

Daya hambat ekstrak *Aloe vera* terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (studi in vitro)

Inhibition of Aloe vera extract on the growing of Staphylococcus aureus (An in vitro study)

¹Irene Edith Rieuwpassa, ²Rahmat, ³Karlina

¹Bagian Oral Biologi Fakultas Kedokteran Gigi

²Mahasiswa tingkat kepaniteraan

Universitas Hasanuddin

Makassar, Indonesia

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effectiveness of Aloe vera extract in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* and to measure the minimum inhibitory concentration (MIC) on the growth of the bacteria. The method using the manufacture of aloe extract, extract dilution, purified *Staphylococcus aureus*, MIC test and view the zone of inhibition. The results show that the (MIC) of Aloe extract was at concentration of 0.25. After a statistical test with ANOVA test on survey data (<0.05), then the result obtained 0.000. This shows significant differences between various concentrations of Aloe vera extract in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. The higher the concentration of Aloe vera extract, the more expand diameter of inhibition zone. Thus extracts of Aloe vera may be used to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus*.

Key words: Aloe vera, *Staphylococcus aureus*, minimum inhibitory concentration

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak *Aloe vera* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan daya hambat minimal (DHM) terhadap pertumbuhan bakteri tersebut. Metode yang digunakan adalah pembuatan ekstraksi *Aloe vera*, pengenceran ekstrak, pemurnian *Staphylococcus aureus*, uji DHM dan melihat zona inhibisi. Diperoleh hasil bahwa DHM ekstrak *Aloe vera* pada konsentrasi 0,25. Setelah dilakukan uji statistik dengan uji Anova ($<0,05$), maka diperoleh hasil 0,000. Ini berarti ada perbedaan bermakna antara berbagai konsentrasi ekstrak *Aloe vera* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak *Aloe Vera* maka semakin luas diameter zona inhibisi. Dengan demikian ekstrak *Aloe vera* dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: *Aloe vera*, *Staphylococcus aureus*, daya hambat minimal

Koresponden: Irene Edith Rieuwpassa, Bagian Oral Biologi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Makassar 90245, Indonesia. E-mail: drgirene@yahoo.com

PENDAHULUAN

Sejak dahulu bangsa Indonesia mengenal dan memanfaatkan tumbuhan berkhasiat obat sebagai salah satu upaya untuk menanggulangi masalah kesehatan, jauh sebelum pelayanan kesehatan formal dengan obat-obatan modern dikenal masyarakat. Pengetahuan tentang pemanfaatan tumbuhan obat tersebut merupakan warisan budaya bangsa berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang diwariskan secara turun-temurun hingga ke generasi sekarang, sehingga tercipta berbagai ramuan herbal yang merupakan ciri khas pengobatan tradisional Indonesia. Dengan demikian, selain memiliki kekayaan hayati yang besar, pengetahuan masyarakat lokal tentang pemanfaatan sumber daya hayati tersebut cukup tinggi. Oleh karena itu, tidaklah bijaksana apabila pengobatan penyakit dan pemeliharaan kesehatan dengan pemanfaatan tumbuhan obat

tidak dikembangkan bagi kepentingan masyarakat dan bangsa.¹

Aloe vera telah lama dijuluki sebagai tanaman obat, bahkan *master healing plant* (tanaman penyembuh utama). Gel *Aloe vera* memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antijamur, peningkat aliran darah ke daerah yang terluka dan penstimulasi fibroblas yang bertanggung jawab untuk penyembuhan luka. Publikasi pada *American Pediatric Medical Association* menunjukkan bahwa pemberian gel *Aloe* pada hewan coba, baik dengan cara diminum maupun dioleskan pada permukaan kulit, dapat mempercepat penyembuhan luka.²

Dewasa ini telah diketahui banyak manfaat *Aloe vera* di bidang Kedokteran Gigi. *Aloe vera* mengandung 20 mineral, 12 vitamin, 18 asam amino, dan 200 senyawa aktif termasuk enzim, *triterpenes*, polisakarida, flavonoid, dan gugus

glikosida.^{3,4} Aminoglikosida merupakan suatu golongan antibiotik bakteriosid dan memiliki sifat-sifat kimiawi, antimikroba, farmakologis dan toksik yang karakteristik. Pada umumnya aminoglikosida dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram-positif maupun gram-negatif. Dalam bentuk garam sulfat atau hidroklorida bersifat mudah larut dalam air. Aminoglikosida bersifat bakterisid untuk organisme yang peka dengan cara penghambatan sintesis protein ireversibel.^{5,6}

Staphylococcus adalah sel gram-positif berbentuk bulat, biasanya tersusun dalam rangkaian tak beraturan seperti anggur. Beberapa diantaranya tergolong flora normal pada kulit, orofaring dan selaput mukosa manusia, dan sering menyebabkan abses, berbagai infeksi dan bahkan septikemia yang fatal. *Staphylococcus* cepat menjadi resisten terhadap banyak zat antimikroba sehingga menyulitkan pengobatan.^{7,8}

Lebih dari 30 tipe *Staphylococcus* dapat menginfeksi manusia, namun kebanyakan infeksi disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus* dapat ditemukan dalam hidung dan pada kulit dari 20-30% dari kaum dewasa sehat. *Staphylococcus* yang patogen sering menghemolisis darah, mengkoagulasi plasma dan menghasilkan berbagai enzim ekstraseluler dan toksin.⁹ Beberapa peneliti melaporkan bahwa daerah nares anterior merupakan tempat utama *Staphylococcus* dapat ditemukan. Suzuki dkk melaporkan bahwa rongga mulut menjadi reservoir yang nyaman bagi *Staphylococcus aureus*. Knighton melaporkan adanya *Staphylococcus* koagulase-positif pada rongga mulut dan hidung pada mahasiswa kedokteran gigi dan mendeteksi adanya mikroorganisme ini pada saliva 47,50% sampel dan 47,1% pada fosa nasalis. Sedangkan Piochi dan Zelonte mendeteksi adanya *Staphylococcus aureus* pada 35% sampel saliva, menegaskan makna rongga mulut sebagai reservoir bagi *Staphylococcus* patogenik.¹⁰

Nemoto membuktikan kemungkinan terjadinya infeksi endokarditis melalui mulut seseorang dengan menggunakan saliva dan plak supragingival. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat sembilan jenis *Staphylococcus*, 334 telah diisolasi dari 56 sampel yang diperiksa. *Staphylococcus aureus* merupakan spesies paling banyak yaitu 46,4%.¹¹

Penderita penyakit periodontal menunjukkan kemungkinan terdapatnya bakteri oportunistik ini dalam rongga mulut. Penggunaan antibiotik pada penyakit periodontal atau penyakit infeksi lain cenderung menyebabkan penambahan jumlah

Staphylococcus sp pada rongga mulut. Mikroorganisme ini mudah resisten terhadap antibiotik dan dapat menyebabkan infeksi super. Abses adalah sifat khas infeksi *Staphylococcus*.¹²⁻¹⁴

Pada makalah ini akan dilaporkan hasil penelitian uji daya hambat ekstrak Aloe vera (*Aloe vera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

BAHAN DAN METODE

Sampel dalam penelitian ini adalah biakan murni *Staphylococcus aureus* dan ekstrak Aloe vera (*Aloe vera*) dalam 7 kali pengenceran, masing-masing 5%, 10%, 12,5%, 25%, 50%, 75%, dan 100%, disamping akuades sebagai kontrol negative. Pada setiap kelompok konsentrasi direplikasi tiga kali.

Secara keseluruhan, prosedur kerja dalam penelitian ini terdiri dari sterilisasi alat, pembuatan ekstrak Aloe vera, pengenceran ekstrak Aloe vera, pembuatan media, pemurnian *Staphylococcus aureus*, uji daya hambat minimal (DHM) dan zona inhibisi.¹⁵⁻¹⁸

Sterilisasi alat

Semua alat yang digunakan dalam penelitian ini disterilkan dalam otoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit dengan cara cawan petri dan tip mikropipet dibungkus dengan kertas, botol pengencer ditutup dengan *aluminium foil*, labu ukur ditutup dengan kertas perkamen lalu diikat dengan tali, dan labu erlenmeyer diisi dengan akuades sebanyak 250 ml lalu ditutup dengan kapas yang sudah dipadatkan.

Pembuatan ekstrak Aloe vera

Simplisia Aloe vera sebanyak 650 gram dimasukkan ke dalam wadah meserasi, tambahkan etanol hingga simplisia tersebut terendam, dibiarkan selama 5 hari dalam bejana tertutup dan terlindung dari cahaya sambil diaduk berulang kali. Setelah 5 hari, simplisia disaring dan ampasnya direndam lagi dengan cairan penyari yang baru. Hal ini dilakukan sebanyak 3 kali. Hasil penyarian dikumpul dan diuapkan dengan menggunakan rotavapor hingga diperoleh ekstrak etanol yang kental.

Pembuatan medium

Komposisi (g/l) media NA adalah *peptone from meat, meat extract*, dan agar. Agar ditimbang dengan menggunakan neraca analitik sebanyak 10 g, kemudian ditambahkan akuades sebanyak 500

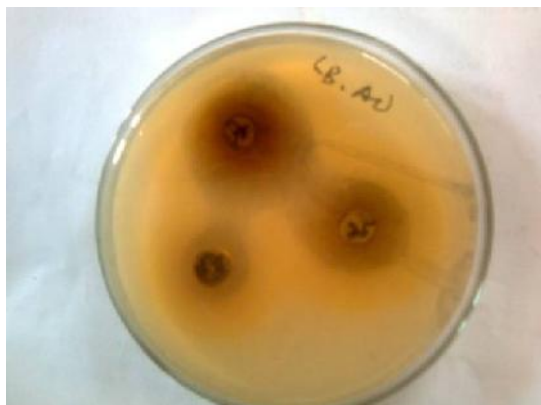
ml ke dalam erlenmeyer, disterilkan dengan menggunakan otoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Selanjutnya, tuang ke dalam petri disk atau plate steril, tiap plate berisi 15-20 ml dan dibiarkan sampai memadat, siap untuk digunakan.

Pemurnian

Pemurnian dilakukan untuk memperoleh bakteri *Staphylococcus* dari biakan murni. Tahapan pemurnian *Staphylococcus aureus* diawali dengan pemanasan ose di atas lampu spiritus sampai membara lalu dimasukkan ke dalam tabung yang berisi biakan murni *Staphylococcus aureus*. Selanjutnya ose digoreskan pada biakan murni sampai terlihat mikroba yang menempel pada ose, kemudian dimasukkan ke dalam petri disk yang berisi media NA yang telah dipersiapkan terlebih dahulu. Terakhir, tabung reaksi yang berisi bakteri *Staphylococcus aureus* diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37 °C.

Pengenceran

Pengenceran bertujuan untuk menghasilkan beberapa konsentrasi ekstrak Aloe vera yang akan digunakan untuk uji DHM dari ekstrak Aloe vera yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan zona penghambatannya. Pengenceran dibuat 5%, 10%, 12.5%, 25%, 50%, 75%, dan 100%.



Gambar 1 Hasil uji DHM pada konsentrasi 25% (Sumber: data primer)

Uji DHM

Uji untuk mengetahui konsentrasi minimal yang masih dapat menghambat pertumbuhan mikroba melalui 4 tahap. Pertama, delapan petri disk berisi 15-20 ml NA yang telah disterilkan dalam otoklaf selama 15 menit pada suhu 121 °C, tujuh petri disk untuk menguji konsentrasi ekstrak

Aloe vera dan satu petri disk sebagai kontrol. Kedua, masing-masing petri disk diisi dengan 1 ml biakan murni kuman, lalu dicampur hingga homogen dengan medianya. Selanjutnya ke dalam petri disk dimasukkan 1 ml ekstrak Aloe vera yang telah diencerkan, tiap konsentrasi pengenceran dimasukkan ke dalam satu tabung biakan bakteri. Ketiga, semua petri disk disimpan dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37 °C. Keempat, kadar hambat minimal ditentukan berdasarkan konsentrasi ekstrak Aloe vera terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri ditandai dengan berkurang atau tidaknya bakteri yang tumbuh.

Zona inhibisi

Setelah pengenceran ekstrak Aloe vera, suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dalam larutan NaCl fisiologis (0,9%) dengan mempergunakan standar Mc Farland 1. Selanjutnya, suspensi bakteri dimasukkan ke dalam media NA plate yang telah jadi yang sebelumnya diberikan cakram obat/pencadang, ditambahkan ekstrak Aloe vera ke dalam cakram obat pencadang pada medium NA, dan terakhir inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam.

Data yang terkumpul ditabulasi kemudian diuji statistik dengan uji Anova, dengan nilai kemaknaan <0,05. Selanjutnya dilanjutkan dengan uji *least significant different* (LSD) atau *post host test* untuk melihat besarnya perbedaan dan menentukan konsentrasi yang memiliki perbedaan yang bermakna.

HASIL PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin ini menunjukkan bahwa ekstrak Aloe vera dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Setelah diketahui DHM dari ekstrak Aloe vera, selanjutnya dilakukan uji daya hambat untuk mengetahui seberapa besar daya hambat atau zona inhibisi ekstrak Aloe vera terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* berdasarkan hasil DHM yang diperoleh. Adapun hasil pengamatan uji DHM dan daya hambat setelah masa inkubasi 24 jam terlihat pada Gambar 1.

Uji DHM

Hasil pengamatan terhadap uji DHM dan daya hambat setelah masa inkubasi 24 jam dapat disimak pada Tabel 1. Tampak bahwa kekeruhan yang terlihat pada tabung I, II, dan III yang berisi

Tabel 1 Hasil uji DHM (Sumber: Data primer)

Tabung reaksi	Konsentrasi ekstrak Aloe vera (%)	Kekeruhan pada tabung reaksi
I	5	
II	10	
III	12,5	
IV	25	-
V	50	-
VI	75	-
VII	100	-
VIII	0	

Keterangan: = keruh, - = tidak keruh

ekstrak *Aloe vera* dengan konsentrasi 0,05, 0,10 dan 0,125 serta pada tabung VIII yang hanya berisi kuman *Staphylococcus aureus* sebagai kontrol. Sedangkan pada tabung IV, V, VI dan VII tampak jernih dengan konsentrasi ekstrak *Aloe vera* 0,25, 0,50, 0,75 dan 1,00. Tampak juga DHM ekstrak *Aloe vera* berada pada konsentrasi 0,25.

Uji daya hambat (zona inhibisi)

Setelah diperoleh hasil uji DHM, maka dilanjutkan dengan uji daya hambat dengan menggunakan pencadang dalam cawan petri. Dalam uji daya hambat ini, konsentrasi ekstrak *Aloe vera* yang digunakan adalah konsentrasi DHM, yaitu 0,25, tiga konsentrasi di bawah DHM, yaitu 0,05, 0,10 dan 0,125. Setelah dilakukan uji daya hambat, maka diperoleh hasil pengukuran zona hambat (Tabel 2)

Terlihat bahwa setelah masa inkubasi 24 jam, konsentrasi ekstrak *Aloe vera* dari 10-100% memperlihatkan diameter zona inhibisi yang makin luas seiring dengan semakin tingginya konsentrasi ekstrak *Aloe vera*. Sedangkan pada konsentrasi 5% dan kontrol tidak terbentuk zona hambat (Gambar 2).

Setelah dilakukan uji Anova terhadap data hasil penelitian ($=0,05$) diperoleh 0,000 ($<0,05$). Ini berarti ada perbedaan bermakna antara berbagai konsentrasi ekstrak *Aloe vera*

dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengujian dilanjutkan dengan uji *least significant difference* (LSD) untuk mengetahui besarnya perbedaan dan menentukan konsentrasi yang memiliki perbedaan yang bermakna. Pada hasil uji LSD dapat diketahui beberapa konsentrasi ekstrak *Aloe vera* yang memiliki perbedaan yang bermakna dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Terdapat perbedaan yang bermakna antara konsentrasi 12,5% dan 10%.

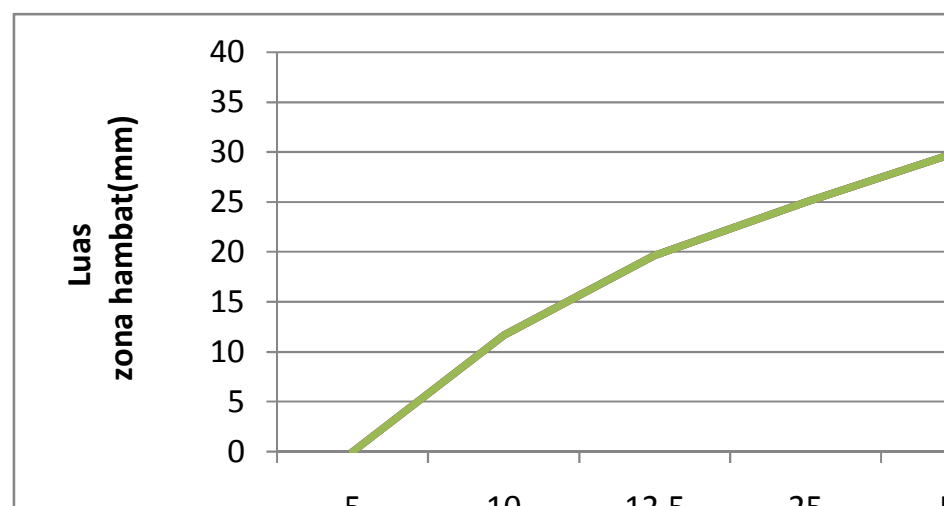
Konsentrasi 25% (DHM) berbeda bermakna terhadap konsentrasi 12,5% ($=0,000$) dan 10% ($=0,000$). Hal itu menunjukkan bahwa konsentrasi 25% memiliki perbedaan yang bermakna dengan konsentrasi 12,5% dan 10% dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji *Staphylococcus aureus*. Begitu pula dengan konsentrasi 50%, 75% dan 100% memiliki perbedaan yang bermakna dengan konsentrasi 25%.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji DHM ekstrak *Aloe vera* yang dihasilkan sangat signifikan, yaitu konsentrasi 25% hingga 10% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Sedangkan pada konsentrasi 5% tidak memperlihatkan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Tabel 2. Hasil uji daya hambat (Sumber: Data primer)

Konsentrasi ekstrak <i>Aloe vera</i> (%)	Daya Hambat (mm)			
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-rata
5	0	0	0	0
10	12	12	11	11.67
12,5	20	20	19	19.67
25	25	25	25	25
50	30	30	30	30
75	35	35	35	35
100	40	40	40	40
Kontrol	0	0	0	0



Gambar 2. Grafik hubungan Luas zona hambat dan konsentrasi ekstrak Aloe vera (Sumber: Data primer)

Efektivitas anti bakteri dari *Staphylococcus aureus* disebabkan oleh adanya zat aktif yang dimiliki oleh Aloe vera, berupa aminoglikosida. Aminoglikosida merupakan suatu golongan antibiotik bakteriosid dan memiliki sifat-sifat kimiawi, antimikroba, farmakologis dan toksik yang karakteristik. Zat aktif tersebut merupakan komposisi kimia yang terkandung di dalam Aloe vera. Golongan ini dinamakan aminoglikosida karena strukturnya mengandung amino dan glikosida. Paling sedikit golongan ini mempunyai satu aminoheksosa dan mempunyai pentosa pada gugus aminonya.^{19,20}

Aminoglikosida merupakan senyawa yang terdiri atas dua atau lebih asam amino yang terikat melalui ikatan glikosilik pada inti heksosa yaitu stertidin. Senyawa aminoglikosida ini akan berdifusi pada dinding sel bakteri, proses ini berlangsung terus-menerus dalam suasana aerobik. Setelah masuk ke dalam sel, aminoglikosida ini diteruskan pada ribosom yang menghasilkan protein, sehingga menimbulkan gangguan pada proses sintesis protein dan selanjutnya akan menyebabkan terjadinya pemecahan ikatan protein sel-sel bakteri.²⁰

Dengan membandingkan daerah hambatan yang dihasilkan pada masing-masing konsentrasi, terlihat bahwa daerah hambat yang dihasilkan akan semakin kecil dengan penurunan konsentrasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa daya anti bakteri ekstrak Aloe vera ini akan semakin tinggi pada konsentrasi murni, yaitu pada konsentrasi 100%. Sebaliknya, daya anti bakteri juga akan berkurang sejalan dengan rendahnya konsentrasi ekstrak Aloe vera.^{21,22} Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Boel²³

mengatakan bahwa *Aloe vera* memiliki kemampuan anti bakteri terhadap bakteri golongan Gram-positif, misalnya *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi yang masih memiliki daya hambat minimal yaitu 25%.

Penelitian tersebut menguatkan pendapat Wijayakusuma,²⁴ yang menyatakan bahwa glikosida yang terkandung pada getah segar daun Aloe vera akan berdifusi secara langsung pada permukaan membran terluar jaringan seperti jaringan kulit dan mukosa sehingga terjadi pemecahan sel-sel sehingga mengalami kerusakan, dan segera merangsang pertumbuhan sel-sel baru. Menurut Yudo,²⁵ kandungan aktif tanaman Aloe vera, yaitu aloin dan glikosida akan diperoleh dengan cara mempresipitasi getah *Aloe vera* beku dengan etanol, selanjutnya hasil supernatannya dilakukan kromatografi dengan gel silika sehingga akan dihasilkan suatu bagian yang mengandung antrakuinon dan dengan proses pemurnian, selanjutnya akan diperoleh fraksi glikosida yang bersifat anti bakteri.

Aloe mengandung gugus glikosida yang memiliki daya antiseptik yang merupakan gugus aminoglikosida yang bersifat antibiotik. Glikosida adalah senyawa yang berguna untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan sudah diketahui manfaatnya untuk bahan antiseptik dan bahan antibakteri lainnya.

Simpulan

Dari hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak *Aloe vera* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dan kadar hambat minimal ekstrak *Aloe vera* adalah pada konsentrasi 25%.

Saran

Mengacu pada simpulan dan hasil penelitian, maka disarankan perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan *Aloe vera* dalam bidang Kedokteran Gigi. Selain itu, perlu dipertimbangkan penggunaan ekstrak *Aloe vera* terhadap infeksi rongga mulut yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Puslitbang Biomedis dan Farmasi. Tanaman obat asli milik masyarakat Bangsa dan Negara RI. 2007. Available at <http://www.bmf.litbang.depkes.go.id>. Diakses 15 April 2009.
2. Astawan M. Mari kita santap lidah buaya. Available at <http://www.depkes.go.id/downloads/waspada.pdf>. Diakses 13 Mei 2009.
3. Freakazoid. Rahasia dibalik duri tajam lidah buaya. Available at <http://www.sendokgarpu.com>. Diakses tanggal 13 Mei 2009.
4. Dharma AP. Tanaman obat tradisional Indonesia. Jakarta: PN Balai Pustaka; 1985. p. 2-13.
5. Katzung BG. Farmakologi. Edisi ke-8. Jakarta: Salemba Medika; 2004. p. 57.
6. Siswandutio, Soekardjo B. Kimia medicinal Edisi ke-2. Surabaya: Airlangga University Press; 2000.
7. Jawetz E, Melnick J, Adelberg E. Mikrobiologi kedokteran. Alih bahasa: Nugroho E, Maulany. Edisi ke-20. Jakarta: EGC; 1996. p. 211-2.
8. Johnson AG, Richard JZ, Omelan AL, Louis BH. Board review series microbiology and immunology. 4th Ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2002. p. 68.
9. Anonim. Infeksi *Staphylococcus aureus*. Available at <http://www.totalkeehatananda.com/hipotensi1.html>. Diakses tanggal 13 Mei 2009.
10. Brooks GF, Butel JS, Morse SA. Mikrobiologi kedokteran. Jakarta: Salemba Medika; 2005. p. 317,318-20.
11. Clelia APM, Koga-Ito CY, Jorge AOC. Presence of *Staphylococcus* spp. and *Candida* spp. in the human oral cavity. Braz J Microbiol 2002; 35: 1-2.
12. Nemoto YO, Haraga K, Nemoto TK. Occurrence of *Staphylococci* in the oral cavities of healthy adults and nasal-oral trafficking of the bacteria. J Med Microbiol 2008; 57: 95-8. Available at <http://jmm.sgmjournals.org>. Diakses 24 Agustus 2009.
13. Humphreys. *Staphylococcus* in medical microbiology. 16th Ed. Edinburg: Churchill Livingstone 2002. p.168.
14. Yotis WW. Microbiology and immunology. New York: Appleton and Lange reviews/ McGraw-Hill; 2004. p. 59-61.
15. Tyaseta F. Diagnosa koksidirosis dan infeksi *Staphylococcus aureus* pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). 2009. Available at <http://koas.vet-klinik.com>. Diakses 13 Mei 2009.
16. Djide N, Sartini, Syahrudin. Analisis mikrobiologi farmasi. Makassar: Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Universitas Hasanuddin; 2004. p. 86.
17. Ditjen POM. Sediaan galenik. Jakarta: DepKes RI; 1986.
18. Siswandutio, Soekardjo B. Kimia medicinal. Edisi ke-2. Surabaya: Airlangga University Press; 2000.
19. Tobo F. Buku pegangan Laboratorium Fitokimia I. Makassar: Laboratorium Fitokimia Farmasi, Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin; 2001.
20. Sireva M. Analisa kandungan dan khasiat *Aloe vera*. 2008. Available at <http://www.analisateknisia.blogspot.com/2008/10/tanamanobat.com>. Diakses 16 Mei 2009.
21. Anonim. Manfaat lidah buaya. 2008. Available at http://id.88db.com/id/Knowledge/Knowledge_Detail.page?kid=4187v. Diakses tanggal 16 Mei 2009.
22. Purbaya JR. Mengenal & memanfaatkan khasiat *Aloe vera*. Bandung: Pionerjaya; 2003. p. 21-165.
23. Boel T. Daya antibakteri pada beberapa konsentrasi dan kadar hambat tumbuh minimal dari *Aloe vera*. J Dentika 2002; 7(1): 58-6.
24. Wijayakusuma, Hembing HM. Tanaman berkhasiat obat di Indonesia. Jakarta: Pustaka Kartini; 1992. p. 1-11.
25. Yudo, S. Lidah buaya. Jakarta: Karnisius; 1997. p. 14-6.