin yang banyak digunakan sebagai pengharum dan cita rasa.⁵

Minyak atsiri yang didapat dari bunga cengkeh digunakan sebagai bahan aplikasi topikal untuk meredakan nyeri dan mempercepat proses penyembuhan, anti penuaan, mengatasi penyakit *cardiovascular*, *arthritis*, infeksi (kulit, flu, bakteri, virus dan jamur, hepatitis, parasit), masalah pencernaan (mual, muntah diare), kanker kulit, gangguan kelenjar tyroid, dan juga ditemukan penggunaannya dalam wewangian dan penguat rasa dalam industri makanan.⁶ Manfaat lain yang dimiliki oleh minyak cengkeh dalam mengatasi berbagai macam penyakit adalah mengobati kolera, menambah denyut jantung, mengobati campak, mengobati sakit gigi, mengatasi bau mulut, dan mengatasi demam akibat malaria. Selain itu, minyak cengkeh dapat dimanfaatkan untuk menghitamkan alis mata.¹ Aktivitas antibakteri yang kuat dari minyak bunga cengkeh dikarenakan kandungan jumlah *eugenol* yang sangat tinggi. Senyawa fenol ini mampu menghancurkan protein dan memberi reaksi pada fosfolipid dari sel membran untuk membolak-balik arus permeabilitasnya.⁶

Pulperyl®

Pulperyl® merupakan kombinasi dari *eugenol* dengan *lidocaine hydrochloride*, *phenol*, *creosote*, *benzyl alcohol* dan *alcohol* sehingga *pulperyl®* diharapkan mempunyai khasiat menghilangkan rasa nyeri yang lebih baik dari *eugenol*. Namun demikian penambahan *eugenol* dan *creosote* pada komposisi ini ternyata mempunyai kerugian, sebab *phenol* mempunyai toksisitas yang tinggi terhadap semua tipe sel termasuk salah satunya sel fibroblas. Sedangkan *creosote* selain membunuh mikroorganisme, juga dapat membunuh sel hospes dengan cara berikatan dengan protein atau lemak dari membran sel.² *Pulperyl®* mengandung kombinasi dari *eugenol* dengan *lidocaine hydrochloride*, *phenol*, *creosote*, *benzyl alcohol*, *alcohol* dan *purified water*.²

Pulperyl® dapat digunakan pada tindakan kedokteran gigi seperti meredakan rasa sakit akut pada kasus pulpitis dan *pulpoperiodontitis*, disamping itu penggunaan *pulperyl®* yang dicampurkan dengan bubuk *zinc oxide* dapat digunakan sebagai pasta pada *pulpotomy*.⁷ Selain dapat menghilangkan rasa nyeri pada gigi, terdapat manfaat dan keunggulan lainnya yang dimiliki oleh *pulperyl®*, diantaranya dapat menghentikan sementara rasa sakit pada gigi sehingga memberikan waktu yang lebih cepat dalam memberikan

tindakan pada pasien, dapat menurunkan rasa nyeri pada pasien selama melakukan proses devitalisasi, manjur untuk menghentikan rasa sakit dengan sangat ekonomis, serta mampu menghancurkan bakteri penyebab karies.⁷

Staphylococcus aureus merupakan nama spesies yang merupakan bagian dari genus *staphylococcus*. Bakteri ini pertama kali diamati dan dibiakkan oleh Pasteur dan Koch, kemudian diteliti secara lebih terinci oleh Ogston dan Rosenbach pada era 1880-an.⁸ *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2µm, tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol dan berkilau.⁹

Beberapa penyakit infeksi yang dapat disebabkan oleh *staphylococcus aureus* adalah infeksi superfisial dimana infeksi yang paling sering terjadi adalah bisul, karbunkel, pustula, abses dan konjungtivitis. Selain itu dapat menyebabkan *angular cheilitis* (bersama-sama dengan jamur candida) pada sudut mulut dan keracunan makanan (mual dan diare) yang diakibatkan oleh enterotoksin.¹⁰ Infeksi *staphylococcus aureus* dapat juga berasal dari kontaminasi luka, misalnya pasca operasi infeksi *staphylococcus* atau infeksi yang menyertai trauma.¹¹

Jika *staphylococcus aureus* menyebar akan terjadi bakterimia dan dapat menyebabkan osteomyelitis, yaitu infeksi pada tulang baik akut maupun kronis. Tanda dari osteomyelitis adalah sakit yang parah dan pembesaran pembuluh limfa. Jika mandibula yang terkena dapat menyebabkan terjadinya parastesia atau berkurangnya rangsang sensoris. Jaringan lunak yang berada pada daerah luka dapat mengalami kerusakan dan terbuka sehingga tulang terlihat. Tulang mungkin mengandung nanah (pus) dan dapat berpengaruh pada sinus. Pemberian antibiotik bisa mengalami kegagalan karena sulitnya penetrasi antimikroba kedalam tulang yang nekrotik.¹² Patogenesis infeksi *staphylococcus aureus* merupakan hasil interaksi berbagai protein permukaan bakteri dengan berbagai reseptor pada permukaan sel inang. Penentuan faktor virulen mana yang paling berperan sulit dilakukan karena demikian banyak dan beragam faktor virulen yang dimiliki *staphylococcus aureus*.¹³

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratorium (*eksperimental laboratory*). Perlakuan dengan membandingkan uji anti bakteri minyak bunga cengkeh dengan konsentrasi 5% dibandingkan dengan uji anti bakteri dari *Pulperyl®* dengan konsentrasi 5% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* kemudian membandingkan hasilnya.

Sampel minyak bunga cengkeh yang digunakan merupakan produk dalam kemasan hasil dari penyulingan secara tradisional yang didapatkan dari agrowisata Santi, yang berlokasi di Kecamatan Tampak Siring Kabupaten Gianyar dan sampel *Pulperyl®* di dapatkan dari penjualan bebas di apotek atau depo

dental. Waktu penelitian 5 Agustus 2014 – 6 Februari 2015, bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Udayana dan Laboratorium MIPA Kimia Universitas Gajah Mada.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, adalah cawan petri, inkubator, mikropipet, paper disk blank, lampu bunsen, pinset, jangka sorong trickle brand, lidi kapas steril, alat tulis, sedangkan bahan yang digunakan, minyak cengkeh dengan konsentrasi 5% yang telah dilarutkan dengan etanol 50% v/v, pulperyl® dengan konsentrasi 5% yang telah dilarutkan dengan etanol 50% v/v, bakteri *staphylococcus aureus*, mueller hinton agar.

Sebelum dilakukan penelitian sampel diuji terlebih dahulu untuk mengetahui komposisi yang terkandung menggunakan uji GC (Gas Chromatograph). Selanjutnya dilakukan uji pendahuluan berupa uji sampel dengan masing-masing konsentrasi 1%, 5%, 10% yang dilarutkan dengan etanol. Hal ini untuk mengetahui konsentrasi terendah yang efektif dari kedua sampel dan memastikan bahwa konsentrasi sampel yang digunakan menghasilkan zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Kemudian membuat standar kekeruhan larutan (Larutan Mc. Farland). Larutan H₂SO₄ 0,36N sebanyak 99,5ml dicampurkan dengan larutan BaCl₂.2H₂O 1,175% dengan kekeruhan 0,5 Mc. Farland yang setara dengan 10⁸ CFU/ml dalam erlenmeyer. Kemudian dikocok sampai terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji. Pada hasil uji pendahuluan diketahui konsentrasi yang tepat adalah 5%, dan selanjutnya dilakukan uji pengulangan. Bakteri *Staphylococcus aureus* diambil dengan menggunakan lidi kapas steril. Kemudian dioleskan secara merata di atas media Mueller Hinton Agar steril.

Kedua sampel dilarutkan dengan menggunakan etanol sampai didapatkan masing – masing konsentrasi 5%, serta kontrol negatif diteteskan pada disk blank sebanyak masing-masing 10 buah. Kemudian disk blank yang telah mengandung minyak cengkeh dan Pulperyl® dengan masing-masing konsentrasi 5% serta kontrol negatif diletakkan diatas media Mueller Hinton Agar yang telah berisi bakteri *Staphylococcus aureus* dan diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37⁰C selama 18-24 jam. Selanjutnya dilakukan pengamatan dan pengukuran pada sampel. Pengamatan dilakukan setelah 18-24 jam masa inkubasi, dimana daerah bening merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan lebar diameter zona hambat.

Dengan menggunakan jangka sorong, diameter zona hambat dihitung dalam satuan millimeter (mm). Kemudian diameter zona hambat tersebut dikategorikan kekuatan daya antibakterinya berdasarkan penggolongan Davis dan Stout, yaitu sebagai berikut : diameter zona bening 20 mm atau lebih artinya daya hambat sangat kuat, diameter zona bening 10-20 mm artinya daya hambat kuat, diameter zona bening 5-10 mm artinya daya hambat sedang, diameter zona bening 2-5 mm artinya daya hambat lemah. Data dianalisa menggunakan uji Post Hoc (Games-Howell) program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Gas Chromatograph (GC)

Uji Gas Chromatograph (GC) dilakukan untuk mengetahui jumlah kandungan eugenol dalam sampel minyak cengkeh dan Pulperyl® yang digunakan. Eugenol dianggap sebagai kandungan utama dalam sampel minyak cengkeh dan Pulperyl® yang berperan aktif dalam menghambat bakteri *staphylococcus aureus*.

Tabel 1. Hasil Uji *Gas Chromatograph* (GC)

Kode Sampel	Area <i>eugenol</i> (mm)	Area <i>Menthol</i> (mm)	Area Sampel (mm)	Konsetrasi Sampel (%)
Minyak Cengkeh	9566683	938733	10,19	31,93
<i>Pulperyl</i> ®	5236724	845309	6,19	25,20

Tabel 1 menunjukkan bahwa, hasil uji komposisi dengan menggunakan *Gas Chromatograph* (GC) menunjukkan bahwa kandungan *eugenol* dari sampel minyak cengkeh lebih tinggi yaitu 32% dibandingkan dengan kandungan *eugenol* dari 100% konsentrasi pada sampel *Pulperyl*® yang hanya 25 %.

Hasil Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk memastikan konsentrasi terendah dari kedua sampel yang efektif dalam menghambat bakteri *staphylococcus aureus* agar tidak mengiritasi mukosa dan jaringan sekitarnya.

Tabel 2. Hasil uji konsentrasi sampel minyak cengkeh dan *Pulperyl*®

Sampel	Konsentrasi		
	1%	5%	10%
<i>Pulperyl</i> ®	0	12	14
Minyak Cengkeh	0	11	12
Penggolongan (Davis and Stout)	-	Kuat	Kuat

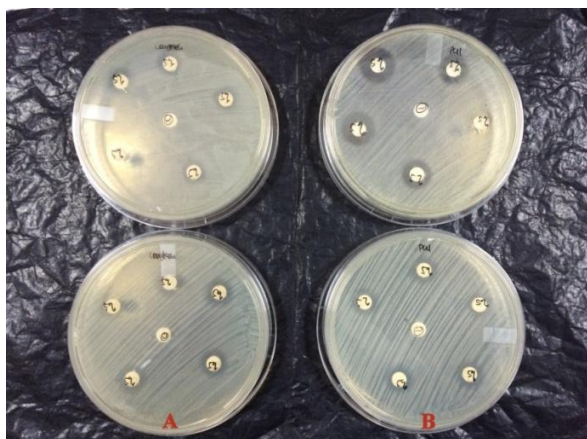
Tabel 2 menunjukkan bahwa konsentrasi terendah yang efektif dari kedua sampel terhadap bakteri *staphylococcus aureus* adalah 5% .

Hasil Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*

Tabel 3. Hasil Pengukuran diameter zona hambat bakteri *staphylococcus aureus* (mm)

Pengulangan	Kontrol negatif	Minyak Cengkeh 5% (mm)	Pulperyl® 5% (mm)
1	0	10	11
2	0	10	12
3	0	9	14
4	0	9	13
5	0	10	12
6	0	11	10
7	0	11	10
8	0	10	10
9	0	11	11
10	0	8	10
Jumlah	0	99	113
Rerata	0	10	12
Penggolongan (Davis and Stout)	-	Kuat	Kuat

Tabel 3 menunjukkan hasil bahwa rerata diameter zona hambat bakteri *staphylococcus aureus* tertinggi yaitu dengan *Pulperyl*® 5%, meskipun hasil penggolongan dari kedua sampel menunjukkan bahwa zona hambat bakteri *staphylococcus aureus* terhadap minyak cengkeh 5% dan *Pulperyl*® 5% tergolong kuat (Gambar 1).



Gambar 1. Hasil pengukuran diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* (A. Minyak cengkeh, B. *Pulperyl*®)

Analisis Data Statistik

Uji analisis menggunakan metode *one way anova* dengan tingkat kemaknaan 95% atau $\alpha=0,05$.

Tabel 4. Hasil uji *one way anova* diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*

	Jumlah Kuadrat	df	Nilai Rata-rata Kuadrat	F	Sig. (p)
Antar Kelompok	758,87	2	379,43	379,43	0,001
Dalam Kelompok	27,00	27	1,00		
Total	785,87	29			

Ket: df= derajat kebebasan, F= Uji Simultan Variabel, Sig (p) = Signifikan

Hasil tabel 4 menunjukkan uji *one way anova* dengan tingkat kemaknaan $p=0,05$ menunjukkan rerata

yang signifikan (sig.) $p=0,001$. Selanjutnya, dilakukan uji *post hoc* Games-Howell untuk mengetahui kelompok mana saja yang berbeda.

Tabel 5. Hasil uji *post hoc* (Games-Howell) diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Rata-rata Perbedaan (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Batas Bawah	Batas Atas
Kontrol Negatif	Minyak Cengkeh 5%	-9,90*	0,45	0,001	-11,01	-8,79
	Pulperyl 5%	-11,30*	0,45	0,001	-12,41	-10,19
Minyak Cengkeh 5%	Kontrol Negatif	9,90*	0,45	0,001	8,79	11,01
	Pulperyl 5%	-1,40*	0,45	0,01	-2,51	-0,29
Pulperyl 5%	Kontrol Negatif	11,30*	0,45	0,001	10,19	12,41
	Minyak Cengkeh 5%	1,40*	0,45	0,01	0,29	2,51

* Rata-rata perbedaan signifikan pada angka 0,05

** Signifikan (p)

Tabel 5 menunjukkan hasil yang diperoleh setelah dilakukan uji bahwa terdapat perbedaan antar kelompok dengan tingkat signifikan (p) = 0,05. Maka dapat diketahui bahwa minyak cengkeh 5% dan *Pulperyl*® 5% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dimana *Pulperyl*® 5% lebih efektif dibandingkan minyak cengkeh 5%.

Berdasarkan data hasil penelitian pada tabel 1 bahwa hasil uji *gas chromatograph* menunjukkan kandungan *eugenol* dari 100% konsentrasi sampel minyak cengkeh lebih tinggi yaitu 31,93 atau sekitar 32% dibandingkan dengan kandungan *eugenol* dari 100% konsentrasi pada *Pulperyl*® yang hanya 25%. Hal ini dikarenakan *eugenol* yang dimiliki oleh minyak cengkeh masih murni, karena minyak cengkeh yang digunakan merupakan hasil penyulingan langsung yang dilakukan secara tradisional tanpa adanya tambahan bahan ataupun pelarut lainnya. Sedangkan pada *Pulperyl*® memiliki tambahan bahan lainnya seperti *lidocaine hydrochloride*, *medicinal creosote*, *phenol*, dan *eugenol* itu sendiri, sehingga dibutuhkan pelarut yaitu etanol untuk dapat membuat bahan-bahan tersebut tercampur dengan baik. Selain dapat membuat larutan menjadi homogen, penambahan pelarut ini juga menyebabkan kandungan *eugenol* menjadi menurun. Oleh sebab itu kandungan *eugenol* dalam *Pulperyl*® lebih rendah dibandingkan dengan minyak cengkeh yang merupakan hasil penyulingan murni.

Aktivitas antibakteri yang kuat dari minyak cengkeh dan *Pulperyl*® dikarenakan kandungan jumlah *eugenol* yang tinggi. Senyawa fenol ini mampu menghancurkan protein dan memberi reaksi pada *phospholipid* dari sel membran untuk membolak-balik arus permeabilitasnya, sehingga dapat menghambat

pertumbuhan bakteri. Maka dari itu *eugenol* menjadi kandungan yang penting dalam minyak cengkeh dan *Pulperyl*[®] dalam menghambat akumulasi bakteri *Staphylococcus aureus*.

Selanjutnya peneliti melakukan uji pendahuluan terhadap kedua sampel untuk mengetahui konsentrasi terendah yang efektif dalam menghambat akumulasi bakteri *Staphylococcus aureus*. Dilakukan uji pendahuluan pada tiga konsentrasi, yaitu 1%, 5%, dan 10%. Tabel 2 menunjukkan hasil bahwa pada konsentrasi 1% kedua sampel tidak memiliki daya hambat terhadap akumulasi bakteri *Staphylococcus aureus*, hal ini sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya.⁴ Pada konsentrasi 5% dan 10% kedua sampel telah menunjukkan adanya daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada konsentrasi 5% *Pulperyl*[®] menunjukkan daya hambat berupa zona bening sebesar 12mm dan 14 mm pada konsentrasi 10%. Sedangkan pada Minyak cengkeh dengan konsentrasi 5% memiliki daya hambat berupa zona bening sebesar 11 mm dan 12 mm pada konsentrasi 10%.

Berdasarkan hasil uji pendahuluan, peneliti menggunakan konsentrasi 5% sebagai konsentrasi yang efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan tujuan mengurangi iritasi jaringan sekitar apabila diaplikasikan pada *dry socket*. Tabel 3 menunjukkan hasil penelitian dengan konsentrasi 5% pada kedua sampel dimana dilakukan masing-masing 10 kali pengulangan sehingga didapatkan rerata zona hambat *Pulperyl*[®] 5% sebesar 12 mm dan 10 mm pada minyak cengkeh 5%. Menurut penggolongan Davis dan Stout kedua sampel tergolong memiliki daya hambat yang kuat, tetapi *Pulperyl*[®] 5% memiliki daya hambat yang lebih besar dibandingkan minyak cengkeh 5% dalam menghambat akumulasi bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini dikarenakan selain memiliki kandungan *eugenol* yang cukup tinggi *Pulperyl*[®] juga memiliki zat antimikroorganisme lainya, yaitu *creosote*. Hal ini yang menyebabkan zona hambat *Pulperyl*[®] lebih baik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan minyak cengkeh. Bakteri gram positif memiliki kandungan lipid yang rendah yaitu hanya sebesar 1-4% apabila dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Pada bakteri gram positif hanya memiliki satu lapis membran peptidoglikan yang tebal seperti bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dihambat oleh minyak cengkeh dan *Pulperyl*[®].

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas dilakukan uji *one way anova* untuk menganalisis data secara statistik, data dinyatakan signifikan apabila $p = 0,001$. Tabel 4 pada kolom Signifikan menunjukkan data hasil penelitian memiliki angka signifikan 0,001. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil uji penelitian yang dilakukan sudah signifikan. Untuk mengetahui kelompok mana saja yang berbeda, dilakukan uji *post hoc* (Games-Howell)

Pada Tabel 5 menunjukkan hasil uji *post hoc* (Games-Howell) diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Dimana hasil yang diperoleh adalah terdapat adanya perbedaan antar kelompok dengan tingkat signifikan (p) = 0,05. Sebagaimana yang terlihat pada kolom *mean difference* bahwa

perbandingan data antar kelompok menunjukkan angka yang lebih atau kurang dari 0,05. Karena *mean difference* signifikan pada tingkat 0,05 maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan antara kelompok sampel yang diuji. Dengan melihat fakta hasil penelitian yakni penurunan jumlah koloni *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan adanya zona hambat berupa zona bening, adanya bukti-bukti terkait serta analisis *one way anova* bahwa *Pulperyl*[®] 5% lebih efektif daripada minyak cengkeh 5%. Maka dapat dikatakan bahwa *Pulperyl*[®] 5% dan minyak cengkeh 5% terbukti memiliki efek antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* dimana *Pulperyl*[®] 5% lebih efektif dibandingkan minyak cengkeh 5% .

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa *Pulperyl*[®] 5% lebih efektif dibandingkan dengan minyak cengkeh 5% dalam menghambat akumulasi bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rasy V. *30 Tanaman Herbal Untuk Pengobatan Tradisional*. Yogyakarta: Penerbit Sakti; 2013.
2. Dewi, Indah K, Effendy R, Rukmo M. Pengaruh Dosis dan Lama Pemberian *Pulperyl* Terhadap Kematian Sel Fibroblas. Universitas Airlangga Surabaya. *JBP* 2006; 8(2): 87-92.
3. Sheikh MA, Kiyani A, Mehdi A, Musharaf Q. Pathogenesis And Management of Dry Socket (Alveolar Osteitis), *Pakistan Oral and Dental Journal* 2010; 30(2).
4. Andries JR. Gunawan PN, Supit A. Uji efek Anti Bakteri Ekstrak Bunga Cengkeh Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. *Jurnal e-GiGi (eG)* 2014; 2(2).
5. Nurhidayati L, Sulistiowati. Penetapan Kadar *Eugenol* Dalam Minyak Atsiri Dalam Tiga Varietas Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) Secara Kromatografi Gas. *Jurnal Fakultas Farmasi Universitas Pancasila* 2013.
6. Javed S, Ahmad R, Haider MS, Khokar I, Mushtaq S. Comparative Antimicrobial Activity of Clove and Fennel Essential Oils Against Food Borne Pathogenic Fungi and Food Spoilage Bacteria. *African Journal of Biotechnology* 2012; 11(94): 16065-70.
7. Septodont Product. *Pulperyl : Solution for Dental Use (Brochure)*. France : 2014.
8. Lowy FD. *Staphylococcus aureus* Infection, *J Med* 2003.
9. Fischetti AV, Novick RP, Ferreti JJ, Portnoy DA and Rood JJ. *Gram Positif*. ASM Press 2000.
10. Samarayanake L. *Essential Microbiology for Dentistry*. Third edition. London: Harcourt Publishers Limited; 2006.
11. Brooks GF, Butel JS, Morse SA. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Media; 2005. h. 318-26.

12. Marsh P, Martin MV. *Oral Microbiology*. Ed. Ke-
4. Oxford: Reed Educational and Profesional
Publishing Ltd; 1999.

13. DeLeo FR, Diep B.A, Otto M. Host defense and
pathogenesis in *Staphylococcus aureus* infections. *J
Dent* 2009; 23(1): 17-34.