

EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH PALA (*Myristica fragrans*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus viridans* (In vitro)

SKRIPSI



Mariatun Zahro Nasution

04031181320031

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN JUDUL

**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH PALA (*Myristica
fragrans*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI
Streptococcus viridans (*In vitro*)**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran Gigi pada Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas
Kedokteran Universitas Sriwijaya**

Oleh :

MARIATUN ZAHRO NASUTION

04031181320031

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI YANG BERJUDUL

EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH PALA (*Myristica fragrans*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus viridans* (*In vitro*)

Disusun oleh:

MARIATUN ZAHRO NASUTION

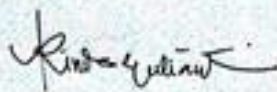
04031181320031

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana kedokteran gigi pada Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Palembang, Agustus 2018

Pembimbing 1

Pembimbing 2



drg. Rinda Yullanti, Sp.KG
NIP. 197607122006042008



drg. Danica Anastasia, Sp.KG
NIP. 198401312010122002

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI YANG BERJUDUL

**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH PALA (*Myristica fragrans*)
DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus viridans*
(*In vitro*)**

Disusun oleh:
MARIATUN ZAHRO NASUTION
04031181320031

Skrripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya
Tanggal 16 Agustus 2018
Yang terdiri dari:

Pembimbing 1

drg. Rinda Yulianti, Sp.KG
NIP. 197607122006042008

Pembimbing 2

drg. Danica Anastasia, Sp.KG
NIP.198401312010122002

Penguji 1

drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes
NIP. 198012022006042002

Penguji 2

drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes
NIP. 196603071998022001



Mengetahui,
Ketua Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes, Sp.Prof.
NIP. 196911302000122001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mariatun Zahro Nasution

NIM : 04031181320031

Jurusan/Fakultas : Kedokteran Gigi/Kedokteran

Judul Penelitian : Efektivitas Antibakteri Ekstrak Buah Pala (*Myristica fragrans*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus viridans* (*In vitro*)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya tulis tidak mengandung unsur-unsur penjiplakan (plagiasi) karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka. Apabila skripsi ini terbukti mengandung unsur penjiplakan, maka saya bersedia mempertanggungjawabkannya serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Palembang, Agustus 2018

Yang Membuat Pernyataan



Mariatun Zahro Nasution

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Kupu-kupu menjadi indah ketika ia sanggup keluar dari kepompongnya, begitu juga manusia akan menjadi indah dan mulia setelah mampu menghadapi ujian dengan kesabaran dan keikhlasan, hanya berharap pertolongan dari Allah.”

“Sesulit atau sebanyak apa kesulitan yang sedang menyapa, ingatlah bahwa Allah telah siapkan beragam kemudahan setelahnya.”

“Janganlah kamu berduka cita, sesungguhnya Allah bersama kita (Q.S. At-Taubah (9): 40)”

*SKRIPSI INI KU PERSEMBAHKAN UNTUK
KEDUA ORANGTUAKU TERCINTA, AYAH MAMAK
KAK KIKI, DEK AHMAD, DAN DEK MIFTAH*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Efektivitas Antibakteri Ekstrak Buah Pala (*Myristica fragrans*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus viridans* (*In vitro*)” dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam selalu tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta para sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut memberikan bantuan baik berupa pikiran maupun dukungan moral dan spiritual sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi, khususnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
2. dr. Syarif Husin, MS selaku Dekan Fakultas Kedokteran UNSRI, yang telah memberikan sarana dan prasarana selama masa pendidikan.
3. drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes., Sp.Prost, selaku kepala Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penulis menyelesaikan skripsi.
4. drg. Rinda Yulianti, Sp.KG, selaku dosen pembimbing pertama yang telah membimbing penulis dengan baik, sabar, memberikan saran, masukan dan memotivasi penulis agar segera menyelesaikan skripsi ini.

5. drg. Danica Anastasia, Sp.KG, selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing penulis dengan baik, sabar, memberikan saran, masukan serta semangat dalam menulis skripsi ini.
6. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes, selaku dosen penguji pertama yang telah meluangkan waktunya untuk menguji, membimbing, dan memberikan saran serta masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes, selaku dosen penguji kedua yang telah meluangkan waktunya untuk menguji, membimbing, dan memberikan saran serta masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kedua orang tua tercinta, Ayah (Ihwan Nasution), Mamak (Rosmawati Siregar) yang senantiasa selalu mendoakan, memberi semangat, kasih sayang dan cinta, perhatian, mendengarkan keluh kesah serta dukungan moril dan material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Saudara-saudari saya tercinta Kak kiki, dek Ahmad, dek Miftah yang senantiasa selalu mendoakan, memberikan semangat untuk cepat lulus dan segera menjadi dokter gigi.
10. Seluruh dosen staf pengajar dan staf tata usaha PSKG UNSRI atas ilmu dan bantuan selama masa pendidikan.
11. Sejawat yang selalu ada dikala susah dan senang, setia membantu dan selalu memberikan dukungan dalam pengerjaan skripsi, Rista Kiranti teman seperjuangan dalam menyelesaikan penelitian yang sudah banyak direpotin selama penelitian terimakasih untuk waktunya. Refina Aprina yang sudah rela meluangkan waktunya untuk direpotkan selama

penelitian, VLD girls (Ana Maliah, Gebyar Denimadyasa, Tiara Safitri), ciwi-ciwi lorhas (April, Elsa, Delyak, Deklay, Mila, Puri), seperjuangan bimbingan (Nelly dan Marzella), sokab Cici Imranani, serta rekan-rekan KG 2013, terimakasih telah memberikan dukungan dan doa dalam menjalani masa perkuliahan.

12. Keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga skripsi ini dapat memberika sumbangan pikiran yang berguna bagi fakultas, pengembangan ilmu, dan masyarakat.

Palembang, Agustus 2018

Penulis

Mariatun Zahro Nasution

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Antibakteri.....	5
2.2 Mikrobiologi Saluran Akar.....	5
2.2.1 <i>Streptococcus viridans</i>	7
2.3 Bahan Irigasi Saluran Akar.....	8
2.3.1 Jenis-jenis Bahan Irigasi Saluran Akar.....	9
2.4 Buah Pala (<i>Myristica fragrans</i>).....	12
2.4.1 Komposisi Kimia Buah Pala (<i>Myristica fragrans</i>).....	13
2.4.2 Manfaat Buah Pala (<i>Myristica fragrans</i>).....	14
2.4.3 Mekanisme Aksi Antibakterial Buah Pala (<i>Myristica fragrans</i>).....	14
2.4.4 Aktivitas Antibakterial Buah Pala (<i>Myristica fragrans</i>)....	15
2.5 Metode Ekstraksi.....	17
2.6 Uji Daya Antibakteri.....	18
2.7 Kerangka Teori.....	20
2.8 Hipotesis.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Jenis Penelitian.....	22
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.3 Subjek Penelitian.....	22
3.4 Besar Sampel.....	22
3.5 Pengelompokan Sampel.....	23
3.6 Variabel Penelitian.....	24
3.6.1 Variabel Terikat.....	24
3.6.2 Variabel Bebas.....	24
3.6.3 Variabel Terkendali.....	24
3.6.4 Variabel Tidak Terkendali.....	24
3.7 Definisi Operasional.....	24

3.8 Kerangka Konsep.....	25
3.9 Alat dan Bahan Penelitian	25
3.9.1 Alat.....	25
3.9.2 Bahan	26
3.10 Prosedur Penelitian	27
3.10.1 Tahap Persiapan	27
3.10.2 Tahap Perlakuan	31
3.10.3 Tahap Pengukuran.....	32
3.11 Analisis Data.....	34
3.12 Alur Penelitian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil.....	36
4.2 Pembahasan.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Bakteri <i>Streptococcus viridans</i>	6
Grafik 2.1. Grafik Mikroorganisme Pada Gigi dengan Pulpa Nekrotik...	7
Gambar 2.2. Struktur Kimia Klorheksidin Glukonat.....	11
Gambar 2.3. Buah Pala (<i>Myristica Fragrans</i>).....	13
Gambar 3.1. Ilustrasi Pembagian Daerah Perlakuan.....	30
Gambar 3.2. Cara Pengukuran Diameter Zona Hambat.....	32
Gambar 4.1. Ekstrak Buah Pala (<i>Myristica Fragrans</i>).....	36
Gambar 4.2. Daya Hambat Antibakteri.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

Tabel 4.1.	Hasil Rata-Rata Diameter Zona Hambat.....	38
Tabel 4.2.	Hasil Uji <i>Shapiro Wilk</i>	38
Tabel 4.3.	Hasil Uji <i>Levene Test</i>	39
Tabel 4.4.	Uji Hasil Uji <i>One Way Analysis of Variance</i> (ANOVA).....	39
Tabel 4.5.	Perbedaan Nilai Rata-Rata Diameter zona hambat kelompok	40
Tabel 5.5.	Klasifikasi Diameter Zona Hambat.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil Data *Output* SPSS
- Lampiran 2. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 3. Surat Selesai Penelitian
- Lampiran 4. Foto Penelitian

EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH PALA (*Myristica fragrans*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus viridans* (In vitro)

Mariatun Zahro Nasution
Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Abstrak

Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau mematikan bakteri. Buah pala merupakan salah satu bahan alami yang memiliki zat antibakteri. Senyawa bioaktif pada buah pala yang bersifat sebagai antibakteri yaitu minyak atsiri, saponin, dan zat alkaloid. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak buah pala (*Myristica fragrans*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus viridans*. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental semu dengan *post test only group design*. Kelompok kontrol negatif menggunakan akuades, kelompok kontrol positif menggunakan klorheksidin 2%, kelompok perlakuan menggunakan ekstrak buah pala dengan masing-masing konsentrasi 4%, 8%, 12% dan 16%. Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan difusi agar (*Cakram Kirby-Baurer*) dengan analisis data uji *Shapiro-Wilk*, uji *Levene-Test*, uji *one way ANOVA*, dan *Post-Hoc Test*. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak buah pala memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus viridans* dengan zona hambat terbesar yaitu pada konsentrasi 16% (8,34 mm), sedangkan pada kontrol positif zona hambat sebesar (17,26 mm). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu ekstrak buah pala pada konsentrasi 4%, 8%, 12%, 16% memiliki efek antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus viridans*, namun tidak seefektif klorheksidin 2%.

Kata kunci: Antibakteri, ekstrak buah pala, *Streptococcus viridans*

**ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS OF NUTMEG (*Myristica fragrans*)
EXTRACT IN INHIBITING THE GROWTH OF *Streptococcus viridans*
(*In vitro*)**

Mariatun Zahro Nasution
Dentistry Study Program
Medical Faculty of Sriwijaya University

Abstract

*Antibacterial is a substance that can disturb growth or killed activity bacteria. Nutmeg is one of the natural substances that have antibacterial. Bioactive compounds in nutmeg are antibacterial essential oils, saponins, and alkaloids. The aim of this study was to determine the effectiveness of antibacterial extracts of nutmeg (*Myristica fragrans*) in inhibiting the growth of *Streptococcus viridans*. This research used quasi experimental with post test only control group design. Aquades was used as negative control group; chlorhexidine 2% was used as positive control group; the treatment group used nutmeg extract with concentrations of 4%, 8%, 12%, and 16%, respectively. Extracts obtained by maceration method. Antibacterial activity testing using agar diffusion (Kirby-Baurer Discs) with Shapiro-Wilk test data analysis, Levene-Test, one way ANOVA test, and Post-Hoc Test. The result showed that nutmeg extract has antibacterial effect on the *Streptococcus viridans* with the most inhibitory zone, at 16% concentration (8,34 mm), while in the positive control the inhibition zone was (17.26 mm). This study concluded that nutmeg extract at a concentration of 4%, 8%, 12%, 16% has antibacterial effect in inhibiting the growth of *Streptococcus viridans*, but not as effective as chlorhexidine 2%.*

Keywords. *Antibacterial, nutmeg extract, Streptococcus viridans*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Mekanisme kerja dari senyawa antibakteri diantaranya yaitu mengganggu metabolisme sel bakteri, menghambat sintesis dinding sel bakteri, mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, menghambat sintesis protein sel bakteri, dan menghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel bakteri. Antibakteri merupakan salah satu zat yang sering digunakan untuk pengobatan pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri, seperti infeksi endodontik.¹

Salah satu bakteri penyebab terjadinya infeksi endodontik adalah *Streptococcus viridans*. Penelitian dari Harini PM *et al.* menghasilkan bahwa *Streptococcus viridans* merupakan salah satu bakteri dominan di saluran akar gigi dengan jumlah persentase untuk kasus tersebut sebanyak 66,66%.²

Menurut Tanumihardja, adanya bakteri di dalam saluran akar dapat dihilangkan dengan aksi mekanik instrumentasi dan irigasi saluran akar.³ Bahan kimia yang umum digunakan saat ini sebagai bahan irigasi, antara lain adalah klorheksidin glukonat (CHX). CHX merupakan bahan irigasi saluran akar dengan spektrum antimikroba yang luas mencakup organisme Gram positif dan Gram negatif.⁴ Mekanisme aksi dari CHX dalam menghilangkan bakteri yaitu CHX merupakan molekul bermuatan positif berinteraksi dengan fosfolipid dan lipopolisakarida pada membran sel bakteri. Adanya interaksi antara molekul

bermuatan positif dengan kelompok fosfat bermuatan negatif pada dinding sel mikroba mengakibatkan perubahan ekuilibrium osmotik sel yang meningkatkan permeabilitas dinding sel. Keadaan tersebut memungkinkan molekul CHX menembus ke dalam bakteri dan menyebabkan kematian sel.⁵

Penelitian dari Melike *et al.* membuktikan bahwa CHX dengan konsentrasi 4% efektif terhadap bakteri *P. aeruginosa*, *Klebsiella sp*, *Acinetobacter sp*, *Enterobacter sp*, *S. Maltophilia* dan *Staphylococcus aureus*. CHX pada konsentrasi di bawah 4% mengalami penurunan terhadap aktivitas antibakteri terutama pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *P. Aeruginosa*.⁶ CHX diketahui dapat membunuh bakteri tetapi CHX dilaporkan memiliki kekurangan yaitu, bersifat toksik.⁷ Buah pala (*Myristica Fragrans*) merupakan bahan alami yang diyakini memiliki tingkat toksisitas yang lebih rendah jika dibandingkan dengan bahan kimiawi, dapat menjadi alternative sebagai larutan irigasi.

Penelitian Pricillia TK *et al.* menyatakan bahwa terdapat kandungan berupa minyak atsiri, saponin, dan zat alkaloid pada buah pala yang berfungsi sebagai antibakteri. Minyak atsiri merupakan komponen utama pada buah pala yang digunakan sebagai antibakteri dengan kandungan sebesar (61-88%).⁸ Minyak atsiri dalam menghilangkan bakteri memiliki mekanisme aksi yang mirip dengan CHX yaitu sama-sama memiliki kemampuan dalam menembus dinding sel bakteri. Minyak atsiri dan CHX merupakan molekul bersifat lipofilik yang memiliki kemampuan dalam menembus dinding sel bakteri. Dinding sel bakteri terdiri dari polisakarida, asam lemak, peptidoglikan, dan fosfolipid. Kandungan tersebut yang memungkinkan minyak atsiri menembus ke dalam dinding sel dan

mengakibatkan kerusakan pada dinding sel sehingga dapat menyebabkan terjadinya kematian sel.⁹

Penelitian dari Nurhasanah menghasilkan bahwa ekstrak buah pala efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa ekstrak buah pala efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 8% dengan zona inhibisi sebesar 4,9 mm yang merupakan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian Nurhasanah juga memperoleh hasil penelitian tertinggi pada konsentrasi 70% dengan zona inhibisi sebesar 25,6 mm.¹⁰ Penelitian lain dari Resalatus *et al.* membuktikan bahwa ekstrak *Myristica fragrans* dianggap memiliki keuntungan di bidang kedokteran gigi sebagai produk perawatan mulut seperti pasta gigi dan obat kumur.¹¹

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian mengenai ekstrak buah pala menggunakan konsentrasi 4%, 8%, 12%, dan 16% untuk meneliti mengenai efektivitas antibakteri ekstrak buah pala dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus viridans*.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah ekstrak buah pala (*Myristica fragrans*) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus viridans*.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas dari ekstrak buah pala (*Myristica fragrans*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus viridans*.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penulis

Mengetahui apakah ekstrak buah pala (*Myristica fragrans*) efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus viridans*.

1.4.2 Bagi Bidang Kedokteran Gigi

Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan dan menambah literatur kepustakaan, serta menambah informasi tentang kemampuan ekstrak buah pala (*Myristica fragrans*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus viridans*.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Memberikan informasi bahwa bahan-bahan tradisional di Indonesia seperti buah pala memiliki efek antibakteri, khususnya *Streptococcus viridans*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jawets K, Melnick W, Adelberg L. 2002. *Mikrobiologi Kedokteran*. Penerjemah: Nugroho E dan Maulany R. EGC: Jakarta. 49-54
2. Harini PM, Sham SB, Sundeep HK. Comparative Evaluation of Bactericidal Potential of Four Root Canal Filling Materials against Microflora on Infected Non-Vital Primary Teeth. *J Clin Pediatr Dent*. 2010; 35 (1): 23-30
3. Tanumihardja M. Larutan irigasi saluran akar. *Dentofasial*. 2010; 9 (2): 108-111
4. Parappa S, Nagesh L, Prem KP, Mangala S. Chlorhexidine as an Antimicrobial Agent in Dentistry – A Review. *OHDM*. 2016; 15 (2): 94-97
5. Mohammadi Z, Abbott PV. The properties and applications of chlorhexidine in Endodontics. *International Endodontic Journal*. 2009; 42: 288-302
6. Melike E, Meral S, Ekrem K, Ayse GH. An investigation of the bactericidal activity of chlorhexidine digluconate against multidrug-resistant hospital isolates. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2016; 46: 903-909
7. Winter. Root Canal Irrigants and Desinfectants. *American Association of Endodontists*. 2011; 13 (4): 3-5
8. Pricillia TK, Jemmy A, Krista VS. Uji daya hambat ekstrak buah pala (*Myristica Fragrans Houtt*) terhadap bakteri penyebab periodontitis *porphyromonas gingivalis* secara in vitro. *Jurnal e-GiGi (eG)*. 2016; 2 (4): 112
9. Ngajow M, Jemmy A, Vanda S. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal Mipa Unsrat Online*. 2013; 2 (2): 128-132
10. Nurhasanah. Antimicrobial Activity of Nutmeg (*Myristica Fragrans Houtt*) Fruit Methanol Extract Against Growth *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Jurnal Bioedukasi*. 2014; 3 (1): 277-285
11. Resalatus S, Biplop KS, Razwanur H, Jasim UK. Antimicrobial activity of medicinal plant for oral health and hygiene. *International Journal of Natural and Social Sciences*. 2015; 1 (2): 01-12
12. Torabinejad M, Walton ER, Fouad FA. *Endodontics : principles and practice*. 5st Ed. Elseiver health sciences. 2015. 39-40
13. Krishna PS. Dental abscess: A microbiological review. *Dental Research Journal*. 2013; 10: 585-587
14. UK Standards for Microbiology Investigations : Identification of *Streptococcus species*, *Enterococcus species* and Morphologically Similar Organisms. Issued by the Standards Unit, Microbiology Services, PHE. Bacteriology – Identification. ID 4, Issue no: 3, Issue date: 28.10.14, Page: 1 of 36.
15. Katarina W. Per L. Anders T. Inger J. *Streptococcus viridans* Septicaemia: A Comparison Study in Patients Admitted to the Departments of

- Infectious Diseases and Haematology in a University Hospital. *Scand J Infect Dis.* 2002; 34: 316-319
16. Refoua Y. A Study of *Streptococcus viridans* in the Maxillofacial Region. *Journal of Dentistry.* 2005; 2 (4): 174
 17. Carrotte P. Endodontics: Part 1 The modern concept of root canal treatment. *British Dental Journal.* 2004; 197 (4): 181
 18. Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in Endodontics. *British Dental Journal.* 2014; 216 (6): 299-301
 19. Azhar I, BDS , FCPS. Antimicrobial Irrigants in the Endodontic Therapy. *International Journal of Health Sciences, Qassim University.* 2012; 6 (2): 154-157
 20. Basson NJ, Tait CM. 2001.Effectiveness of three root canal medicaments to eliminate *Actinomyces israelii* from infected dentinal tubules in vitro. *South African Dental Journal.* 499–501 p.
 21. Latha PG, Sindhu PG, Suja SR, Geetha BS, Pushpanga P, Rajasekharan S. Pharmacology and chemistry of *Myristica fragrans* Houtt : a review. *Journal of Spices and Aromatic Crops.* 2005; 14 (2): 94-101
 22. Kritika J, Jayakumar ND, Sheeja SV. Achivable Therapeutic Effects Of *Myristica Fragrans* (Nutmeg) On Periodontitis A Short Review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.* 2014; 6 (5): 591-592
 23. Tripathi N, Kumar V, Acharya S. Myristica Fragrans: A Comperehensive review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.* 2016; 8 (2): 27
 24. Temitope OL, Benjamin UO, Temitope OO, Tajudeen AB, Bolanle A. Antibacterial Potentials of Three Common Spices againts Selected Pathogens. 2014; 4 (18): 79
 25. Cavalieri SJ, Rankin ID, Harbeck RJ, Sautter RS, McCarter YS, Sharp SE. 2005. Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing. American Society for Microbiology, USA.132
 26. Abhilasha S, Ritu TB, Vinod S. Antimicrobial Susceptibility of *Myristica fragrans* Extract against Oral Pathogens. *Int J Curr Microbiol App Sci.* 2017; 6 (1): 340-341
 27. Zaleha S, Nadia NS, Nordiyana MF, Shah Y, Carrie A, Harry S, Jalifah L. Antibacterial Activity of *Myristica fragrans* against Oral Pathogens. *Evidence Based Complementary and Alternative Medicine.* 2012. Artikel ID. 825362: 7
 28. Prashant T, Bimlesh K, Mandeep K, Gurpreet K, Harleen K. Phytochemical screening and Extraction: A Review.Department of Pharmaceutical Sciences. 2011; 1 (1): 98-99
 29. Azwanida NN. A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle,Strength and Limitation. *Med Aromat Plants.* 2015; 4 (3): 3-6
 30. Mounyr B, Moulay S, Saad KI. Journal of Pharmaceutical Analysis. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity : A review. 2016; 6: 71–79

31. Laboratory methodologies for bacterial antimicrobial susceptibility testing. OIE Terrestrial Manual. 2012.
32. Federer W.T. Experimental Design : Theory and Application. Oxford and IBH Publishing Company, 1967. 591
33. Kadhim MI, Ibrahim, Rana K, Naem, Amaal SA. Antibacterial Activity of Nutmeg (*Myristica fragrans*) Seed Extracts Against Some Pathogenic Bacteria. Journal of Al-Nahrain University.2013; 16 (2): 188-192
34. Joan B, Cheryl D, Jerry L, Steven JV. Comparison of Chlorhexidine and Tincture of Iodin for Skin Antisepsis in Preparation for Blood Sample Collection. Journal of Clinical Microbiology. 2004: 42 (5); 2216-2217
35. Dominika I, Siti K, Masnur T. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Buah Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* Dan *Salmonella typhi*. Protobiont. 2015: 4 (3); 98-102
36. Septiani, Eko ND, Ima W. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Buah Pala (*Myristica Fragrans*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST). 2017: 13 (01); 1-6