

# AKTIVITAS ANTIBAKTERI KAYU SIWAK (*Salvadora persica*) FRAKSI ETER TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* SECARA IN VITRO

Riza Amalia<sup>1</sup>, Nurul Marfu'ah<sup>2</sup>, Surya Amal<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Farmasi UNIDA GONTOR

<sup>2,3</sup> Staf Pengajar Program Studi Farmasi UNIDA GONTOR

Pondok Modern Gontor Putri 1, Mantingan, Ngawi 63257 INDONESIA

rhizaamalia@gmail.com

---

## ABSTRAK

Bersiwak merupakan salah satu sunnah yang dilakukan oleh Nabi Muhammad SAW. Senyawa didalam kayu siwak yaitu terpenoid, alkaloid, tanin dan flavonoid berfungsi sebagai antibakteri pada penyakit periodontal karena infeksi bakteri misalnya oleh *Staphylococcus aureus*. Oleh karena itu perlu dilakukan proses ekstraksi dan fraksinasi untuk mendapatkan senyawa aktif di dalam kayu siwak yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode Rancangan Acak Lengkap. Ekstrak etanol kayu siwak difraksinasi dengan pelarut eter. Skrining fitokimia menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan uji tabung serta uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan konsentrasi 50% v/v, 25% v/v, 12,5% v/v dan 6,25% v/v dengan metode difusi sumuran, metronidazole sebagai kontrol positif dan DMSO sebagai kontrol negatif. Data dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA*. Kayu siwak fraksi eter memiliki penghambatan sebesar 14,6-20,8 mm dan termasuk dalam kategori kuat. Ekstrak etanol kayu siwak fraksi eter memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 50% v/v yaitu sebesar 20,8 mm dan terkecil pada konsentrasi 12,5% v/v yaitu sebesar 14,6 mm. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam kayu siwak fraksi eter yaitu terpenoid, alkaloid dan tanin.

**Kata kunci:** Antibakteri, Kayu Siwak, Fraksinasi, Eter, *Staphylococcus aureus*

## ABSTRACT

Using miswak is one of sunnah performed by Prophet Muhammad SAW and it contains a variety of compounds including these terpenoids, alkaloids, tannins and flavonoids which function as an antibacterial on the periodontal disease. Therefore, extraction and fractionation process were done to get the active compounds in miswak wood that has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*. This study is an experimental research with Complete Random Design methods. Ethanol extract separated using miswak from solvent of ether. Screening phytochemicals on thin Layer Chromatography (TLC) and test tube, the antibacterial activity was done using diffusion method with a concentration of 50% v/v, 25% v/v, 12.5% v/v and 6.25% v/v, metronidazole as a positive control and a DMSO as the negative control. The data obtained were then analyzed using One Way ANOVA test. Wood of miswak from ether fraction provide inhibition of 14.6-20.8 mm included strong category. The use of metronidazole as positive controls provide significant inhibitory against *Staphylococcus aureus* and the solvent DMSO as a negative control did not provide any inhibitory area. As for the description of the zone of inhibition against *Staphylococcus aureus* bacteria. Miswak wood from ether has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* with fraction of ether concentration of 12.5% v/v and smallest zone amounting 14.6 mm. Whereas at the greatest concentration found in the inhibition of 50% v/v with the average diameter of the zone of drag of 20.8 mm, with secondary metabolites contained in miswak fraction of ether is these terpenoids, alkaloids and tannins.

**Keywords:** Antibacterial, Miswak, Fractionation, Ether, *Staphylococcus aureus*

---

## 1. Pendahuluan

Islam merupakan agama yang mengatur segala aspek kehidupan termasuk cara menjaga kebersihan dan kesehatan. Salah satu menjaga kebersihan dan kesehatan gigi adalah bersiwak. Bersiwak merupakan amalan yang dilakukan oleh Nabi Muhammad SAW dan bernilai pahala bagi yang melaksanakannya. Rasulullah SAW bersabda:

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: قَالَ لَوْ لَا أَنْشَقُّ عَلَى أُمَّتِي أَوْ عَلَى النَّاسِ لِأَمْرَتِهِمْ بِالسِّيَّوَاكِ (رواه البخار)

“Seandainya tidak memberatkan umatku, sungguh aku akan memerintahkan mereka untuk menggunakan siwak sebelum melaksanakan shalat” (HR. Bukhari).

Kayu siwak (*Salvadora persica*) adalah tumbuhan yang banyak terdapat di daerah Timur Tengah dan biasanya digunakan untuk membersihkan gigi serta mulut. Bagian yang dimanfaatkan untuk bersiwak adalah berupa batang, ranting dan akar (Noumi, 2011). Senyawa aktif yang terdapat pada batang kayu siwak diantaranya adalah terpenoid, trimetilamin, alkaloid, klorida, fluorida, silika, sulfur, vitamin c, tanin, saponin, flavonoid, dan steroid (Fathurrohman, 2013). Senyawa terpenoid, alkaloid, tanin dan flavonoid dapat diperoleh dengan cara fraksinasi.

Fraksinasi adalah pemisahan senyawa-senyawa berdasarkan tingkat kepolaran dan dilakukan setelah proses ekstraksi (Harbone, 1987). Pelarut yang digunakan dalam proses fraksinasi yaitu pelarut eter. Pelarut eter yang bersifat non polar dimungkinkan akan menarik senyawa yang bersifat non polar seperti terpenoid (Alfianingsih, 2016). Senyawa tersebut dapat digunakan sebagai antibakteri pada bakteri penyebab periodontal seperti bakteri *Staphylococcus aureus* yang menyebabkan infeksi pada mukosa dan kulit (Ribka, 2015).

Penelitian menggunakan kayu siwak sebagai antibakteri telah dilakukan oleh Suryani (2007) dimana aquades digunakan sebagai pelarut ekstraksinya dan pada konsentrasi 6,25% mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kemampuan antibakteri bersifat bakterisidal. Penelitian mengenai kayu siwak juga telah dilakukan oleh Fathurrohman (2013) yaitu ekstrak etanol kayu

siwak dengan metode perkolasi dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* isolat 248 yang resisten terhadap multiantibiotik pada konsentrasi 25% b/v secara *in vitro*.

Berdasarkan latar belakang diatas dan penelitian yang telah ada, penelitian yang akan dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri kayu siwak fraksi eter terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Pemanfaatan kayu siwak yang mengandung senyawa antibakteri dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengobati penyakit periodontal berupa infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*.

## 2. Tinjauan Teoritis

### 2.1 Kayu Siwak

Klasifikasi kayu siwak berdasarkan pada determinasi tanaman di UPT Materia Medica Batu yaitu Kingdom (Plantae), Divisi (Magnoliopsida), Ordo (Brassicales), Famili (Salvadoraceae), Genus (*Salvadora*), dan Spesies (*Salvadora persica* L.). Menurut Fathurrohman (2013), kayu siwak memiliki banyak kandungan metabolit sekunder yang aktif dan dapat bermanfaat sebagai antibakteri yaitu terpenoid, alkaloid, tanin dan flavonoid.

### 2.2 Fraksinasi

Fraksinasi merupakan suatu prosedur pemisahan senyawa berdasarkan perbedaan kepolarannya (Harbone, 1987). Sebelum dilakukan proses fraksinasi, bahan yang digunakan harus melewati proses ekstraksi. Ekstraksi adalah proses penarikan komponen aktif yang terkandung dalam tanaman menggunakan bahan pelarut yang sesuai dengan kelarutan komponen aktifnya

### 2.3 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi dari bakteri *Staphylococcus aureus* menurut Ribka (2015) yaitu Kingdom (Bacteria), Filum (Firmicutes), Kelas (Bacilli), Ordo (Bacillales), Famili (Staphylococcaceae), Genus (*Staphylococcus*), Spesies (*Staphylococcus aureus*). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif dan bersifat anaerob fakultatif. Bakteri ini tampak

seperti buah anggur yang memiliki gugus-gugus ketika dilihat melalui mikroskop dan meluas, melingkar, koloni berwarna kuning keemasan nampak seperti hemolisis ketika tumbuh diatas agar darah (Batabyal, 2017).

### 3. Metodologi

#### 3.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, blender, ayakan ukuran 44, beaker, kertas saring, rotary evaporator, water bath, cawan petri, kertas, tabung reaksi, ose, bunsen, *Laminar Air Flow*, dan inkubator.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu siwak, etanol 96%, eter, amonia, asam klorida, *Dragendorff*, metanol, serbuk magnesium HCl, asam asetat anhidrat, asam sulfat, n-heksan, etil asetat, *Lieberman Burchard*, AlCl<sub>3</sub>, FeCl<sub>3</sub>, aquadest, medium MHA, Nutrien Agar, NaCl 0,9%, DMSO, dan metronidazole.

#### 3.2 Determinasi Tanaman

Kayu siwak diperoleh dari Toko Riyadh Solo dan dideterminasi di UPT Materia Medika Batu Malang dengan tujuan untuk mengidentifikasi tanaman yang akan digunakan sehingga kesalahan dapat diminimalisir.

#### 3.3 Pembuatan simplisia dan ekstrasi

Pembuatan simplisia dilakukan dengan cara mencuci bersih kayu siwak dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Simplisia yang telah kering kemudian di potong menjadi kecil dan diserbukkan untuk memperluas permukaan sehingga dapat larut secara maksimal. Serbuk yang didapatkan kemudian diayak dengan menggunakan mesh ukuran 44.

Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Maserasi dipilih karena prosesnya lebih sederhana dan tidak merusak senyawa yang tidak tahan panas. Serbuk kayu siwak direndam selama 5 hari dengan pengadukan satu kali sehari. Hasil dari maserasi kemudian diuapkan dengan menggunakan *Rotary Evaporator* pada suhu 60°C dan dipekatkan dengan menggunakan *waterbath*.

#### 3.4 Fraksinasi

Fraksinasi dilakukan dengan metode ekstraksi cair-cair bertingkat. Proses ini menggunakan corong pisah untuk memisahkan metabolit sesuai pada tingkat kepolarannya (Alfianingsih, 2016). Ekstrak pekat sebanyak 45 g ditambahkan dengan etanol 45 ml dan difraksinasi dengan menambahkan pelarut eter pada volume yaitu 1:1 sehingga akan didapatkan volume yang sama. Setelah didiamkan beberapa menit akan terbentuk dua fase, fase atas yaitu fase eter dan fase bawah yaitu fase etanol. Kedua fase dipisahkan dan dimasukkan ke dalam wadah yang berbeda. Hasil dari pemisahan kemudian dipekatkan dengan menggunakan *waterbath*.

#### 3.5 Skrining Fitokimia

##### 1) Terpenoid

Uji tabung dilakukan dengan cara menambahkan sedikit eter dan dikocok. Lapisan eter diambil dan diteteskan pada plat tetes hingga kering. Setelah kering, ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat. Perubahan warna menjadi jingga, merah atau kuning menunjukkan adanya senyawa terpenoid.

Uji KLT dilakukan dengan cara menotolkan hasil fraksinasi pada plat KLT dengan pengembang n-heksan : etil asetat (7:3) dan pereaksi *Lieberman-Burchard*. Apabila terbentuk warna jingga, merah dan kuning menunjukkan adanya senyawa terpenoid.

##### 2) Alkaloid

Uji tabung dilakukan dengan cara hasil fraksinasi kayu siwak dibasakan dengan amonia dan ditambahkan kloroform kemudian dikocok kuat-kuat. Lapisan kloroform yang terbentuk ditampung dan ditambahkan asam klorida 2 N kemudian dikocok kuat-kuat. Lapisan asam dipipet dan ditambahkan pereaksi *Dragendorff* serta bagian ketiga sebagai blanko. Apabila terdapat endapan jingga atau kuning menunjukkan adanya senyawa alkaloid.

Uji KLT dengan cara hasil fraksinasi ditotolkan pada plat KLT dengan eluen kloroform : metanol (95:5). Kemudian diamati dibawah sinar UV dan disemprot dengan pereagen *Dragendorff*. Apabila terbentuk

warna coklat atau jingga maka menunjukkan adanya alkaloid.

### 3) Tanin

Uji tanin dilakukan dengan cara Hasil fraksinasi dilarutkan dalam air dan ditambahkan 3 tetes pereaksi  $\text{FeCl}_3$ . Apabila terbentuk warna biru atau hitam maka menunjukkan senyawa tanin.

Uji KLT dengan cara Hasil fraksinasi ditotolkan pada plat KLT dengan pengembang n-butanol : asam asetat : air (4:1:5) dan pereaksi  $\text{FeCl}_3$ . Apabila terbentuk warna lembayung, biru tua atau hitam maka menunjukkan adanya senyawa tanin.

### 4) Flavonoid

Uji tabung dilakukan dengan cara hasil fraksinasi ditambahkan 0,5 g serbuk magnesium dan 1 ml HCl pekat. Apabila terbentuk warna merah atau kuning atau jingga pada larutan, menunjukkan adanya senyawa flavonoid.

Kemudian uji KLT dilakukan dengan Hasil fraksinasi ditotolkan pada plat KLT dengan eluen kloroform : metanol (1:9) dan disemprot dengan pereaksi  $\text{AlCl}_3$  kemudian diamati dibawah sinar UV. Apabila terbentuk warna ungu menunjukkan adanya senyawa flavonoid.

## 3.6 Pembuatan Konsentrasi Larutan Uji

Konsentrasi larutan uji yang akan digunakan yaitu 50% v/v, 25% v/v, 12,5% v/v dan 6,25% v/v. Perhitungan konsentrasi larutan uji menurut Kausar (2015) diperoleh dengan rumus:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Keterangan:

$M_1$  = Molaritas sebelum pengenceran

$M_2$  = Molaritas setelah pengenceran

$V_1$  = Volume sebelum pengenceran

$V_2$  = Volume setelah pengenceran

## 3.7 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Penentuan aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi sumuran. Sebanyak 0,1 ml suspensi bakteri dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi medium MHA steril dan diratakan dengan menggunakan *glass spreader* dan ditunggu  $\pm$  10 menit lamanya. Media yang telah diratakan kemudian dilubangi sebanyak 4 lubang dan dimasukkan larutan uji dari masing fraksi, yaitu

konsentrasi 50 % v/v, 25 % v/v, 12,5 % v/v dan 6,25 % v/v.

Semua cawan petri diinokulasikan selama 24 jam pada suhu 37°C dan dilakukan pengukuran zona hambat dalam milimeter dengan jangka sorong. Zona hambat dapat dilihat yaitu daerah transparan (jernih) yang terbentuk disekitar lubang. Diameter zona hambat diukur pada bentuk yang besar dan kecil, kemudian jumlah didapat dibagi menjadi dua.

## 3.8. Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Uji *One Way ANOVA (Analysis of Variance)* dengan taraf signifikansi  $<0,05$  dan program statistik yang digunakan adalah SPSS 16.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Hasil

Data mengenai rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol kayu siwak fraksi eter terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Diameter Rata-Rata Zona Hambat

Ulangan	Konsentrasi Larutan Uji			
	50%	25%	12,5%	6,25%
I	19,5	18,5	13,5	15
II	19	20,5	19	16,5
III	24	21	11,5	19
Rata-Rata	20,8	20	14,6	16,8

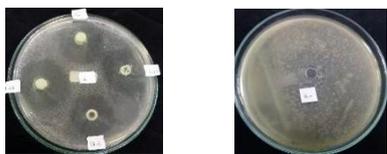
Hasil menunjukkan bahwa ekstrak etanol kayu siwak fraksi eter konsentrasi 12,5% v/v memiliki diameter rata-rata zona hambat terkecil yaitu sebesar 14,6 mm. Sedangkan pada penghambatan terbesar terdapat pada konsentrasi 50% v/v dengan diameter rata-rata zona hambat sebesar 20,8 mm.

Ekstrak etanol kayu siwak fraksi eter memberikan penghambatan sebesar 14,6- 20,8 mm. Penggunaan metronidazole sebagai kontrol positif memberikan penghambatan yang signifikan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan pelarut DMSO sebagai kontrol negatif tidak memberikan penghambatan terhadap bakteri *Staphylococcus*

*aureus*. Adapun gambaran dari zona penghambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat dalam gambar 1 dan 2.



**Gambar 1.** Zona Hambat Ekstrak Etanol Kayu Siwak Fraksi Eter



**Gambar 2.** Zona Hambat Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

## 4.2 Pembahasan

Menurut Davis dan Staut (1971) dalam Iqlima (2017) respon hambatan pertumbuhan bakteri dikategorikan menurut zona hambat yang dihasilkan. Bakteri dikategorikan sangat kuat apabila memiliki diameter hambatan > 20 mm, kategori kuat 10-19 mm, kategori sedang 5-10 mm dan kategori lemah dengan diameter < 5 mm.

Fraksi eter memiliki zona hambat sebesar 14,6-20,8 mm dan termasuk dalam kategori kuat. Analisis data menggunakan uji ANOVA dengan signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa pemberian fraksi eter memberikan pengaruh yang signifikan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab penyakit periodontal. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Sijabat (2015) yang menunjukkan bahwa kayu siwak memiliki manfaat dalam menurunkan indeks gingiva pada pasien pasca skeling baik secara alami maupun dengan pasta gigi yang didalamnya mengandung siwak.

Terbentuknya zona hambat diduga karena konsentrasi larutan uji yang diberikan dan senyawa yang terkandung di dalam kayu siwak, karena pada kontrol negatif dengan menggunakan DMSO tidak memberikan hambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Diameter rata-rata terbesar terdapat pada konsentrasi 50% v/v yaitu sebesar 20,8 dengan kategori hambatan kuat. Hal ini dikarenakan konsentrasi 50% v/v merupakan konsentrasi terbesar sehingga dapat menarik senyawa metabolit yang lebih maksimal. Menurut (Mpila, 2012) semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk di sekeliling sumuran.

Pada proses skrining fitokimia, fraksi eter dapat menarik beberapa senyawa seperti terpenoid, alkaloid dan tanin. Adanya penghambatan diduga pula karena senyawa yang terkandung di dalam kayu siwak yang berfungsi sebagai antibakteri. Terpenoid merupakan senyawa yang bersifat non polar. Menurut Kurniawan (2015) mekanisme kerja terpenoid sebagai antibakteri yaitu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga membran atau dinding sel bakteri tidak terbentuk sempurna. Selain itu menurut Alfianingsih (2015) terpenoid dapat menghambat dengan cara melakukan penghambatan sintesis protein dan mudah larut dalam lipid sehingga dapat lebih mudah untuk menembus dinding sel.

Alkaloid merupakan senyawa yang bersifat semi polar. Menurut Suryani (2007) mekanisme kerja dari alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel. Alkaloid adalah senyawa yang dimungkinkan menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* karena siwak mengandung senyawa salvadorine, sejenis zat alkaloid yang terdapat pada kulit akar yang sudah dikeringkan.

Tanin merupakan senyawa yang bersifat polar. Menurut Sapara (2016) mekanisme kerja tanin yaitu menyebabkan lisis pada bakteri karena memiliki target pada dinding sel polipeptida sehingga dinding sel tidak terbentuk sempurna dan tanin memiliki kemampuan untuk menginaktifkan enzim bakteri dan mengganggu jalannya protein pada membran sel.

Hasil dari pengujian aktivitas antibakteri kayu siwak fraksi eter konsentrasi 50% v/v, 25% v/v, 12,5% v/v dan 6,25% v/v memiliki diameter zona bening yang mengartikan bahwa adanya hambatan dengan kategori hambatan kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Oleh karena itu, adanya zona hambatan dari yang didapatkan, kayu siwak dapat dijadikan sebagai obat alternatif dalam mencegah maupun mengobati penyakit periodontal yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*.

## 5. Kesimpulan

Ekstrak etanol kayu siwak fraksi eter memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 50% v/v yaitu sebesar 20,8 mm dan zona hambat terkecil pada konsentrasi 12,5% v/v yaitu sebesar 14,6 mm. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam kayu siwak fraksi eter yaitu terpenoid, alkaloid dan tanin dan diduga penghambatan disebabkan oleh senyawa-senyawa tersebut.

## Daftar Pustaka

1. Alfianingsih, S. 2016. Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksan, Kloroform dan Etanol dari Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. (karya tulis ilmiah). Malang: Akademi Analisis Farmasi dan Makanan.
2. Batabyal, B. 2017. *Oral Carriage and Suffering of Staphylococcus aureus*. New Delhi: Educreation Publishing.
3. Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: ITB.
4. Iqlima, D; Ardianingsih, P; Wibowo, M.A. 2017. Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit B20 dari Batang Tanaman Yakon (*Smallanthus sonchifolius* (POEPP. & ENDL.) H. Rob) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella thypimurium*. *JKK*, 7 (1): hal 36-43.
5. Kurniawan, B. 2015. Binahong (*Cassia alata* L.) As Inhibitor of *Escherichia coli* Growth. *Jurnal Majority*, 4 (4): hal 100-104.
6. Mpila, D.A; Fatimawali; Wiyono, W. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara *In Vitro*. (Penelitian Mahasiswa). Manado: Universitas Sam Ratulangi.
7. Noumi, E; Hajlaoui, H; Trabelsi, N. 2004. Antioxidant Activities and RP-HPLC Identification of Polyphenols In the Acetone 80 Extract of *Salvadora persica*. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 5 (7): hal 966-971.
8. Ribka. 2015. Efektifitas Ekstrak Daun Saga terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro* (Skripsi). Makassar: FKG Universitas Hasanuddin.
9. Sapara, T. 2016. Efektivitas Antibakteri Sijabat, E; Posangi, J; Juliarti. 2015. Perbandingan Efektivitas Pasta Gigi yang Mengandung Siwak dengan Pasta Gigi tanpa Siwak pada Pasien Pasca Skelling. *Jurnal e-GiGi*, 3 (2): hal 634-640.
10. Sijabat, E; Posangi, J; Juliarti. 2015. Perbandingan Efektivitas Pasta Gigi yang Mengandung Siwak dengan Pasta Gigi tanpa Siwak pada Pasien Pasca Skelling. *Jurnal e-GiGi*, 3 (2): hal 634-640.
11. Suryani, L. 2007. Uji Kadar Hambatan Minimal Ekstak Batang Siwak (*Salvadora persica*) terhadap *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. *Mutiara Medika*, 7 (1): hal 7-12.

