

## UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK BATANG *Harrisonia perforata* (Blanco) MERR. TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus mutans*

Sa'adia Alydrus<sup>1)</sup>, Orryani Lambui<sup>1)</sup> dan Ramadhanil Pitopang<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94117  
E-mail: [pitopang\\_64@yahoo.com](mailto:pitopang_64@yahoo.com)

### ABSTRACT

The research about inhibition test of stem extract of *Harrisonia perforata* (Blanco) Merr. to the growth of *Streptococcus mutans* had conducted diving period of February to March 2015. The aim of this research was to study the inhibition test from stem extract plant of *H. perforata* (Blanco) Merr. on the bacteria studied. The extraction was used reflux method. The experiment was arranged in Completely Randomized Designed (CRD) with 5 treatments and 3 repetitions. The treatments were stem extract concentrates 40%, 50% and 60%, positive control *Tetrasiklin hidroklorida* 2% and negative control Na-CMC 1%. The result showed that stem extract of *H. perforata* (Blanco) Merr. had inhibition effect to the growth of bacteria. The extract concentrations 60% produced the biggest inhibition zone for *S. mutans* 21,4 mm than other concentrations.

**Keyword :** *Stem extract of Harrisonia perforata* (Blanco) Merr., *Streptococcus mutans*..

### PENDAHULUAN

Permasalahan kesehatan gigi sampai saat ini masih kurang mendapatkan perhatian dari sebagian besar masyarakat, sehingga sangat memungkinkan masyarakat menderita gangguan gigi dalam kondisi yang cukup parah. Gigi merupakan jaringan tubuh yang keras, namun dapat terjadi kerusakan yang disebabkan oleh adanya aktivitas bakteri dalam rongga mulut. Salah satu bakteri yang terdapat dalam rongga mulut adalah *Streptococcus mutans*, bakteri ini merupakan flora normal rongga mulut,

tetapi apabila terjadi peningkatan populasi akan dapat berubah menjadi patogen yang dapat menyebabkan karies gigi atau gigi berlubang (Marsaban, 2007).

Karies gigi menjadi masalah utama dalam penyakit gigi yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari. Penyakit karies gigi merupakan suatu penyakit jaringan keras gigi yang ditandai dengan terjadinya demineralisasi pada jaringan keras gigi, diikuti dengan kerusakan bahan organik yang dapat menyebabkan rasa ngilu hingga nyeri. Penyakit karies bersifat progresif dan kumulatif, bila dibiarkan tanpa disertai

perawatan dalam kurun waktu tertentu kemungkinan akan bertambah parah (Angela, 2005).

Untuk mencegah karies gigi dapat dilakukan, salah satunya dengan penggunaan obat kumur antiseptik. Tujuan berkumur dengan antiseptik yaitu menurunkan jumlah koloni bakteri patogen dalam rongga mulut, mengurangi terjadinya plak, dan karies gigi (Sumono dan Wulan, 2009). Berbagai efek samping yang ditimbulkan dari pemakaian bahan kimia dalam obat kumur cukup banyak dan signifikan, sehingga diperlukan alternatif lain sebagai bahan baku pembuatan obat kumur dengan efek samping seminimal mungkin, ekonomis, dan berkhasiat. Alternatif yang memenuhi syarat tersebut adalah bahan dari herbal (Victor dkk., 2011). Saat ini banyak orang beranggapan bahwa penggunaan tanaman obat herbal relatif lebih aman dibandingkan obat sintetik. Salah satu tanaman obat yang banyak dimanfaatkan sebagai obat herbal adalah *H. perforata* (Blanco) Merr.

*Harrisonia perforata* (Blanco) Merr. merupakan salah satu jenis tumbuhan yang sangat banyak hidup di daerah tropis. Pada Negara berkembang yaitu Afrika, sebagian besar masyarakat disana menggunakan organ tumbuhan mulai dari daun sebagai antidiare dan rebusan kulit batang hingga akar dijadikan sebagai antidiare, disentri dan kolera (Nooteboom, 1972). Pada masyarakat suku kaili di daerah Tondo, organ daun tumbuhan ini dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat sebagai antidiare namun penggunaannya masih terkesan sangat kurang sehingga untuk memberikan nilai tambah dan manfaat pada tumbuhan tersebut dilakukan penelitian khususnya

mengenai tumbuhan ini sebagai antibakteri. Penelitian sebelumnya menurut Permatasari (2014), diketahui bahwa ekstrak batang dari tumbuhan ini memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang diujikan pada bakteri gram negatif. Hal ini mendorong peneliti untuk melanjutkan pengujian terhadap bakteri gram positif yakni bakteri *S. mutans* dengan judul uji daya hambat ekstrak batang *H. perforata* (Blanco) Merr. terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans*.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Maret 2015 dan dilaksanakan di Lab. Farmakognosi-Fitokimia FMIPA Universitas Tadulako dan UPT. Laboratorium Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah Autoklaf (Tomy SX-700), Rotari Evopator (Eyela 05 B-2100), neraca analitik (Mettler Toledo), reflux (Gerhardt), inkubator (Memer), bunsen, cawan petri steril (Anumra), ose steril, corong, pipet mikro (Socorex) dan tip, pinset, mortal, parang, mangkuk, loyang, jangka sorong, erlenmeyer (Phyrex) 100 ml, tabung reaksi (Phyrex), gelas kimia (Phyrex) 1000 ml, gelas ukur (Phyrex) 500 ml, spidol, karung, kamera dan alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah Biakan murni bakteri *S. mutans* yang diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah, *Tetrasiklin hidroklorida* 2%, medium *Nutrien Agar* (NA) (Merck), medium *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB)

(Merck), *Natrium Carboxymethyl Cellulose* (Na-CMC) 1%, NaCl fisiologis 0,9% (Merck), etanol 96%, aquadest, batang tumbuhan *H. perforata* (Blanco) Merr., aluminium foil, kapas, kertas saring dan sarung tangan.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan konsentrasi ekstrak batang tumbuhan *H. perforata* (Blanco) Merr. yang berbeda dan dilakukan uji daya hambat ekstrak tersebut terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans*.

### Rancangan penelitian

Penelitian ini disusun dengan model Rancangan Acak Lengkap (RAL), yaitu dengan 5 perlakuan terdiri dari 3 konsentrasi ekstrak batang *H. perforata* (Blanco) Merr., 1 kontrol positif menggunakan *Tetrasiklin hidroklorida* 2% dan 1 kontrol negatif menggunakan Na-CMC 1%. Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga terdapat 15 unit percobaan.

### Prosedur kerja

#### a. Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan disterilkan terlebih dahulu dicuci bersih dan dikeringkan, antara lain cawan petri, tip pipet mikro dibungkus dengan kertas, untuk alat-alat gelas (tabung reaksi, gelas ukur, erlenmeyer) ditutup mulutnya dengan kapas steril lalu dibungkus dengan aluminium foil sedangkan pinset, jarum ose, disterilkan dengan cara flambir/pemijaran (Syahrurachman dkk., 1994). Bahan yang digunakan yaitu media NA, BHIB, NaCl fisiologis dan aquades

dimasukan dalam erlenmeyer dan disumbat dengan kapas serta ditutup dengan aluminium foil. Kemudian alat dan bahan tersebut disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121° C, tekanan 2 atm selama 15 menit (Meliawaty, 2012).

#### b. Pengambilan Sampel Batang *Harrisonia perforata* (Blanco) Merr.

Pengambilan sampel batang tumbuhan *H. perforata* (Blanco) Merr. diperoleh di Kelurahan Tondo, Palu Sulawesi Tengah. Tumbuhan yang digunakan yaitu berumur muda hingga tua dengan tinggi 1-2 meter. Penelitian ini menggunakan seluruh bagian batang mulai dari pangkal hingga ujung batang.

#### c. Ekstraksi Sampel Batang Tumbuhan *Harrisonia perforata* (Blanco) Merr.

Ekstraksi sampel batang tumbuhan *H. perforata* (Blanco) Merr. menggunakan metode yang mengacu dari cara kerja Permatasari (2014). Batang dibersihkan dengan air mengalir. Kemudian batang dihaluskan dengan cara merajang hingga terbentuk potongan yang halus. Berat basah yang diperoleh dari sampel adalah 3.200 g. Hasil rajangan batang dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 40°C selama ± 10 jam. Proses pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kandungan air dari simplisia, sehingga mencegah tumbuhnya jamur. Berat kering sampel yang diperoleh setelah proses pengeringan adalah 2.900 g. Menurut Depkes (1989), perhitungan kadar air

yang terkandung dalam sampel adalah sebagai berikut :

$$KA = \frac{BB - BK}{BB} \times 100\%$$

Keterangan :

KA : Kadar Air

BB : Berat Basah

BK : Berat Kering

Setelah proses pengeringan, simplisia dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan mesh dengan ukuran 45 inci. Simplisia diekstrak dengan menggunakan alat refluks dan menggunakan pelarut etanol 96%. Proses ekstraksi ini berlangsung selama 3 sampai 4 jam. Selanjutnya ekstrak disaring dengan menggunakan kertas saring dan dilakukan pemisahan antara zat pelarut dan senyawa aktif hasil ekstraksi dengan menggunakan alat rotari evaporator (Depkes RI, 2000).

#### d. Pembuatan Stok Ekstrak dan Kontrol

Pembuatan stok ekstrak dan kontrol menggunakan Na-CMC 1% mengacu dari Permatasari (2014), pengenceran ekstrak terdiri dari 3 konsentrasi yaitu 40%, 50%, dan 60%. Serta pada kontrol positif menggunakan *Tetrasiklin hidroklorida* 2%. Setiap seri konsentrasi dibuat stok 10 ml dengan jumlah ekstrak secara berturut-turut sebesar 4 g, 5 g, dan 6 g, serta 0,2 g untuk kontrol positif. Pada kontrol negatif menggunakan Na-CMC 1% dengan jumlah 0,1 g.

#### e. Pembuatan Suspensi Bakteri *Streptococcus mutans*

Biakan murni bakteri *Streptococcus mutans* diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah. Bakteri yang akan digunakan, dilakukan peremajaan kembali yaitu dengan cara menginokulasi bakteri dari medium NA yang diambil 1 ose kemudian disuspensikan kedalam medium BHIB sebagai media penyubur yang berguna untuk pertumbuhan bakteri, kemudian dilakukan pengenceran bertingkat dengan menggunakan larutan NaCl fisiologi 0,9% .

Pengenceran bertingkat bertujuan untuk mengurangi jumlah koloni bakteri yang tersuspensi dalam cairan, yang dilakukan dengan cara menyiapkan tabung reaksi steril yang berisi 9 ml NaCl fisiologis 0,9%. Suspensi yang mengandung bakteri diinokulasikan kedalam NaCl fisiologis dengan perbandingan 1 : 9 sehingga kandungan bakteri pada pengenceran pertama sebesar  $10^{-1}$  kemudian dipindahkan ke tabung  $10^{-2}$  secara aseptis. Pemandahan dilanjutkan hingga tabung pengenceran terakhir yaitu  $10^{-5}$  dengan cara yang sama (Tjahjadi, 2009). Jumlah bakteri yang digunakan dalam perlakuan yaitu  $238 \times 10^5$  CFU/ml.

#### f. Uji Daya Hambat

Uji daya hambat dilakukan dengan menggunakan metode sumur sesuai dengan cara kerja Permatasari (2014). Uji daya hambat menggunakan ekstrak batang *H. perfortara* (Blanco) Merr. dengan konsentrasi 40%, 50%, 60%, kontrol positif *Tetrasiklin hidroklorida*

2% dan kontrol negatif Na-CMC 1% tanpa campuran ekstrak.

Suspensi bakteri *S. mutans* pada larutan NaCl diambil sebanyak 1 ml dan dituangkan kedalam cawan petri steril. Kemudian 20 ml medium NA dituangkan ke cawan petri yang telah terisi dengan suspensi bakteri *S. mutans* dan di homogenkan kemudian dibiarkan hingga memadat.

Setelah medium padat, pada medium yang telah bercampur dengan suspensi bakteri dibuat sumur dengan menggunakan pelubang steril dengan ukuran diameter 7 mm. Sumur tersebut diisi dengan masing-masing 0,1 ml ekstrak batang tumbuhan *H. perforata* (Blanco) Merr. *Tetrasiklin hidroklorida* 2% sebagai kontrol positif dan Na-CMC 1% sebagai kontrol negatif. Selanjutnya cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

#### g. Pengamatan Zona Hambat

Pengamatan zona hambat ekstrak batang tumbuhan *H. perforata* (Blanco) Merr. terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans* pada masing-masing cawan petri dilakukan setelah masa inkubasi. Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat

pertumbuhan bakteri *S. mutans* dengan menggunakan jangka sorong.

#### h. Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh dari pengukuran, kemudian akan dianalisis secara statistik menggunakan software statistik "One Way Anova". Data yang diperoleh menunjukkan perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Ekstraksi

Sampel batang *Harrisonia perforata* (Blanco) Merr. diekstraksi menggunakan metode refluks dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2 liter setelah itu dilakukan pemisahan antara pelarut dan senyawa aktif dengan rotari evaporator sehingga didapatkan ekstrak kental sebanyak 206 g.

#### b. Zona Daya Hambat

Pengujian zona hambat ekstrak batang tumbuhan *Harrisonia perforata* (Blanco) Merr. terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* menggunakan metode sumur yang ditandai dengan terbentuknya zona bening (daya hambat) disekeliling sumur. Zona daya hambat dapat dilihat pada Gambar 1.



Zona daya hambat

Gambar 1. Zona daya hambat

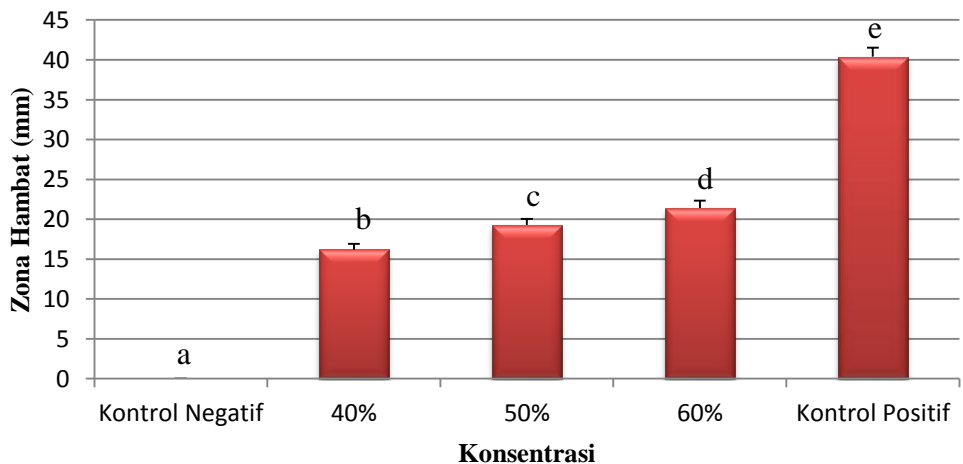
Tabel 1. Hasil diameter rata-rata zona daya hambat ekstrak batang tumbuhan *Harrisonia perforata* (Blanco) Merr. terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutan*

Perlakuan	Rata-rata (mm)
Kontrol Negatif	0
Konsentrasi 40%	16,2
Konsentrasi 50%	19,3
Konsentrasi 60%	21,4
Kontrol Positif	40,4

Pengamatan terhadap diameter zona daya hambat dari masing-masing konsentrasi ekstrak diukur menggunakan jangka sorong analitik. Hasil diameter rata-rata zona daya hambat ekstrak batang *H. perforata* (Blanco) Merr. terhadap bakteri *Streptococcus mutans* disajikan pada Tabel 1.

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa peningkatan konsentrasi suatu ekstrak mempengaruhi diameter zona daya hambat yang dihasilkan. Untuk mengetahui peningkatan rata-rata daerah zona daya hambat yang terbentuk dapat disajikan pada Gambar 2.

### Hasil Uji Daya Hambat



Gambar 2. Grafik zona daya hambat ekstrak batang *Harrisonia perforata* (Blanco) Merr. terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menyatakan tidak ada perbedaan yang nyata.

Pengetahuan tentang kandungan kimia suatu tumbuhan merupakan suatu langkah awal pemahaman tumbuhan tersebut sebagai obat. Hal ini dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan penyakit yang berkembang di masyarakat, salah satunya adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme. Saat ini penyakit infeksi masih menjadi masalah yang serius, ditambah lagi dengan semakin meluasnya resistensi bakteri terhadap obat-obatan yang ada. Hal tersebut mendorong pentingnya penggalian sumber obat-obat antibakteri dari bahan alam salah satunya yaitu dari tumbuh-tumbuhan (Krisyanella, 2012).

Ekstrak batang *Harrisonia perforata* (Blanco) Merr. merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki aktivitas antibakteri karena terdapat beberapa kandungan senyawa. Menurut Permatasari (2014), hasil pengujian fitokimia menunjukkan ekstrak batang *H. perforata* (Blanco) Merr. mengandung golongan senyawa alkaloid, flavonoid dan saponin. Senyawa kimia tersebut telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri.

Dalam uji daya hambat ekstrak batang *H. perforata* (Blanco) Merr. terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans* menggunakan tiga konsentrasi ekstrak yaitu 40%, 50%, 60%, *Tetrasiklin hidroklorida* 2% sebagai kontrol positif dan Na-CMC 1% sebagai kontrol negatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak batang *H. perforata* (Blanco) Merr. mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 40%, 50%, 60% dan *Tetrasiklin hidroklorida* 2% yang ditandai dengan adanya zona bening atau daerah inhibisi disekitar lubang atau sumur

yang dibuat untuk setiap konsentrasi, sedangkan pada perlakuan kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona daya hambat hal tersebut dikarenakan pemberian larutan Na-CMC 1% tanpa campuran ekstrak yakni tidak memiliki aktivitas antibakteri. Berdasarkan Tabel 1 zona daya hambat yang lebih besar terdapat pada perlakuan dengan pemberian ekstrak batang tumbuhan *H. perforata* (Blanco) Merr. pada konsentrasi 60% yaitu 21,4 mm dibandingkan dengan pemberian konsentrasi lainnya. Namun demikian zona daya hambat tersebut masih lebih kecil dibandingkan dengan zona daya hambat yang terdapat pada *Tetrasiklin hidroklorida* 2% sebagai kontrol positif yaitu 40,4 mm, sedangkan zona daya hambat yang paling kecil terdapat pada perlakuan dengan pemberian ekstrak batang tumbuhan *H. perforata* (Blanco) Merr. pada konsentrasi 40% yaitu 16,2 mm.

Hasil pengukuran tersebut memperlihatkan bahwa setiap konsentrasi ekstrak batang *H. perforata* (Blanco) Merr. memiliki ukuran diameter zona daya hambat yang berbeda-beda. Terjadinya perbedaan diameter zona daya hambat seiring dengan meningkatnya konsentrasi yang digunakan, dimana semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin luas zona bening yang terbentuk. Hal ini didukung oleh pernyataan Prawata dan Dewi (2008), bahwa efektivitas suatu zat antibakteri dipengaruhi oleh konsentrasi zat tersebut. Meningkatnya konsentrasi zat menyebabkan meningkatnya kandungan senyawa aktif yang berfungsi sebagai antibakteri, sehingga kemampuannya dalam

membunuh suatu bakteri juga semakin besar.

Berdasarkan Gambar 2 secara statistik software SPSS versi 16 (uji Duncan) Lampiran 6 menunjukkan diameter zona daya hambat bakteri *S. mutans* dari beberapa konsentrasi ekstrak 40%, 50%, 60% dan kontrol positif memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap konsentrasi ekstrak yang lain. Hal ini berarti konsentrasi ekstrak tersebut telah menunjukkan efek yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, efek antibakteri yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* terlihat pada konsentrasi 60%. Menurut Aljizah (2004), selain faktor konsentrasi, jenis bahan antimikroba juga menentukan kemampuan menghambat pertumbuhan kuman. Dalam penelitian ini, di duga berkaitan dengan adanya aktivitas antibakteri yang terdapat pada ekstrak batang *H. perforata* (Blanco) Merr. karena mempunyai kandungan senyawa-senyawa berkhasiat, seperti alkaloid, flavonoid dan saponin (Permatasari, 2014).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa adalah ekstrak batang *Harrisonia perforata* (Blanco) Merr. dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*. Konsentrasi ekstrak batang *H. perforata* (Blanco) Merr. yang lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* adalah konsentrasi 60%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aimang, I. O. 2014. *Uji Daya Hambat Daun Harrisonia perforata Merr. terhadap pertumbuhan bakteri Escherichia coli dan Salmonella typhi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Tadulako. Palu.
- Aljizah, A. 2004. *Sensitivitas Salmonella typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Psidium guajava L*. Bioscientiae. 1 (1) : 31-38.
- Angela, A. 2005. *Pencegahan Primer pada Anak yang Beresiko Karies Tinggi*. J. Dental. 38 (3) : 130-134.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tanama*. Edisi I. Jakarta.
- Ganiswarna, SG. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4. Gaya Baru. Jakarta.
- Krisyanella. 2012. *Karakteristik Simplisia dan Ekstrak Serta Isolasi Senyawa Aktif Antibakteri dari Daun Karamunting (Rhodomyrtus tomentosa (W. Ait) Harsk)*. Fakultas Farmasi. Universitas Andalas.
- Marsaban. 2007. *Perbandingan Efek Antibakterial Ekstrak Buah Cacao Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Streptococcus mutans*. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Meliawaty, F. 2012. *Efisiensi Sterilisasi Alat Bedah Mulut melalui Inovasi Oven dengan Ozon dan Infrared*. J. Kristen Maranatha (11) 2 : 146-147.
- Permatasari, D. 2014. *Uji Daya Hambat Ekstrak Batang Tumbuhan Harrisonia perforata Merr. Terhadap*



- Pertumbuhan Bakteri Shigella dysenteriae*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Tadulako, Palu.
- Prawata, L. M. O. A. dan P. F. S. Dewi. 2008. *Isolasi dan Uji Antibakteri Minyak Atsiri dari Rimpang Lengkuas (Alpinia galanga L.)*. J. Kimia 2 (2) : 4-10.
- Sulistiyani. 2002. *Pengaruh Konsentrasi Obat Kumur Sodium Fluoride terhadap Koloni Streptococcus mutans dan Biokompatibilitasnya*. J. PDGI. Edisi Khusus thn 52. 48-51.
- Sumono A. dan Wulan A. 2009. *Kemampuan Air Rebusan Daun Salam (Eugenia polyantha W) dalam Menurunkan Jumlah Koloni Bakteri Streptococcus sp.* Majalah Farmasi Indonesia. 20 (3) : 112-113.
- Syahrurachman, A. Chatim, A. dan Sardjito, R. 1994. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi Revisi. Bina Rupa Aksara. Jakarta.
- Tjahjadi, P. 2009. *Fisiologi Mikroba*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Victor, B. C. Indrawati R. Sidarningsih. 2011. *Perbedaan Daya Hambat Obat Kumur Ekstrak Teh Hijau (Camellia sinensis) dan Metil Salisilat Terhadap Pertumbuhan Bakteri Rongga Mulut*. J. Oral Biology Dental. 3 (2) : 1.