

UJI KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM (KHM) EKSTRAK BAWANG BOMBAY *Allium cepa L* TERHADAP PERTUMBUHAN *staphylococcus aureus*

Dana Azmi Atika Permata¹⁾, Olivia A. Waworuntu¹⁾, Christy Mintjelungan¹⁾

¹⁾ Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran UNSRAT Manado, 95115

ABSTRACT

In the oral cavity, there are a variety of microorganisms called normal flora, one of them is Staphylococcus aureus. Staphylococcus aureus is a normal microflora in the oral cavity, but it can be influenced by the pathogen if predisposing factors, therefore it is necessary to find alternative materials that can cope with these bacteria. Medicinal plants be an alternative treatment nowadays, one example namely bombay onions which contains flavonoids, alkaloids, saponins and tannins. The purpose of this study is to determine the minimal inhibitory concentration (MIC) of bombay onion extract (Allium cepa L) to Staphylococcus aureus growth. This research is a true experimental research with Randomized Pretest-Posttest Control Group Design. The method used in this study is serial dilution method with turbidimetry and spectrophotometry as the test methods. Onion bombay was extracted with maceration method using ethanol 96%. Staphylococcus aureus bacterial was taken from a pure bacterial stock in Microbiology Laboratory Study Program of Faculty doctor University of Sam Ratulangi. The result of this study showed that the minimal inhibitory concentration (MIC) of bombay onion extract (Allium cepa L) to Staphylococcus aureus growth was 1,56%.

Keywords: *Bombay onion extract (Allium cepa L), Staphylococcus aureus, Minimum Inhibitory Concentration (MIC).*

ABSTRAK

Di dalam rongga mulut terdapat bermacam-macam mikroorganisme yang disebut flora normal, salah satunya ialah *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* merupakan mikroflora normal di dalam rongga mulut, tetapi bisa bersifat patogen jika dipengaruhi faktor predisposisi, oleh karena itu perlu dicari bahan alternatif yang dapat mengatasi bakteri ini. Tumbuhan berkhasiat obat menjadi alternatif pengobatan hingga saat ini, salah satu contoh yaitu bawang bombay yang mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak bawang bombay (*Allium cepa L*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni (*true experimental*) dengan rancangan penelitian *Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode serial dilusi dengan metode pengujian turbidimetri dan spektrofotometer. Bawang bombay kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Bakteri *Staphylococcus aureus* diambil dari stok bakteri murni Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak bawang bombay (*Allium cepa L*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu konsentrasi 1,56%.

Kata kunci: *Bawang bombay (Allium cepa L), Staphylococcus aureus, konsentrasi hambat minimum (KHM).*

PENDAHULUAN

Rongga mulut merupakan salah satu bagian tubuh manusia yang paling penting, karena rongga mulut yang tidak terjaga kesehatannya dapat memicu berbagai penyakit atau kelainan pada organ lain. Di dalam rongga mulut terdapat bermacam-macam mikroorganisme yang disebut flora normal, saat kelahiran seorang bayi rongga mulutnya dalam keadaan steril beberapa jam kemudian terjadi pertumbuhan flora yang sederhana di dalam mulut. Pada masa pertumbuhan bulan pertama, bakteri dalam saliva ada sekitar 6 miliar per milimeter dan terdiri dari minimal 30 spesies (Esther, 1997).

Staphylococcus aureus merupakan mikroflora normal di dalam rongga mulut, tetapi bisa bersifat patogen jika dipengaruhi faktor predisposisi seperti perubahan kuantitas bakteri dan penurunan daya tahan tubuh host. Beberapa penyakit dalam rongga mulut yang dapat disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* salah satunya ialah abses (Syahrurachman dkk, 2010; Smith *et al*, 2011). Menurut data rekam medis di bagian bedah mulut BLU/RSUP Prof. dr. R. D. Kandou dari tahun 2009-2013 menyebutkan kasus abses yang disebabkan oleh infeksi gigi, merupakan kasus terbanyak yaitu 70-80% (Hesly dkk, 2009). Saat ini angka resistensi bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap beberapa jenis antibiotik sudah cukup tinggi contohnya pada antibiotik golongan penisilin termasuk methilsilin yang juga disebut MRSA (Methilsilin-resistant *Staphylococcus aureus*) (Koes, 2013). Prevalensi MRSA di Asia cukup tinggi yaitu mencapai 70% sedangkan di Indonesia sendiri mencapai 23,5% pada tahun 2006 (Anis & Kiranas, 2007). Oleh karena itu perlu dicari bahan alternatif yang dapat mengatasi bakteri ini.

Indonesia terkenal dengan kekayaan alam yang melimpah ada sekitar ±30.000 spesies tumbuhan dan 940 diantaranya termasuk tumbuhan berkhasiat obat. Penggunaan tumbuhan sebagai pengobatan tradisional telah dilakukan masyarakat Indonesia sejak dulu, ada yang diwariskan secara turun temurun dari nenek moyang dan ada juga yang dikembangkan melalui penelitian ilmiah. Tumbuhan berkhasiat obat menjadi alternatif pengobatan hingga saat ini namun, rendahnya pengetahuan mengenai tumbuhan ini terkadang membuat sebagian masyarakat meragukan khasiatnya (Setiawan, 2008). Tanaman umbi juga mulai banyak digunakan sebagai obat herbal, dari sekian banyak umbi yang berkhasiat terdapat 7 jenis umbi yang paling bermanfaat diantaranya umbi bawang bombay (*Allium cepa* L) (Utami, 2013).

Bawang bombay (*Allium cepa* L) merupakan sayuran umbi yang multiguna dapat digunakan sebagai bumbu masakan, sayuran dan juga mudah dijangkau oleh masyarakat Indonesia karena bisa dibudidayakan pada ketinggian ±1.500 m di atas permukaan laut (Yati & Ersi, 2010). Bawang bombay memiliki potensi untuk digunakan dalam bidang medis karena memiliki kandungan kimia seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin yang diketahui memiliki aktivitas antijamur dan antibakteri (Winandar, 2015). Terdapat penelitian sebelumnya mengenai efektivitas ekstrak bawang bombay (*Allium cepa* L) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* namun belum diteliti mengenai konsentrasi hambat minimum (KHM) dari ekstrak bawang bombay (*Allium cepa* L) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (Pakekong, 2015). Berdasarkan alasan tersebut dan dalam rangka mengoptimalkan pemanfaatan

tanaman Indonesia sebagai antibakteri, penulis tertarik untuk melakukan penelitian uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak bawang bombay (*Allium cepa* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni (*true experimental design*) dengan rancangan penelitian *randomized pretest-posttest control group design*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sam Ratulangi pada bulan September 2016. Subjek dalam penelitian ini ialah *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. Ekstrak bawang bombay, di dapat dengan cara ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%.

Pembuatan ekstrak bawang bombay (*Allium cepa* L) akan dilakukan di Laboratorium Fitokimia program studi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi Manado. Bawang bombay yang dibeli dari minimarket sebanyak 4 kg dikupas dari kulitnya dan dicuci hingga bersih, setelah itu dipotong kecil-kecil dan ditimbang (berat basah). Bawang bombay diangin-anginkan di suhu ruangan selama 1 minggu dan ditimbang kembali beratnya (berat kering) setelah itu bawang bombay dihaluskan dengan cara diblender, kemudian ditimbang volumenya sebanyak 100 gr. Proses maserasi dilakukan 2 kali, pertama dicampurkan dengan etanol 96% didiamkan selama 2 hari dan disaring menggunakan kertas saring, mendapatkan hasil maserasi filtrat I. Hasil maserasi filtrat I dicampurkan kembali dengan

etanol 96% dan didiamkan selama 2 hari, lalu disaring lagi menggunakan kertas saring dan didapatkan hasil maserasi filtrat 2. Kemudian hasil maserasi filtrat 2 yang diperoleh diuapkan dari sisa pelarutnya menggunakan *vacum rotary evaporator* selama 3 jam dengan suhu 40°C. Setelah itu ekstrak murni dari bawang bombay tersebut dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam dengan suhu 40°C kemudian dituang ke dalam botol steril kaca tertutup dan disimpan di lemari es.

Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan metode serial dilusi atau pengenceran bertingkat dengan menggunakan perbandingan 1:2 (w/v). Metode pengujian dengan menggunakan turbidimetri dan diukur nilai absorbansi atau nilai kekeruhan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Sediaan bakteri *staphylococcus aureus* yang disimpan di mendia agar, diambil menggunakan jarum *ose* steril, lalu ditanamkan pada media agar miring dengan cara menggores, kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Bakteri yang telah diremajakan pada media agar miring, kemudian diambil koloninya dari media agar miring dengan menggunakan jarum *ose* steril. Koloni yang diambil dimasukkan ke dalam media BHI-B dalam tabung reaksi dan diinkubasi 1x24 jam di dalam inkubator. Kemudian kekeruhan suspensi bakteri disesuaikan dengan standar kekeruhan *McFarland*. Sebanyak 11 tabung reaksi steril disiapkan. Setiap tabung uji diberi label 1-9, kemudian tabung 10 diberi label K(+) yang merupakan kontrol positif, yaitu tabung yang berisi *staphylococcus aureus* setara dengan standar kekeruhan *McFarland*. Tabung 11 diberi label K(-) yang merupakan kontrol negatif, yaitu tabung

berisi ekstrak bawang bombay (*Allium cepa L*) dengan konsentrasi 100%. Tabung 1 diisi sebanyak 4 mL konsentrasi 100% ekstrak bawang bombay (*Allium cepa L*). Tabung 2-9 diisi dengan 2 mL media cair BHI-B. Kemudian ambil 2 mL larutan dari tabung 1 menggunakan mikropipet, dimasukkan ke dalam tabung 2, dicampur hingga homogen sehingga didapat konsentrasi 50%. Hal yang sama dilakukan hingga tabung 9 dan didapatkan semua konsentrasi ekstrak dengan perbandingan 1:2 (w/v).

Pengujian dilakukan dengan diambil suspensi bakteri yang telah disetarakan dengan standar kekeruhan *McFarland* sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi perlakuan label 1 lalu diukur nilai absorbansi awal dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Setelah itu, hal yang sama dilakukan pada tabung perlakuan label 2-9 dan kemudian diinkubasi di dalam inkubator selama 24 jam. Pada penelitian ini, perlakuan ini diulang sebanyak 2 kali. Setelah 24 jam, KHM ditentukan dengan cara pengamatan kekeruhan secara visual. Apabila kekeruhan masing-masing tabung terlihat masih setara atau lebih keruh dari tabung K(+) berarti bakteri masih dapat bertumbuh, tetapi apabila larutan dalam tabung perlakuan terlihat mulai jernih dari pada tabung K(+) berarti pertumbuhan bakteri mulai terhambat. Hal inilah yang

menunjukkan KHM. Kemudian tabung-tabung perlakuan diukur nilai absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis sebagai nilai absorbansi akhir. Jika nilai absorbansi akhir (sesudah inkubasi) masing-masing tabung lebih besar dari nilai absorbansi awal (sebelum inkubasi) berarti bahwa masih terjadi pertumbuhan bakteri. Namun, jika sebaliknya tidak terdapat perubahan nilai absorbansi antara nilai absorbansi akhir dengan nilai absorbansi awal atau nilai absorbansi akhir lebih kecil dari nilai absorbansi awal, hal ini berarti pertumbuhan bakteri dihambat. Hal ini merupakan KHM yang ditentukan dari konsentrasi ekstrak terkecil pada tabung perlakuan yang mulai menghambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus*.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi untuk pembuatan ekstrak, perlakuan penelitian, pengujian turbidimetri dan pengukuran nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil pengujian turbidimetri ekstrak Bawang bombay (*Allium cepa L*) terhadap pertumbuhan *staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian turbidimetri ekstrak Bawang bombay (*Allium cepa* L) terhadap pertumbuhan *staphylococcus aureus*

No Tabung	Konsentrasi Bombay (<i>Allium cepa</i> L.)	Ekstrak Bawang	Hasil	
			Perlakuan pertama	Perlakuan kedua
1.	100 %		-	-
2.	50 %		-	-
3.	25 %		-	-
4.	12,5 %		-	-
5.	6,125 %		-	-
6.	3,125 %		-	-
7.	1,56 %		-	-
8.	0,78 %		+	+
9.	0,39 %		+	+
10.	K(+) %		+	+
11.	K(-) %		-	-

Keterangan: Tanda (+) cairan di dalam tabung terlihat keruh yang berarti *Staphylococcus aureus* masih memiliki kemampuan bertumbuh. Tanda (-) cairan di dalam tabung mulai berkurang kekeruhannya yang berarti pertumbuhan *staphylococcus aureus* mulai terhambat. K(+) kontrol positif yang berisi suspensi bakteri setara *McFarland* . K(-) Kontrol negatif yang berisi ekstrak bawang bombay (*Allium cepa* L.) dengan konsentrasi 100%.

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa dari perlakuan 1 dan perlakuan 2 mendapatkan hasil yang sama bahwa konsentrasi 0,39% merupakan konsentrasi pada tabung perlakuan yang paling keruh, sedangkan pada konsentrasi 100% merupakan konsentrasi yang paling jernih jika dibandingkan dengan kontrol positif. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) mulai jernih pada konsentrasi 1,56%.

Setelah dilakukan pengamatan secara turbidimetri, selanjutnya mengukur nilai

absorbansi atau nilai kekeruhan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Alat spektrofotometer UV-Vis atau sinar tampak dengan rentang panjang gelombang 200-800 nm sesuai dengan panjang gelombang sinar tampak. Panjang gelombang yang dapat diserap pada tabung-tabung perlakuan yaitu 420 nm. Hasil pengukuran spektrofotometri dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran spektrofotometri ekstrak bawang bombay (*Allium cepa* L) terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus*

No	Konsentrasi Ekstrak bawang Bombay (<i>Allium cepa</i> L)	Nilai Absorbansi						Ket
		Perlakuan I		Perlakuan II		Rata-rata		
		Sebelum Inkubasi	Sesudah Inkubasi	Sebelum Inkubasi	Sesudah Inkubasi	Sebelum Inkubasi	Sesudah Inkubasi	
1.	100 %	4.000	4.000	4.000	3.973	4.000	3.986	Turun
2.	50 %	4.000	4.000	3.936	4.000	3.968	4.000	Naik
3.	25 %	4.000	4.000	3.986	4.000	3.993	4.000	Naik
4.	12,5 %	4.000	4.000	3.984	3.985	3.992	3.992	Tetap
5.	6,25 %	3.974	4.000	3.716	3.863	3.845	3.931	Naik
6.	3,125 %	3.913	3.976	3.993	4.000	3.953	3.988	Naik
7.	1,56 %	3.902	4.000	3.640	3.360	3.771	3.680	Turun
8.	0,78 %	3.450	3.985	3.151	3.539	3.300	3.762	Naik
9.	0,39 %	2.886	3.971	2.794	3.823	2.840	3.897	Naik
10.	K(+)	2.172	1.090	2.238	1.358	2.205	1.224	Naik
11.	K(-)	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	Tetap

Keterangan: “Naik” menunjukkan nilai absorbansi sesudah inkubasi > nilai absorbansi sebelum inkubasi, yang berarti bahwa terdapat pertumbuhan bakteri; sedangkan “Tetap” atau “Turun” menunjukkan nilai absorbansi sesudah inkubasi ≤ nilai absorbansi sebelum inkubasi, yang berarti bahwa pertumbuhan bakteri terhambat.

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa konsentrasi terkecil ekstrak bawang bombay (*Allium cepa* L) yang memiliki nilai absorbansi sebelum inkubasi sama dengan nilai absorbansi sesudah inkubasi, baik pada perlakuan pertama maupun pada perlakuan kedua, yaitu konsentrasi 1,56%. Hal ini berarti bahwa berdasarkan hasil spektrofotometer UV-Vis, konsentrasi 1,56% merupakan KHM ekstrak bawang bombay (*Allium cepa* L) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Hasil ini sama dengan hasil yang diperoleh dari pengujian dengan menggunakan metode turbidimetri.

PEMBAHASAN

Tabung-tabung perlakuan 1 dan 2 yang telah diinkubasi selama 24 jam kemudian dikeluarkan dari inkubator untuk diuji dengan metode turbidimetri. Penghambatan pertumbuhan bakteri secara minimum dengan uji turbidimetri terjadi pada konsentrasi pada konsentrasi 1,56%.

Pada metode turbidimetri hanya dilakukan pengamatan secara visual, sehingga memiliki kelemahan yaitu mata manusia pada saat pengamatan kekeruhan tidak bisa membedakan antara sel bakteri yang masih hidup dan sel bakteri yang sudah mati dan juga kemampuan mata bersifat subjektif dari masing-masing orang sehingga dapat menimbulkan kesalahan. Dengan adanya keterbatasan

menggunakan metode turbidimetri, maka perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dengan cara mengukur nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Astutiningsih dkk, 2014; Michel & Blanc, 2001).

Setelah mengukur nilai kekeruhan pada masing-masing tabung perlakuan pertama maupun perlakuan kedua dan didapatkan bahwa konsentrasi 1,56% mulai terjadi penghambatan pertumbuhan bakteri. Pada konsentrasi 100% terjadi penurunan nilai rata-rata absorbansi yang artinya bakteri terhambat pada konsentrasi tersebut. Sedangkan pada konsentrasi 50%- 25% dan 6,25%-3,125%, terjadi kenaikan nilai absorbansi yang artinya terdapat pertumbuhan bakteri dalam konsentrasi tersebut, kemudian pada konsentrasi 12,5% dan 1,56% terjadi penurunan atau nilai absorbansinya tetap yang berarti dalam konsentrasi tersebut bakteri dapat dihambat. Konsentrasi 50% - 25% merupakan konsentrasi yang lebih tinggi dari pada konsentrasi 12,5% dan juga konsentrasi 6,25%- 3,125% merupakan konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi 1,56% yang seharusnya pertumbuhan bakteri dapat dihambat.

Dalam penelitian ini meningkatnya nilai absorbansi pada konsentrasi 50%-25% dan 6,25%-3,125% dapat disebabkan oleh karena partikel lain dalam larutan berupa sisa ekstrak (residu) yang tidak homogen bersama larutan dapat menyerap cahaya, sehingga menyebabkan meningkatnya nilai absorbansi dan juga dapat dipengaruhi oleh kepekatan konsentrasi yang terjadi pada konsentrasi yang lebih tinggi, sehingga dapat dipengaruhi penyerapan cahaya oleh sel-sel bakteri yang mati di dalam larutan (Dewi, 2016).

Selain itu juga terdapat beberapa kelemahan alat spektrofotometer UV-Vis yaitu dalam selektivitas untuk membedakan sampel dengan partikel-partikel lain atau kontaminan yang menyerap cahaya dalam panjang gelombang yang sama. Hal yang sama juga terjadi pada penelitian yang dilakukan Kevin dkk pada tahun 2016 dimana konsentrasi yang seharusnya dapat menghambat bakteri terjadi kenaikan nilai absorbansi (Septian, 2016).

Spektrofotometer UV-Vis dapat diminimalisir dengan menggunakan alat *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) atau Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). Pada tahun 2011 Annisa dkk melakukan penelitian perbandingan metode spektrofotometri UV-Vis dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) dan didapatkan bahwa penggunaan metode KCKT memiliki hasil lebih akurat dibandingkan metode spektrofotometer UV-Vis. Alat KCKT merupakan alat analisis kimia kuantitatif yang memiliki prinsip kromatografi, yang didalamnya terdapat proses pemisahan sekaligus pengukuran (Annisa dkk, 2011).

Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak bawang bombay terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan metode turbidimetri dan Spektrofotometri UV-Vis mendapatkan hasil yang sama yaitu pada konsentrasi 1,56%.

KESIMPULAN

Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak bawang bombay (*Allium cepa* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dalam penelitian ini yaitu terdapat pada konsentrasi 1,56%.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi bunuh minimum (KBM) ekstrak bawang bombay (*Allium cepa* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan alat Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). Selain itu dapat dilakukan penelitian mengenai uji daya hambat dan uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak bawang bombay (*Allium cepa* L) terhadap pertumbuhan bakteri rongga mulut lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anis K, Kiranas A. 2007. Emergence of resistance pathogen: situasi terkendali di Asia, Eropa, Amerika Serikat, Timur Tengah dan Indonesia. *Majalah Kedokteran Indonesia*. h.75-79.
- Annisa S, Surjani W, Nena Z. 2011. Perbandingan metode spektrofotometri UV-Vis dan KCKT (Kromatografi Cair Kinerja Tinggi) pada analisis kadar asam benzoat kafein dalam teh kemasan. Malang; Universitas Negeri Malang; h. 1-9.
- Astutiningsih C, Setyani W, Hindratna H. 2014. Uji daya antibakteri dan identifikasi isolat senyawa katekin dari daun teh (*Camellia sinensis* L. var *Assamica*). *Jurnal Farmasi Sains dan komunitas*; 11(2);h.50-7.
- Dewi FK. 2010. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia*, *Linnaeus*) terhadap bakteri pembusuk daging segar. [skripsi]. Surakarta; Universitas Sebelas Maret; Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/12345430.pdf>. Diunduh 5 september 2016.
- Esther MW. 1997. *Preparation for dental hygiene appointments, 4th ed.* Louis: CV. Mosby Company; p.85.
- Hesly I, Lumintang N, Limpeleh H. 2012. *Profil abses submandibula di bagian bedah RS Prof. Dr. R. D.Kandou Manado periode Juni 2009 sampai Juli 2012*. Manado. Universitas Sam Ratulangi.
- Koes I. 2013. *Mikrobiologi medis*. Bandung: Alfabeta. h.285.
- Michel C, Blanc G. 2001. Minimum inhibitory concentration methodology in aquaculture: *The temperature. Aquaculture*: 196:p.311-8
- Pakekong E. 2015. *Uji daya hambat ekstrak bawang bombay (Allium cepa L) terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus secara in vitro* [Skripsi] Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Septian K. 2016. *Uji konsentrasi hambat minimum ekstrak spons laut callispongia sp. terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus* [skripsi]. Manado: Universitas Sam Ratulangi.

Setiawan D, 2008. *Ensiklopedia tanaman obat Indonesia*. Jakarta: Dinamika media. h.2.

Smith AJ, Jackson MS, Bagg J. 2011. The ecology of *Staphylococcus* species in the oral cavity. *J Med Microbiol*; p.940-6.

Syahrurachman A, Chatim A, Soebandrio . 2010. editors. *Buku ajar mikrobiologi kedokteran. Edisi revisi*. Jakarta: Binarupa Aksara Publisher; h.125-34.

Utami P. 2013. *Umbi ajaib tuntas penyakit*. Jakarta: Penebar swadaya.

Winandar R. 2015. *Uji aktivitas antijamur minyak atsiri bawang bombay terhadap isolat klinis candida albicans*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala; h.19.

Yati S, Ersi H. 2010. *Bertanaman 15 sayuran organik dalam pot*. Jakarta: Penebar swadaya; h.57-56.