

**EFEK FUNGISTATIS, FUNGISIDAL EKSTRAK KAYU MANIS TERHADAP  
CANDIDA ALBICANS  
DAN EFEK BAKTERISTATIS BAKTERISIDAL TERHADAP  
STAPHYLOCOCCUS AUREUS  
DARI DENTURE STOMATITIS**

**Minasari, Dennis Dominika**

Departemen Biologi Oral  
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara  
Jalan Alumni No.2, Kampus USU Medan 20155  
minasari\_nasution@yahoo.co.id

***Abstract***

*Cinnamon is one of the spices that has been used for a long time, even before 2100 BC as an essential material to mummify a king's body and also as addition for foods and drinks to increase the flavours. Cinnamon has three active components such as cinnamaldehyd, eugenol and linalool. Cinnamon has good fungicidal and fungistatic effect against Candida albicans and bacteristatic, bactericidal effect against Staphylococcus aureus. Cinnamon can be used to decrease the amount of Candida albicans and Staphylococcus aureus colonies, so the researcher is interested to examine the fungistatic, fungicidal, bacteristatic dan bactericidal effect against Candida albicans and Staphylococcus aureus. The goal of this research is to determine the effect of different concentrations of cinnamon extract against Candida albicans and Staphylococcus aureus.*

*In this research, the extract's concentrations that are used are 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, 0,78%, 0,39%, 0,195% and also two controls which are formaldehyd and aquadest. The extract used in this research is obtained by extraction method. Dilution technique is used in the test with three times replication. This research is experimental laboratorium type with pretest-postest design. Kruskal-Wallis and Mann-Whitney test is used to analyze the data.*

*The result show that concentration 0,78 % extract has shown fungistatic effect and concentration 25% has shown fungicidal effect against Candida albicans, and concentration 1,562% bacteristatic, concentration 50% bactericidal Staphylococcus aureus. From double comparison table, we can conclude that there are significant difference between each concentration's effect against Candida albicans and Staphylococcus aureus.*

*The result shows that the increase of cinnamon extract's concentration will lessen the remaining colonies of Candida albicans.*

*Key words : cinnamon, fungistatic, fungicidal, candida albicans, bacteristatic, bactericidal, staphylococcus aureus, denture stomatitic*

---

## Abstrak

Kayu manis adalah salah satu bahan rempah-rempah yang digunakan oleh masyarakat dari zaman prasejarah 2100 sebelum masehi sebagai pengawet mumi raja dan makanan dimana pada saat ini digunakan sebagai campuran minuman dan makanan untuk menambah cita rasa. Kayu manis mempunyai zat aktif yaitu cinnamaldehyde, eugenol dan linalool, memiliki sifat fungistatis dan fungisidal yang baik terhadap *Candida albicans* dan bakteristatis, bakterisidal yang baik terhadap *Staphylococcus aureus*. Untuk daya hambat pertumbuhan koloni *Candida albicans* dan *Staphylococcus aureus* dapat digunakan ekstrak kayu manis, sehingga peneliti tertarik untuk meneliti kemampuan fungistatis, fungisidal, bakteristatis dan bakterisidal ekstrak kayu manis terhadap *Candida albicans* dan *Staphylococcus aureus*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan fungistatis, fungisidal, bakteristatis dan bakterisidal dari beberapa konsentrasi ekstrak kayu manis (KEKM) terhadap *Candida albicans* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini digunakan ekstrak kayu manis (KEKM) dari konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,525%, 0,781%, 0,390%, 0,195% dan dua larutan kontrol yaitu formaldehyd dan aquadest. Ekstrak kayu manis diperoleh melalui proses ekstraksi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode dilusi dengan 3 kali pengulangan. Jenis penelitian eksperimental laboratorium dengan desain penelitian pretes-postes. Analisa data yang digunakan adalah analisa Kruskal-Wallis yang dilanjutkan dengan analisa Mann-Whitney.

Hasil penelitian pada konsentrasi 0,78% menunjukkan sifat fungistatis dan konsentrasi 25% menunjukkan sifat fungisidal dan pada terhadap *Candida albicans*, konsentrasi 1,562% bakteristatis dan konsentrasi 50% bakterisidal terhadap *Staphylococcus aureus*. Dari tabel komparasi ganda, diperoleh perbedaan bermakna antar konsentrasi ekstrak kayu manis 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,525%, 0,781%, 0,390%, 0,195% sehingga diperoleh ( $p < 0,05$ ) Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kayu manis maka semakin tinggi pula kemampuan fungistatis, fungisidal terhadap *Candida albicans* dan bakteristatis, bakterisidal terhadap *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci : kayu manis, fungistatis, fungisidal, *Candida albicans*, bakteristatis, bakterisidal, *Staphylococcus aureus*, denture stomatitis

---

## PENDAHULUAN

Bakteri merupakan suatu mikroorganisme yang tidak terlepas dari bagian kehidupan yang dapat memberikan manfaat, contohnya *Escherichia coli* berperan membentuk vitamin C dan vitamin K dalam usus. Sebagian besar bakteri dapat menimbulkan beberapa infeksi dengan cara menginvasi dan berkolonisasi dalam jaringan tubuh dan rongga mulut, terutama *Staphylococcus aureus* sebagai infeksi abses, gingivitis dan denture stomatitis. Dari data WHO menunjukkan bahwa produk herbal di negara-negara eropa dalam kurun waktu 1999-2004 mencapai 66% dari permintaan dunia.<sup>1</sup>

Kayu manis mempunyai ciri khas berupa aroma dan rasa yang manis. Sedikit yang tahu bahwa fungsi kayu manis bukan hanya sekedar pewangi, tetapi juga berfungsi sebagai fungisidal karena memiliki zat aktif berupa cinnamaldehyde, eugenol, dan linalool, sehingga mengkonsumsi kayu manis dapat berefek baik pada kesehatan tubuh. Kemampuan fungisidal dari kayu manis pertama kali ditunjukkan dan dikonfirmasi pada tahun 1977 oleh Bullerman, yang dipublikasikan pertama kali pada "journal of food science". Pada penelitian tersebut, diketahui bahwa zat aktif kayu manis dapat menetralkan alfatoxin, yang merupakan zat karsinogenik yang dihasilkan oleh jamur.<sup>2</sup>

Dengan kemajuan teknologi, obat-obatan anti *Candida albicans* juga semakin bertambah, tetapi sebagian besar obat-obatan tersebut dapat menimbulkan efek samping pada manusia. Beberapa obat anti *Candida albicans* seperti Nystatin, Fluconazole, Clotrimazole, Ketokonazole dapat mengakibatkan rasa mual, muntah-muntah, sakit perut, bahkan dapat meracuni hati. Hal ini mendorong para peneliti untuk meneliti kandungan yang terdapat pada berbagai bahan alamiah dan berusaha mencari bahan alamiah yang dapat mencegah perkembangannya bakteri atau *Candida albicans* patogen. Kemampuan bahan antimikroba dari bahan alamiah juga berbeda-beda, tergantung pada mikroba yang hendak diuji, bentuk dari bahan antimikroba, waktu dan tempat tumbuh dari bahan tersebut.<sup>3,4</sup>

*Candida albicans* merupakan flora normal yang secara umum terdapat pada rongga mulut, feses, kulit, dibawah kuku orang sehat dan vagina. Pada keadaan normal, *Candida albicans* ini tidak akan menimbulkan gangguan pada tubuh host, tetapi pada saat-saat tertentu seperti pada penderita leukemia, limphoma, pasien yang menjalani terapi radiasi dan juga pada pengguna gigi tiruan lepasan yang tidak dilepas dan dibersihkan dapat menimbulkan keadaan patogenesis.<sup>5</sup>

*Staphylococcus aureus* adalah salah satu bakteri patogen yang sering menyebabkan infeksi pada manusia. Bakteri ini menyebabkan infeksi melalui invasi ke jaringan dan pengeluaran toksin (leukosidin, enterotoksin) menyebabkan lisisnya sel darah merah. Menurut Monroy et al(2005) pasien denture stomatitis dengan pH rata-rata 5,2 ditemukan membran mukosa *Candida albicans* 51,4%, *Staphylococcus aureus* 52,4% dan *Straptococcus mutans* 67.6% pada denture stomatitis.<sup>6</sup>

### *Staphylococcus aureus*

## Klasifikasi ilmiah

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut berget dalam capucino (1998) adalah

Domain	: Bacteria
Kingdom	: Eubacteria
Devisi	: Firmicutes
Class	: Cocci
Ordo	: Bacillales
Family	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>S. aureus</i>

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif, sifat aerob dan anaerobik fakultatif, muncul sebagai susunan seperti anggur dibawah mikroskop, tidak bergerak, tidak berspora mampu membentuk kapsul dan coccus, ukuran  $\pm 1 \mu\text{m}$ . Koloni bakteri ini pada makroskopis berwarna kuning keemasan ketika dikultur pada manitol salt agar.<sup>7-10</sup>

Lebih dari 30 tipe *Staphylococcus aureus* dapat menginfeksi manusia, kebanyakan disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*. Hasil isolasi dan pengkulturan murni *Staphylococcus aureus* dari abses adalah sebesar 0.7-15%. Abses ditandai adanya kerusakan jaringan yang menghasilkan pus. Pus yang terjadi karena *Staphylococcus aureus* patogen menghasilkan koagulase, pigmen kuning, bersifat hemoliti, mencairkan gelatin, serta bersifat invasive.<sup>7,9</sup>

Penelitian di Amerika (2009), ditemukan pasien infeksi nosokomial 29,4%, pasien penderita endokarditis 27.7%, pasien infeksi *Methicillin Susceptible Staphylococcus aureus* (MSSA). Selain itu, prevalensi penyakit infeksi yang disebabkan *Staphylococcus aureus* mencapai 70% di asia pada tahun 2007 dan di Indonesia mencapai 23,5% pada tahun 2006.<sup>11,12</sup>

Dengan banyaknya jumlah pemakai gigi tiruan dan kurangnya kesadaran akan kesehatan dan kebersihan rongga mulut, maka secara otomatis prevalensi terjadinya denture stomatitis semakin meningkat. Tingginya prevalensi denture stomatitis hingga dapat mencapai rentang tertinggi yaitu 70%. Prevalensi juga semakin meningkat pada usia yang semakin tua.<sup>13</sup>

Penggunaan bahan alamiah untuk pengobatan telah lama dikenal oleh masyarakat. Usaha pengembangan bahan alamiah perlu dikembangkan karena lebih mudah diperoleh, lebih tidak bersifat toksik dan murah dibandingkan obat-obatan pada umumnya. Tetapi penggunaan bahan alamiah tersebut haruslah didasari dengan data-data penelitian yang akurat sehingga efeknya dapat dipertanggungjawabkan.<sup>15</sup> Sehubungan dengan ini, peneliti tertarik untuk mengetahui efek fungistatis, fungisidal ekstrak kayu manis terhadap *Candida albicans* dan bakteristatis, bakterisidal ekstrak kayu manis terhadap *Staphylococcus aureus*. mengandung lisostfin yang dapat menyebabkan lisisnya sel darah merah yang diharapkan dapat menjadi dasar untuk dikembangkan sebagai pengobatan alternatif yang alamiah, tidak toksik dan mudah didapat.

**BAHAN DAN CARA**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni dengan rancangan penelitian pretes-postes dengan kelompok kontrol. Proses pengambilan zat aktif kayu manis dilakukan dengan metode ekstraksi, dilakukan di Fakultas Farmasi USU. Masing-masing sampel kayu manis dipotong dan diblender hingga menjadi bubuk. kemudian dilakukan proses maserasi atau perendaman bubuk dalam etanol selama 24 jam yang bertujuan melarutkan zat aktif kayu manis di larutan etanol. Kemudian proses perkolasi / penyaringan memisahkan zat aktif dengan ampas dari bubuk kayu manis yang tidak digunakan lagi. Proses perkolasi dilanjutkan dengan proses rotavaporasi dan dry freezing bertujuan untuk menguapkan etanol dari larutan tersebut. Setelah didapatkan ekstrak kayu manis murni, dibuat larutan kayu manis 100% setelah dicampurkan dengan etanol. Kemudian dilakukan pengujian dengan metode dilusi terhadap *Candida albicans* sehingga diperoleh kadar fungistatis fungisidal minimum dan *Staphylococcus aureus* kadar bakteristatis dan bakterisidal minimum. Pengolahan data dan analisis dilakukan dengan metode Mann-Whitney, dilanjutkan dengan Kruskal-Wallis untuk melihat hubungan serta perbedaan kemampuan tiap konsentrasi ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dan *Staphylococcus aureus*.<sup>14,15,16</sup>

**HASIL**

Setelah dilakukan percobaan, didapati hasil bahwa dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak kayu manis maka semakin tinggi kemampuan fungisidal dan fungistatis ekstrak kayu manis serta mengakibatkan penurunan jumlah koloni *Candida albicans* (tabel 1) dan penurunan jumlah koloni *Staphylococcus aureus*.

**Tabel 1.** Distribusi frekuensi kemampuan fungistatis dan fungisidal ekstrak kayu manis terhadap *Candida albicans* pada media SDA.

KEKM	n	$\bar{x}$	SD	Kekeruhan	P
0.195%	3	638	51,39	+	0,037*
0.390%	3	577,67	24,21	+	
0.781%	3	526	13,07	- (fungistatis)	
1.562%	3	488,67	19,75	- (fungistatis)	
3.125%	3	412,67	15,56	- (fungistatis)	
6.25%	3	382,67	25,58	- (fungistatis)	
12.5%	3	345,67	14,64	- (fungistatis)	
25%	3	0	0	- Fungisidal (koloni <i>C.albicans</i> 0)	
50%	3	0	0	- Fungisidal (koloni <i>C.albicans</i> 0)	
100%	3	0	0	- Fungisidal (koloni <i>C.albicans</i> 0)	

\*terdapat perbedaan yang signifikan pada  $p < 0,05$  (Hipotesa diterima)

Dari tabel 1, terlihat adanya perbedaan kemampuan berbagai konsentrasi terhadap *Candida albicans*. Konsentrasi 0,195% dan 0,390% ditemukan kekeruhan yang berarti bahwa kedua konsentrasi tidak

bersifat fungistatis, sedangkan pada konsentrasi 0,781% sampai 12,5% tidak ditemukan kekeruhan yang berarti ekstrak kayu manis bersifat fungistatis terhadap *Candida albicans* dan pada konsentrasi 25%-100% bersifat fungisidal tidak ditemukan koloni *Candida albicans*.

Demikian juga pada (tabel 2) terlihat adanya perbedaan kemampuan dari berbagai konsentrasi 0.195%, 0.390%, dan 0.781%, ditemukan kekeruhan pada tabung yang berarti bahwa ketiga konsentrasi tidak bersifat bakteristatis. Sedangkan konsentrasi 1,562% sampai 25% tidak ditemukan kekeruhan yang berarti ekstrak kayu manis bersifat bakteristatis terhadap *Staphylococcus aureus*, pada konsentrasi 50% dan 100% bersifat bakterisidal tidak ditemukan koloni bakteri *Staphylococcus aureus*.

**Tabel 2.** Distribusi frekuensi kemampuan bakteristatis dan bakterisidal ekstrak kayu manis terhadap *Staphylococcus aureus* pada media MHA.

KEKM	n	$\bar{x}$	SD	Kekeruhan	P
0.195%	3	625,58	50,00	+	0,037*
0.390%	3	602,07	25,51	+	
0.781%	3	589,32	13,75	+	
1.562%	3	496,57	8,56	- (bakteristatis)	
3.125%	3	439,24	4,97	- (bakteristatis)	
6.25%	3	304,67	24,82	- (bakteristatis)	
12.5%	3	174,67	8,82	- (bakteristatis)	
25%	3	137,67	3,82	- (bakteristatis)	
50%	3	0	0	- bakterisidal (koloni <i>S.aureus</i> 0)	
100%	3	0	0	- bakterisidal (koloni <i>S.aureus</i> 0)	

\*terdapat perbedaan yang signifikan pada  $p < 0,05$  (Hipotesa diterima)

Dari tabel 2, terlihat adanya perbedaan kemampuan berbagai konsentrasi terhadap *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi 1.562%, 0,390% dan 0,781% ditemukan kekeruhan yang berarti bahwa ketiga konsentrasi ini tidak bersifat bakteristatis, sedangkan konsentrasi 50% sampai 100% tidak ditemukan kekeruhan berarti ekstrak kayu manis bersifat bakterisidal terhadap *Staphylococcus aureus*.

**PEMBAHASAN**

Hasil penelitian menunjukkan adanya efek fungistatis dan fungisidal dari berbagai konsentrasi ekstrak kayu manis (KEKM) terhadap *Candida albicans*, serta

bakteristatis, bakterisidal (KEKM) terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara konsentrasi ekstrak (KEKM) 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,5625%, 0,781%, 0,390%, 0,195% (hipotesa diterima). Dengan setiap peningkatan konsentrasi, terjadi pengurangan jumlah koloni *Candida albicans* yang lebih signifikan pada media SDA. Untuk *Candida albicans* didapati bahwa kadar fungistatis minimal terdapat pada konsentrasi 0,78% dan kadar fungisidal minimal berada pada 25%. Sedangkan *Staphylococcus aureus* kadar bakteristatis minimal berada pada 1,562% dan kadar bakterisidal minimal terdapat pada konsentrasi 50%.

Faktor yang mempengaruhi kemampuan ekstrak kayu manis dalam kemampuannya sebagai fungistatis, fungisidal pada *Candida albicans* serta bakteristatis dan bakterisidal pada *Staphylococcus aureus* adalah karena zat-zat aktif yang terkandung di dalamnya seperti cinnamaldehyde, linalool dan eugenol dapat menghentikan proses sintesa dinding sel, serta mengubah dinding sel secara struktural yang mengakibatkan peningkatan permeabilitas sehingga terjadi perubahan tekanan dalam sel *Candida albicans* dan sel *Staphylococcus aureus* tersebut. Perubahan tersebut akan mengakibatkan organ-organ dalam sel *Candida albicans* dan *Staphylococcus aureus* semakin membesar dan pecah, akibat lainnya adalah zat-zat asing dapat masuk dan merusak struktur internal sel sehingga mengakibatkan kematian/lisis sel *Candida albicans* dan sel *Staphylococcus aureus*.<sup>13-17</sup>

Sukandar, Yulinah E, Suganda, Gana A dan Muslikhati (1999) melakukan penelitian dengan menggunakan minyak atsiri kayu manis menggunakan metode destilasi uap. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan aktivitas dan spektrum kerja antimikroba dari minyak atsiri kulit kayu manis. Pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dan antifungi minyak atsiri tersebut terhadap 14 spesies bakteri dan 18 spesies fungi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri memiliki aktivitas yang kuat terhadap semua bakteri dan fungi. Aktivitas antibakteri minyak atsiri terkuat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* dengan konsentrasi hambat minimum sebesar 0,62% sedangkan daya antifungi terkuat terjadi pada *Candida albicans* dengan konsentrasi hambat minimal sebesar 1%.<sup>15</sup>

Penelitian Yen TB, Chang ST (2008) membuktikan efek antimikroba ekstrak kayu manis terhadap *Salmonella typhi* yang resisten terhadap berbagai jenis antibiotik seperti kloramfenikol, ampicilin, dan kotrimaksasol. Pada penelitian ini Ririn menggunakan metode dilusi tabung dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,5625%, 0,781% dan dua buah kontrol yaitu positif dan negatif. Penelitian ini mendapati hasil bahwa ekstrak kayu manis mempunyai efek antibakteri terhadap *Salmonella typhi* pada konsentrasi 6,25%. Perbedaan konsentrasi hambat disebabkan sifat *Salmonella typhi* yang resisten terhadap berbagai antimikroba dan antibakteri, sehingga dibutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi untuk dapat menghambat pertumbuhannya.<sup>14</sup>

Xuan Kuang dan Bin Li (2011) telah melakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas ekstrak rempah-rempah tradisional terhadap beberapa bakteri yang sering dijumpai pada daging. Pada penelitian ini didapati bahwa ekstrak kayu manis dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Brochothrix thermosphacta* dan *Lactobacillus rhamnosus* pada konsentrasi 1%. Penelitian ini membuktikan bahwa kayu manis juga dapat digunakan untuk mencegah pembusukan daging dengan lebih alamiah dan dengan biaya yang murah.<sup>16</sup>

Penelitian yang dilakukan di laboratorium mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hasanuddin dengan zat aktif kayu manis menggunakan metode ekstraksi terhadap *Candida albicans* diperoleh hasil bahwa konsentrasi hambat minimal ekstrak kayu manis yang dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* adalah 1%.<sup>17</sup>

Pada penelitian ini didapati ekstrak kayu manis yang digunakan peneliti lebih kuat efeknya dibandingkan ekstrak peneliti lain, dimana ekstrak peneliti sudah menimbulkan efek fungistatis pada 0,78% sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* 1,562%, sedangkan Xuan Kuang dan Bin li efek bakteristatis 1%.<sup>16</sup> Dapat terjadi perbedaan kemampuan antimikroba ekstrak kayu manis, karena aktivitas tersebut dapat tergantung pada ketinggian, iklim dan curah hujan dari sampel kayu manis tersebut, dan perbedaan metode penelitian. Dengan 3 kali pengulangan didapati perbedaan jumlah koloni tetapi peneliti mengambil rata-rata dari setiap konsentrasi tersebut. Pengulangan ini merupakan standar baku yang digunakan di laboratorium FMIPA USU. Pada penelitian ini peneliti masih memakai larutan etanol dalam proses ekstraksi. Penelitian yang dilakukan berbagai pihak terhadap berbagai bakteri dan *Candida albicans* semakin menguatkan teori bahwa kayu manis memiliki kemampuan antimikroba yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arniputri RB, Sakya AT, Rahayu M. Identifikasi komponen utama minyak atsiri temu kunci (*Kaempferia pandurata roxb*) pada ketinggian tempat yang berbeda. *Biodiversitas* 2007; 8: 135-7
- Bullerman L.B, Lieu F.Y, Seier S.A. Inhibition of growth and aflatoxin production by cinnamon and clove oils. *Journal of Food Science* 1977, 42: 1107-1109
- ulugurtha S. *Side effects of fungal medication* <http://livestrong.com/article/sideeffects/> <11 November 2011>
- Hoque M.M, Bari M.L, Juneja V.K, Kawamoto S. *Antimicrobial activity of cloves and cinnamon extracts against food borne pathogen and spoilage bacteria, and inactivation of listeria in ground chicken unit with their essential oil*. *Agriculture research service* 2008: 10.
- Jawetz, Melnick, Adelberg. *Mikrobiologi kedokteran*. Jakarta: Salemba medika, 2006: 343
- Monroy TB, Maldonado VM, Martinez FF et al. *Candida albicans, Staphylococcus aureus and*

- Streptococcus mutans* colonization in patient wearing dental prosthesis.
- Med Oral Patol Oral cir Bucal 2005;10:27-39.
- Robertson D, Smith AJ. The Microbiology of the acute dental abscess. Journal of Medical Microbiology, 2009;58:155-62
- Nasution M. *Pengantar Mikrobiologi*. 1<sup>st</sup> ed, Medan; USU Press, 2010:74-84
- Yadav AR, Mani AM, Marawar PP. Periodontal abscess: a review, 2013; 1(1):13-7
- Gillespie S, Bamford K. At a Glance mikrobiologi medis dan infeksi. Alih bahasa: Tinia S. Ed 3. Jakarta: Erlangga. 2008:32-3
- Affandi A, Andriani F, Lesmana SD. Penentuan konsentrasi bunuh hambat minimal larutan povidoniodium 10% terhadap *Staphylococcus aureus* Resistensi Metisilin (MRSA) dan *Staphylococcus aureus* sensitif Metisilin(MSSA). JIK, 2009; 3(1): 14
- Gendreau L, Loewy Z.G. *Epidemiology and etiology of denture stomatitis*. Journal of prosthodontics 2011; 20: 251–260.
- El-Baroty1 GS, H. Abd El-Bakyl, Farag, Saleh MA. *Characterization of antioxidant and antimicrobial*. African Journal of Biochemistry Research 2010; 4: 167-174.
- Yen TB, Chang ST. *Synergistic effects of cinnamaldehyde in combination with eugenol against wood decay fungi*. Bio source technology 2008; 99: 232-236.
- Sukandar, Yulinah E, Suganda, Gana A; Muslikhati. *Efek minyak atsiri kulit kayu dan daun Cinnamomum burmanni terhadap bakteri dan fungi*. Majalah farmasi Indonesia 1999; 10: 31-39.
- Kuang X, Li B, Kuang R, Zheng X, Zhu B. *Granularity and antibacterial activities of fine cinnamon and clove powders*. Journal of food safety 2011: 291.
- Yusran A. *Uji daya hambat anti Candida albicans ekstrak kayu minyak atsiri Cinnamomum burmannii terhadap Candida albicans*. Dentofasial 2009; 8: 104-110.