

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN BERBASIS LABORATORIUM**

**TEMA
PEMAMFAATAN TANAMAN OBAT DALAM
PENGENDALIAN MIKROFLORA RONGGA MULUT**

**Aktivitas Antibakteri, Antiinflamasi, dan Analgesik Ekstrak
Tersandar Akar Sidaguri (*S. rhombifolia*):
Bakteri *E. faecalis*, *Actinomyces spp.***

Tim Peneliti

**drg. Nurhayati Natsir, PhD (Ketua)
Dr. drg. Indriya K. Mattulata, MS.
drg. Maria Tanumihardja, MDSc.**



**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
SEPTEMBER 2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Aktivitas Antibakteri dan Antiinflamasi Ekstrak Terstandar Akar Sidaguri (*S. rhombifolia*): Bakteri *Enterococcus faecalis*, *Actinomyces* spp, *Porphyromonas* spp.

Tema Penelitian : Pemanfaatan Tanaman Obat Dalam Pengendalian Mikroflora Rongga Mulut

Ketua Peneliti
Nama Lengkap : drg. Nurhayati Natsir PhD
Jenis Kelamin : Perempuan
NIP : 19640518 199302 2001
NIDN :
Jabatan Struktural : Lektor Kepala
Jabatan Fungsional : Ketua Bagian Konservasi
Fakultas : Kedokteran Gigi
Jurusan :
Pusat penelitian : UnHas
Alamat institusi : RSGMP FKG UnHas Jl. Kande'a No.5
Telpon/Fax : Hp. 08124293908/0411885521


Waktu Penelitian : Tahun ke 1 (satu) dari rencana 2 (dua) tahun

Biaya yang diusulkan ke UnHas
a. Tahun Pertama : Rp46.745.000,00
b. Tahun kedua : Rp 50.000.000,00
c. Tahun Ketiga : -

Biaya dari institusi lain/Mitra : -

Makassar, April 2013


Mengetahui,
Dekan FKG UnHas


(Prof. drg. Mansjur Nasir, PhD.)
NIP. 19540625 198403 1001

Ketua Peneliti


(drg. Nurhayati Natsir, PhD)
NIP. 19640518 199103 2001

Menyetujui
Sekretaris Lembaga Penelitian


(Prof. Dr. H. Sudirman, M.Pi)
NIP. 19641212 198903 1 004

Abstrak

Penyakit pulpa dan periapikal menurut Profil Data Kesehatan Indonesia tahun 2009, berada pada urutan ke-8 dari 10 besar pasien rawat jalan di rumah sakit. Keadaan ini terus meningkat, pada data tahun 2010 penyakit pulpa dan periapikal naik ke urutan ke-7 sebagai 10 besar pasien rawat jalan di rumah sakit. Penyakit pulpa dan periapikal terjadi karena infeksi bakteri pada jaringan pulpa. Bakteri yang sering ditemukan pada saluran akar yaitu *E. faecalis*, dan *Actinomyces spp.* Berbagai tumbuhan biasa yang digunakan oleh masyarakat untuk mengobati penyakit gigi adalah akar sidaguri akan tetapi tanaman sidaguri belum banyak diteliti dalam bidang kedokteran gigi baik sebagai antibakteri maupun sebagai antiinflamasi. Sehingga penelitian bertujuan untuk mengetahui efek akar sidaguri terhadap beberapa bakteri *E. faecalis*, dan *Actinomyces spp.* serta daya antiinflamasinya.

Uji daya hambat ekstrak etanol akar sidaguri terhadap *E. faecalis* dan *Actinomyces spp* menggunakan metode difusi agar pada konsentrasi 5, 10, 15 dan 20% didasarkan pengukuran zona hambat yang ditimbulkan oleh masing-masing konsentrasi ekstrak. Daya hambat yang paling besar terhadap bakteri *E. faecalis* didapatkan pada konsentrasi 20% ($p < 0.05$) sedangkan pada *Actinomyces spp* tidak didapatkan zona hambat sama sekali.

Uji daya antiinflamasi ekstrak etanol akar sidaguri 0,15; 0,3; 0,6; 1,2 dan 2,4 g/kgBB dilakukan dengan menggunakan hewan uji tikus yang terinduksi karagenan 1% pada telapak kaki dan volume edema diamati tiap waktu menggunakan Plesitometer. Volume edema yang paling kecil tiap waktu didapatkan pada konsentrasi 2,4 g/kgBB dengan daya antiinflamasi 20,78% dibandingkan dengan kontrol negatif ($p < 0.05$)

Kata kunci : Akar sidaguri, *Enteococcus faecalis*, *Actinomyces spp*, KHM dan antiinflamsi

Abstract

According to data profile of Indonesian health in year 2009, pulp and periapical diseases has become the eighth rank of big ten mobilized patients in Indonesian hospital. These tend to increase and become the seventh rank in year 2010. Pulp and periapical diseases are caused by bacterial infection in the pulp. *Enterococcus faecalis* and *Actinomyces spp* are frequently found in the root canal and are often related to failure in endodontic treatment. Many herbs are usually practiced by people to treat tooth pain and one of them is the roots of sidaguri. However, there are lack studies in dentistry to evaluate them either as an antibacterial, an anti inflammatory agent or analgesics. The purpose of this study is to examine the effects of sidaguri on bacteria. *Enterococcus faecalis* and *Actinomyces spp* and its anti inflammatory or analgesics.

Inhibition test of ethanol extracts on sidaguri roots were performed against. *Enterococcus faecalis* and *Actinomyces spp* using agar diffusion method at concentration 5, 10, 15 and 20%. based on measuring of inhibition zone, formed by each extract concentration. The largest inhibition zone on *Enterococcus faecalis* was found at concentration 20% ($p < 0.05$), while no inhibition zone was found on *Actinomyces spp*.

Anti inflammatory and analgesic effect of ethanol extracts on sidaguri roots with weight 0,15; 0,3; 0,6; 1,2 dan 2,4 g/kgBW were conducted using animals. Foot of Wistar rats was induced by 1% karagenan for anti inflammatory effect, and the volume of oedem was measured on each allocated time using plesitometer. The lowest oedem volume on each time was found at concentration 2.4 g/kg/BW with 20.78% anti inflammation compared to negative control ($p < 0.05$). While for analgesic effect, the same measure was conducted using hot plate and the longest duration was found at concentration 2.4 g/kg/BW in 13.02 minutes.

Keywords: sidaguri roots, *Enterococcus faecalis*, *Actinomyces spp*, minimum inhibitory concentration, anti inflammation, analgesic

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir perhatian Pemerintah Indonesia terhadap pemanfaatan obat herbal di bidang kesehatan terus meningkat. Hal tersebut sejalan dengan keputusan Badan Kesehatan dunia, *World Health Organization* (WHO), yang telah memasukkan obat herbal dalam *traditional medicine* dan membagi pelayanan kesehatan menjadi dua, yaitu *Modern Medicine* dan *Traditional Medicine*. Pengobatan herbal mulai diaplikasikan sebagai pelayanan kesehatan dasar di Indonesia sejak tahun 2009¹.

Indonesia dikenal memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah, 30.000 spesies dari 40.000 jenis flora yang ada di dunia, terdapat di Indonesia, dan 940 diantaranya diketahui berkhasiat sebagai obat. Untuk meningkatkan pemberdayaan obat tradisional, Pemerintah menetapkan Saintifikasi Jamu dalam Peningkatan Penelitian Berbasis Pelayanan Kesehatan. Disamping itu pemerintah mengarahkan rencana pengembangan pengobatan tradisional untuk wisata kesehatan atau *health tourism* yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan manusia^{1,2}.

Berbagai jenis tumbuhan telah banyak dimanfaatkan masyarakat dalam bidang kesehatan, seperti jahe (*Zingiber officinale* Rosc) digunakan untuk tolak angin; alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv) untuk mengatasi nefritis kronis, mengurangi edema dan menurunkan tekanan darah; bawang putih (*Allium sativum*, Linn.) untuk mengobati hipertensi, asma, batuk, masuk angin, dan sakit kepala; mengkudu (*Morinda citrifolia*, Linn) untuk mengobati hipertensi, sakit kuning, demam, dan influenza.³

Dalam bidang kedokteran gigi tumbuhan yang biasa digunakan antara lain daun sirih dan siwak sebagai *antiplaque*; mengkudu, jahe dan sereh sebagai anti inflamasi; cengkeh, jahe dan sambiloto sebagai analgetika; dan bawang putih, mimba dan kunyit sebagai antibakteri⁹. Selain tumbuhan yang telah disebutkan, beberapa tumbuhan lain juga biasa

digunakan masyarakat untuk mengobati sakit gigi yaitu tumbuhan jarak, gambir, dan sidaguri³. Dalam bidang kedokteran gigi, manfaat tumbuhan sidaguri masih belum banyak diketahui baik sebagai antibakteri, anti inflamasi maupun analgetika.

Sidaguri termasuk dalam genus *Sida* famili *Malvaceae*, memiliki beberapa spesies antara lain *Sida acuta*, *Sida rhombifolia*, *Sida retusa* dan *Sida subcordata*⁴. *Sida rhombifolia* L merupakan jenis sidaguri yang mudah ditemukan sehingga telah banyak diteliti. Seluruh bagian tumbuhan sidaguri memiliki efek. Secara *in vitro* *Sida rhombifolia* terbukti memiliki efek analgesia dan anti inflamasi. Herba sidaguri telah dikemas dan dipasarkan untuk digunakan sebagai obat penurun asam urat. Bunga sidaguri dapat digunakan sebagai obat luar pada gigitan serangga. Daun sidaguri memiliki aktivitas antibakteri yang cukup baik terhadap bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan bakteri gram negatif *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai obat cacing, bisul, kurap dan gatal-gatal. Akar sidaguri digunakan untuk mengobati rematik, asma, influenza, sakit gigi dan mengurangi rasa nyeri pada pembengkakan yang timbul akibat sakit gigi. Tumbuhan ini digunakan dengan cara menggigitkannya pada bagian gigi yang sakit^{3,4} atau berkumur dengan air rebusan akar sidaguri.

Sakit gigi timbul seringkali akibat dari penyakit pulpa dan periapikal. Penyakit pulpa dan periapikal terjadi karena adanya iritan pada jaringan pulpa terutama karies. Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa penyakit pulpa dan periapikal disebabkan oleh berbagai bakteri, juga yang sering ditemukan pada saluran akar yaitu *Fusobacterium nucleatum*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*, *E. faecalis*, *Actinomyces spp* dan *Peptostreptococcus sp.*⁵ *E. faecalis* merupakan flora normal komensal pada saluran cerna dan rongga mulut, akan tetapi, dapat menjadi mikroorganisme patogen penyebab infeksi pada luka, bakteremia, endokarditis, meningitis. Sedang *Actinomyces spp* merupakan bakteri yang

sulit dieliminasi karena memiliki kemampuan membentuk koagregat yang tidak dapat difagosit⁶.

Penyakit pulpa dan periapikal menurut Profil Data Kesehatan Indonesia tahun 2009, berada pada urutan ke-8 dari 10 besar pasien rawat jalan di rumah sakit.⁷ Keadaan ini meningkat, dan data tahun 2010 menunjukkan penyakit pulpa dan periapikal menjadi urutan ke-7 sebagai 10 besar pasien rawat jalan di rumah sakit.⁸

Berdasarkan latar belakang di atas, tumbuhan sidaguri baik untuk diteliti lebih lanjut aktifitasnya sebagai anti bakteri, anti inflamasi dan analgesik, agar dapat dimanfaatkan lebih luas dalam bidang kedokteran gigi.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut peneliti ingin mengetahui apakah akar tumbuhan sidaguri (*S. rhombifolia*) mempunyai efek antibakteri pada bakteri *E. faecalis*, *Actinomyces spp* dan efek menurunkan inflamasi dan sakit.

I.3 Manfaat Penelitian

1. Sebagai alternative dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. faecalis* dan *Actinomyces spp* yang dapat digunakan sebagai penanganan sementara pada sakit gigi.
2. Sebagai alternative dalam menurunkan inflamasi dan sakit sebagai penanganan sementara pada sakit gigi.
3. Sebagai tambahan wawasan dan pengetahuan bagi peneliti dan masyarakat luas mengenai manfaat dari tumbuhan sidaguri (*S. rhombifolia*).
4. Mengoptimalkan pemanfaatan tanaman sidaguri (*S. rhombifolia*) yang selama ini masih dianggap sebagai hama pengganggu.
5. Meningkatkan nilai jual tanaman sidaguri (*S. rhombifolia*) yang selama ini belum dimanfaatkan masyarakat.

6. Membuktikan secara ilmiah penggunaan empiris tanaman sidaguri (*S. rhombifolia*) sebagai bahan pereda sakit gigi di masyarakat Sulawesi Selatan.

I.4 Urgensi

Tingginya angka penderita penyakit pulpa dan periodontitis mendorong penemuan berbagai bahan aktif yang dapat mencegah atau mengobati penyakit tersebut, terutama pada pengobatan infeksi dan inflamasi yang terjadi, yang ditengarai bisa berdampak sistemik terhadap organ lainnya.

Penyakit pulpa dan periodontitis disebabkan oleh berbagai bakteri pathogen. Beberapa jenis bakteri telah dikaitkan dengan kegagalan perawatan saluran akar gigi, antara lain *E. faecalis* dan *Actinomyces* spp, dan resisten terhadap antibiotik yang telah beredar di pasaran. Penggunaan antibiotik yang berlebih dan tidak terkontrol menyebabkan bakteri ini bermutasi menjadi lebih resisten terhadap antibiotik yang telah ada, sehingga lebih mempersulit penanganan penyakit tersebut. Salah satu alternatif pengobatan antibakteri adalah penggunaan herbal, selain aman untuk dikonsumsi, juga lebih mudah didapatkan terutama di daerah pedesaan.

Pengujian anti bakteri terhadap *E. faecalis* dan *Actinomyces* spp dijadikan sebagai parameter antibakteri, pengujian anti inflamasi terinduksi karagenan terhadap hewan uji mencit dijadikan sebagai parameter anti inflamasi. Serta pengujian analgesia terinduksi suhu panas terhadap hewan uji mencit dijadikan sebagai parameter analgesia.

Program ini dipandang strategis karena Universitas Hasanuddin sebagai lembaga pendidikan tinggi terbesar dan terpendang di kawasan Timur Indonesia dengan segudang hasil penelitian civitas akademika yang dapat dibanggakan, memanfaatkan IPTEK yang ada di kampus menjadi sesuatu yang dapat diadopsi dan digunakan oleh masyarakat umum.

BAB II

STUDI PUSTAKA

II.1 TUMBUHAN SIDAGURI

II.1.1 Morfologi Sidaguri

Tumbuhan sidaguri (*Sida rhombifolia* .L.) merupakan tumbuhan perdu, tumbuhan dikotil yang tumbuh tegak dan liar di hutan, halaman berumput dan tempat-tempat dengan sinar matahari cerah atau sedikit terlindung dari cahaya matahari. Tumbuhan ini tersebar pada daerah tropis di seluruh dunia dari dataran rendah sampai 1.450 meter di atas permukaan laut.⁹ Tinggi tumbuhan dari akar sampai ujung mencapai 80-100 cm. Batang berwarna coklat dengan tekstur halus. Daun merupakan daun tunggal, kedudukan daun berhadapan berseling. Daun memiliki warna hijau tua dengan tepi bergerigi. Panjang daun 4-10 cm dan lebar 3-4 cm. Memiliki bunga berwarna putih kekuning-kuningan dan jika masih kuncup berwarna hijau berbentuk bulat sampai persegi berukuran 5-7 mm, bunga biasanya muncul di batang atau pada ketiak daun. Akar termasuk akar tunggang yang banyak ditumbuhi bulu-bulu akar halus.³

Sidaguri masih termasuk tumbuhan liar sampai saat ini karena belum dibudidayakan. Selama ini perbanyakan tanaman dilakukan secara generatif dengan biji yang secara alami berkecambah di sekitar induknya atau terbawa angin dan berkecambah di tempat lain. Perbanyakan dengan setek tergolong sulit karena jarang dilakukan.³

II.1.2 Sistematika Tumbuhan Sidaguri^{3,9}

Adapun klasifikasi dari sidaguri (*S. rhombifolia* .L.), yaitu:

1. Kingdom : Plantae
2. Divisi : Speratophyta
3. Sub divisi : Angiospermae
4. Kelas : Dicotyledonae
5. Famili : Malvaceae

6. Marga : Sida
7. Nama Latin : *Sida rhombifolia* Linn
8. Nama daerah : Sulawesi dan Sumatera: Sidaguri, saliguri. Jawa: sadagori, otok-otok. Maluku: hutu gamo, bitumu. Nusa Tenggara: kahindu.



Gambar 1. Tumbuhan Sidaguri (*Sida rhombifolia* L.)

II.1.3 Manfaat Sidaguri ^{3,4,9}

Tumbuhan sidaguri adalah salah satu tumbuhan obat yang banyak digunakan masyarakat sebagai obat tradisional.

Khasiat tumbuhan sidaguri yaitu;

a. Bunga

Bunga tumbuhan sidaguri digunakan masyarakat sebagai obat luar misalnya pada gigitan serangga.

b. Daun

Bagian daun biasa digunakan masyarakat untuk mengobati,

1. Cacing kremi, dengan cara meminum hasil perasan daun muda tumbuhan sidaguri.
2. Ekzema, dengan cara meminum air rendaman daun sidaguri yang sebelumnya telah direndam bersama air hangat.

3. Kulit gatal atau kurap pada kepala, dengan cara mengoleskan daun sidaguri yang telah dihaluskan pada bagian kepala yang gatal atau kurap.

c. Akar

Bagian akar digunakan untuk mengobati,

1. Rematik, dengan cara meminum air dari hasil rebusan akar sidaguri yang telah dikeringkan.
2. Asma, dengan cara meminum air rebusan akar sidaguri.
3. Sakit gigi, dengan cara menggigit akar sidaguri pada gigi yang sakit atau dengan cara meminum air rebusan akar sidaguri.
4. Luka berdarah, dengan cara menempelkan akar sidaguri yang sebelumnya telah dihaluskan. Akar yang digunakan adalah akar yang masih segar.



Gambar 2. Akar tumbuhan Sidaguri (*Sida rhombifolia* L.)

d. Semua bagian tumbuhan

Semua bagian tumbuhan digunakan untuk mengobati asam urat, digunakan dengan cara semua bagian tumbuhan direbus dan kemudian air seduhan tumbuhan sidaguri diminum.

Hasil penelitian dari tumbuhan sidaguri membuktikan bahwa ekstrak daun sidaguri memiliki aktivitas hipourisemia, antiinflamasi dan hepatoprotektor. Beberapa penelitian juga melaporkan ekstrak sidaguri menunjukkan aktivitas sebagai anti oksidan, anti bakteri, anti tumor dan anti HIV.⁴

II.1.4 Kandungan Kimia Sidaguri

Kandungan kimia tumbuhan sidaguri pada bagian daun mengandung alkaloid, kalsium oksalat, tanin, terpenoid, saponin, fenol asam amino, minyak asiri dan banyak mengandung zat phlegmatic yang digunakan sebagai peluruh dahak (ekspektoran) dan pelumas (lubricant). Batang mengandung alkaloid, kalsium oksalat dan tanin, sedangkan pada bagian akar mengandung alkaloid, steroid, dan ephedrine.³

II.2 Penyakit Pulpa dan Periapikal

Pulpa gigi adalah jaringan yang mengisi ruang pulpa dan saluran akar (rongga gigi), terdiri dari komponen sel (*fibroblast, pluripotent cell, histiosit, dentinoblast*), komponen interseluler (serat kolagen, matriks substansi dasar), pembuluh darah, pembuluh limfe, dan syaraf. Sedang jaringan periapikal terletak di sekitar ujung akar gigi dengan komponen sementum, ligamen periodontal dan tulang alveolar. Pulpa gigi dan jaringan periapikal terhubung melalui foramen apikal. Adanya hubungan ini mengakibatkan penyakit pada jaringan pulpa gigi yang tidak dirawat akan berlanjut menjadi penyakit jaringan periapikal.^{5,11}

Karies gigi merupakan salah satu penyebab terjadinya penyakit pulpa dan periapikal. Hasil penelitian Depkes RI menunjukkan bahwa

penyakit pulpa dan jaringan periapikal paling banyak diderita pasien yang berobat ke rumah sakit, dari 13 jenis penyakit gigi dan mulut, Demikian pula hasil analisis Profil Data Kesehatan Indonesia tahun 2009 melaporkan penyakit pulpa dan jaringan periapikal berada pada urutan ke-8 sebagai 10 besar pasien rawat jalan di rumah sakit.⁷ Keadaan ini meningkat, dan pada data tahun 2010, penyakit pulpa dan jaringan periapikal berada pada urutan ke-7 sebagai 10 besar pasien rawat jalan di rumah sakit.⁸

Tabel 1. Sepuluh besar penyakit rawat jalan di rumah sakit tahun 2010

No	Golongan sebab sakit berdasarkan daftar tabulasi dasar	Kasus		Jumlah kasus baru	Jumlah kunjungan
		Laki-laki	Perempuan		
1.	Infeksi saluran nafas bagian atas akut lainnya	147.410	143.946	291.358	433.354
2.	Cedera YDT lainnya YTT dan daerah badan multiple	77.337	49.739	127.076	168.768
3.	Penyakit kulit dan jaringan subkutan	48.576	73.500	122.076	192.414
4.	Gangguan refraksi dan akomodasi	42.349	69.164	111.513	143.404
5.	Diare dan gastroenteritis oleh penyakit infeksi tertentu (colitis infeksi)	53.389	51.890	105.279	141.556
6.	Dispepsia	34.981	53.618	88.599	163.428
7.	Penyakit pulpa dan periapikal	39.427	46.994	66.421	163.211
8.	Hipertensi esensial (primer)	35.462	45.153	80.615	277.846
9.	Konjungtivis dan gangguan lain konjungtiva	30.250	37.776	68.026	87.513
10.	Penyakit telinga dan prosesus mastoid	30.583	30.855	61.438	99.663

II.2.1 Patogenesis Penyakit Pulpa

Gigi yang mengalami karies awal pada enamel dan tidak dirawat, akan menimbulkan kerusakan berlanjut pada jaringan di bawahnya yaitu ke dentin. Kerusakan gigi baru disadari terjadi setelah timbul rasa nyeri. Nyeri terjadi sebagai akibat rangsangan/jejas mengenai ujung sel odontoblast di

batas dentin dengan enamel yang merupakan garis depan pertahanan jaringan pulpa. Nyeri dentin dapat berlanjut menjadi nyeri pulpa apabila rangsangan sudah mencapai pulpa, diikuti terjadinya reaksi pada sistem aliran darah mikro dan sistem seluler jaringan pulpa. Proses ini menyebabkan edema pulpa akibat terganggunya keseimbangan antara aliran darah yang masuk dengan yang keluar⁵.

Edema pada pulpa dalam rongga yang sempit mengakibatkan sistem persyarafan pulpa terjepit, sehingga menimbulkan rasa nyeri yang hebat.^{5,10} Bila jaringan pulpa dapat menahan rangsangan yang masuk, kerusakan jaringan yang ditimbulkan sedikit, dan pulpa mampu pulih kembali. Bila kerusakan jaringan pulpa meluas, pemulihannya tidak dapat dicapai, dan jaringan pulpa mengalami kerusakan secara menyeluruh, mengakibatkan pulpa menjadi nekrosis atau mati. Pulpa yang nekrosis tidak menimbulkan nyeri, akan tetapi menjadi tempat kuman berkembang biak dan menimbulkan infeksi dalam sistem saluran akar. Produk infeksinya mudah menyebar ke jaringan sekitarnya, menginduksi sistem imun bagian apikal, menyebabkan peradangan atau periodontitis periapikal.¹¹

II.2.2 Patogenesis Penyakit Periapikal

Peradangan jaringan periapikal yang tidak diatasi, akan merusak jaringan periapikal. Hal ini disebabkan upaya jaringan periapikal menahan penyebaran infeksi melalui pelepasan mediator-mediator radang yang kemudian memicu proliferasi jaringan granulasi sehingga terbentuk suatu granuloma periapikal. Jika proses iritasi berlangsung terus maka epitel *Malassez* yang terperangkap di dalam granuloma akan teraktifasi dan mengadakan proliferasi, yang diduga akibat adanya penurunan tekanan O₂ dan kemampuan epitel untuk mengadakan *anaerobic glycolysis*, yang dapat berkembang menjadi kista.

Respons imun ikut berperan dalam terjadinya proses perubahan patologik ini, ditandai dengan kehadiran berbagai kelas imunoglobulin dan *immunocompetent cells* seperti makrofag, limfosit T dan B, mastosit. Sel-

sel tersebut berperan melalui mediator-mediator yang dilepaskannya seperti prostaglandin, *collagenase* dan *osteoclast activating factor*, mengaktifkan osteoklas untuk meresorpsi tulang periapikal⁵.

II.2.3 Bakteri *E. faecalis*

E. faecalis adalah salah satu bakteri yang terdapat pada infeksi saluran akar. Enterococcus merupakan bakteri coccoid gram positif fakultatif anaerob. Pada tahun 1930, Lancefield mengelompokkan *Enterococci* sebagai *Streptococci* grup D, kemudian pada tahun 1937 Sherman mengajukan skema klasifikasi nama *enterococci* hanya digunakan untuk *streptococci* yang dapat tumbuh pada 10°C dan 45°C, pada pH 9,6 dan dalam 6,5% NaCl, dapat bertahan pada suhu 60°C selama 30 menit. Berdasarkan perbedaan genetik, pada tahun 1980-an *enterococci* ditempatkan dalam genus *Enterococcus*.¹³

E. faecalis diklasifikasikan dalam Kingdom *Bacteria*, Filum *Firmicutes*, Famili *Enterococcaceae*, Genus *Enterococcus*, Spesies *E. faecalis*. *E. faecalis* merupakan bakteri yang tidak membentuk spora, tidak bergerak, metabolisme fermentatif (karbohidrat menjadi asam laktat), dan tidak menghasilkan reaksi katalase dengan hidrogen peroksida. Bakteri ini berbentuk ovoid dengan diameter 0,5-1 µm dan terdiri dari rantai pendek, berpasangan atau bahkan tunggal.^{13,14}

Dinding sel *E. faecalis* mengandung sejumlah besar peptidoglikan dan *teichoic acid*. Peptidoglikan berperan dalam membantu mempertahankan bentuk sel bakteri dan berguna sebagai lapisan pelindung terhadap kerusakan oleh tekanan osmotik internal yang tinggi. Peptidoglikan terletak di luar membran sitoplasma sehingga diindikasikan sebagai target potensial bahan antimikroba. *Teichoic acid* terletak diantara lapisan membran sitoplasma dan peptidoglikan yang berfungsi menjaga fungsi selubung sel dan sebagai pertahanan permeabilitas eksternal bakteri.¹³

E. faecalis merupakan patogen nosokomial yang paling sering ditemukan dalam aliran darah di Amerika Serikat, penyebab infeksi saluran kemih, endocarditis, dan infeksi sendi prostetik. Resistensi terhadap berbagai antibiotik seperti β lactam, aminoglikosida, klindamicin, menjadikannya sebagai penyebab utama infeksi nosokomial.

Rongga mulut merupakan sumber utama masuknya *E. faecalis* ke dalam saluran akar. Enterococcus terdeteksi pada berbagai bagian rongga mulut sebesar 75% pasien endodontik dan terutama ditemukan pada gigi dengan saluran akar yang terisi. Kehadiran spesies bakteri lain meningkatkan reaksi periapikal yang lebih besar dibandingkan dengan Enterococcus sebagai spesies tunggal, dan kerusakan jaringan yang ditimbulkan merupakan respons tubuh terhadap bakteri ⁶.

Enterococcus spp dilaporkan memiliki kemampuan bertahan dalam kondisi stres karena mampu mengubah dinding sel dan memiliki sifat adhesi terhadap sel-sel manusia, serta mampu membentuk koagregat dengan bakteri lainnya, membentuk biofilm sebagai upaya bertahan dalam saluran akar⁶.

Faktor-faktor virulensi yang berkaitan dengan kemampuan *Enterococcus* spp bertahan dalam berbagai kondisi antara lain *enterococcus surface protein* (Esp), *collagen binding protein* (Ace), dan AS, juga faktor-faktor lainnya yang memungkinkan sekresi protease seperti gelatinase, dan toksin-toksin seperti sitolisin. *Gelatinase* dapat menghidrolisasi kolagen, fibrinogen, hemoglobin sehingga berperan dalam patogenesis inflamasi periapikal. *Hyaluronidase* sebagai asam hyaluronik, berperan mengadakan degradasi matriks organik dentin serta dapat menyediakan nutrisi berupa disakarida hasil degradasi yang diangkut dan dimetabolisme secara intraseluler oleh bakteri dan serum yang berada pada cairan tubulus dentin. *Cytolysin* (hemolisin) menyebabkan kerusakan jaringan dan penyakit periodontal.¹³

II.2.4. Actinomyces spp

Actinomyces spp merupakan bakteri gram positif yang dapat tumbuh secara anaerob, tidak membentuk spora, bisa dalam bentuk rods, filaments atau mycelia rudimenter. Berbagai spesies *Actinomyces* merupakan bakteri komensal dalam rongga mulut tetapi dapat menjadi pathogen oportunistis pada manusia dan binatang mamalia lainnya. Kadang *Actinomyces* menyebabkan aktinomikosis, penyakit yang ditandai pembentukan abses dalam mulut, paru-paru atau saluran pencernaan. *Actinomyces* spp juga ditemukan pada karies akar, dan *A. israelii* merupakan penyebab karies permukaan akar dan mampu menginvasi pulpa. Pada pasien penderita penyakit periodontal dengan gigi non vital, pocket periodontal merupakan sumber *Actinomyces*. Pada lesi periapikal akibat karies, *Actinomyces* banyak ditemukan terutama pada 5 mm bagian apikal gigi yang diekstraksi. *Actinomyces radidentis* sering ditemukan pada pasien dengan lesi persisten setelah perawatan saluran akar konvensional.⁶

II.3 Inflamasi

Inflamasi merupakan respon protektif normal terhadap luka jaringan yang disebabkan oleh trauma fisik atau zat kimia yang merusak. Inflamasi adalah upaya tubuh untuk menonaktifkan atau merusak organisme yang dapat merusak, menyerang, menghilangkan zat intasi dan mengatur derajat perbaikan jaringan yang disertai peradangan, yang akan hilang jika proses penyembuhan telah lengkap.

Proses inflamasi meliputi kerusakan mikrovaskuler, peningkatan permeabilitas vaskuler dan migrasi leukosit ke jaringan radang dengan gejala bengkak, nyeri atau sakit, fungsinya terganggu. Mediator-mediator yang dilepaskan pada proses inflamasi antara lain histamin, bradikinin, leukotrien, prostaglandin dan *Platelet Activating Factor* (PAF).

Tiga fase dalam inflamasi meliputi inflamasi akut (respon awal terhadap jaringan), respon imun (pengaktifan sejumlah sel yang mampu

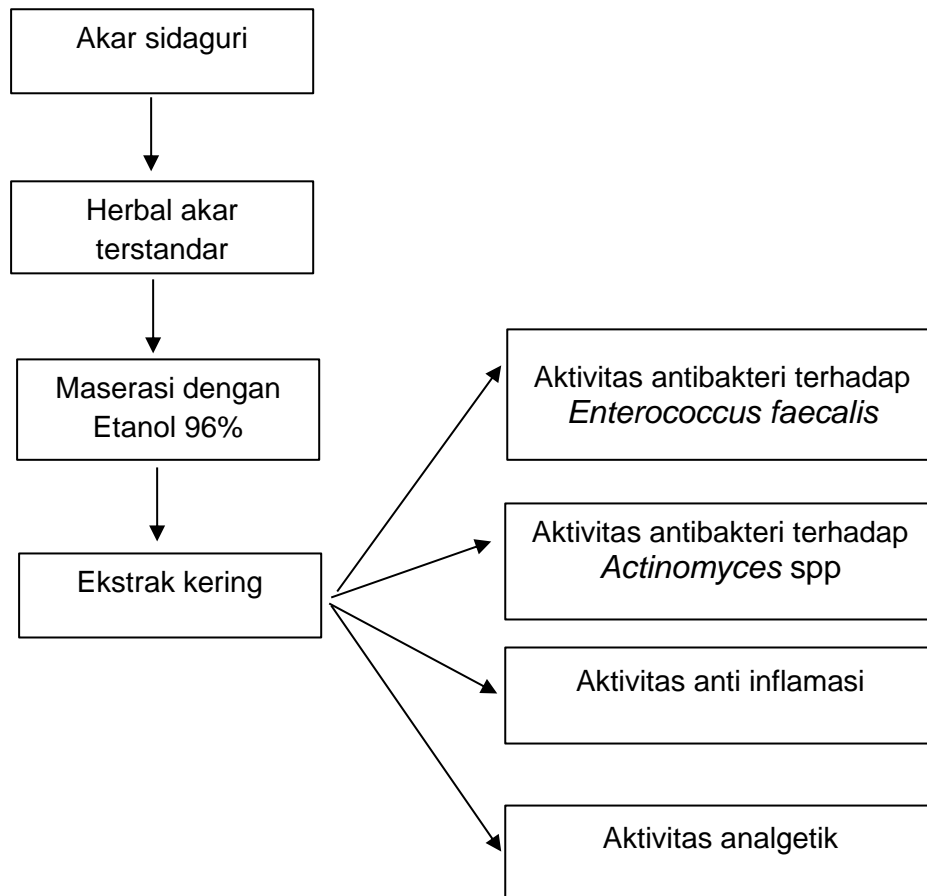
menimbulkan kekebalan untuk merespon organisme asing), dan inflamasi kronis. Hal ini terjadi melalui media riliesnya aciracord yang umumnya didahului oleh pembentukan respon imun yang diikuti aktifnya subtansi anti genetik yang terlepas selama inflamasi akut serta kronis.

Tanda-tanda khas inflamasi yaitu:

1. Rubor atau kemerahan, merupakan hal pertama yang terlihat di daerah yang mengalami peradangan. Saat reaksi peradangan timbul, terjadi pelebaran arteriola yang menyuplai darah ke daerah peradangan. Akibatnya lebih banyak darah yang mengalir ke mikrosirkulasi lokal, dan kapiler yang merenggang dengan cepat terisi penuh dengan darah. Keadaan ini disebut hiperemia atau kongesti, menyebabkan warna merah lokal karena peradangan akut.
2. Kalor dan panas, terjadi bersamaan dengan kemerahan dan reaksi peradangan akut. Kalor disebabkan pula oleh sirkulasi darah yang meningkat sebab darah yang memiliki suhu 37°C disalurkan ke permukaan tubuh yang mengalami radang lebih banyak dari pada ke daerah normal.
3. Dolor: perubahan pH lokal atau konsentrasi lokal ion-ion tertentu dapat merangsang ujung-ujung saraf. Pengeluaran zat seperti histamine atau bioaktif lainnya dapat merangsang saraf dan menimbulkan sakit. Rasa sakit dapat disebabkan pula oleh tekanan yang meningkat akibat dari pembengkakan jaringan yang meradang yang disebabkan oleh kerusakan jaringan.
4. Tumor atau pembengkakan, sebagian disebabkan oleh hiperemia dan sebagian yang ditimbulkan oleh pengiriman cairan dari sel-sel dari sirkulasi darah ke jaringan interstisial. Campuran dari cairan dan sel yang tertimbun di daerah peradangan disebut eksudat radang.
5. *Functional laesa*, adalah fungsi yang hilang, akan tetapi belum diketahui secara mendalam mekanisme terganggunya fungsi jaringan yang meradang.

BAB III
PETA JALAN PENELITIAN

ALUR PENELITIAN



RENCANA KEGIATAN

No.	Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1	Persiapan penelitian	X					
2	Pembuatan ekstrak kering sidaguri		X				
3	Uji aktivitas antibakteri terhadap <i>E. faecalis</i>			X			
4	Uji aktivitas antibakteri terhadap <i>Actinomyces</i> spp			X			
5	Penyiapan hewan uji				X		
6	Uji aktivitas anti inflamasi				X		
7	Uji aktivitas analgetik					X	
8	Analisa data dan pembuatan laporan akhir						X

BAB IV

METODE PENELITIAN

IV.1 Bahan habis pakai

Akar sidaguri (*S. rhombifolia*), sediaan bakteri *Enterococcus faecalis*, sediaan bakteri *Actinomyces spp*, etanol 96%, aquades, medium Nutrient agar, medium SDMD, DMSO 10%, karagenan, parasetamol, larutan irigasi Na-hipoklorida, mencit, formalin 10%, Aqua proinjeksi, mencit jantan, pakan mencit.

IV.2 Alat

Timbangan analitik (Sartorius, USA), rotary evaporator Rovator R-210, Alat maserasi, Labu (vacum flask) berbagai ukuran, Spatel, Vial, Pinset, Pipet mikro, Cawan petri, Tabung reaksi, Labu erlenmayer berbagai ukuran, Tabung reaksi, Jarum Ose, Kertas saring, Kapas, Kain kasa, Lampu spiritus, Autoklaf, inkubator, plesitometer, Spuit 1 mL dan 5 mL, Kanula oral mencit, kandang mencit, sarung tangan, masker.

Tahap Penelitian

1. Pembuatan ekstrak kering akar tumbuhan sidaguri (*S. rhombifolia*) dan determinasi sampel tanaman.
2. Pengujian anti mikroba ekstrak kering akar sidaguri (*S. rhombifolia*) terhadap bakteri *E. faecalis*,
3. Pengujian anti mikroba ekstrak kering akar sidaguri (*S. rhombifolia*) terhadap bakteri *Actinomyces spp*,
4. Pengujian efek anti inflamasi ekstrak kering akar sidaguri (*S. rhombifolia*) terhadap hewan uji tikus galur Wistar induksi karagenan.
5. Pengujian efek analgetik ekstrak kering akar sidaguri (*S. rhombifolia*) terhadap hewan uji mencit galur Bal/C metode *Hotplate*.

Rincian kegiatan penelitian

1. Pembuatan ekstrak

Tumbuhan sidaguri (*S. rhombifolia*) terlebih dahulu ditetapkan identitasnya dengan menggunakan herbarium yang ada di LIPI Bogor, simplisia yang telah diketahui identitasnya selanjutnya dicuci dan dikeringkan, kemudian digiling menjadi serbuk. Ekstraksi serbuk simplisia dilakukan dengan cara maserasi dengan etanol 96%. Ekstrak yang diperoleh diuapkan pelarutnya dengan menggunakan alat *Rotary Evaporator* dan ekstrak kering yang diperoleh disimpan dalam desikator.

2. Uji farmakognostik/Identitas tanaman secara umum

Sistematika tumbuhan, sinonim, nama Indonesia, nama daerah, Morfologi tumbuhan, Bagian tumbuhan yang digunakan, Pembuatan simplisia, Organoleptik, makroskopik, Mikroskopik, Kandungan kimia.

3. Uji anti bakteri

Uji aktivitas antimikroba ditentukan dengan metode difusi agar menggunakan Nutrient Agar (NA). Ekstrak etanol dari akar sidaguri dibuat sampel dengan konsentrasi 100 mg/ml dalam pelarut DMSO. Tiap kertas cakram steril dibasahi dengan 10µl larutan sampel sehingga diperoleh konsentrasi 1 mg/cakram. Sebagai pembanding digunakan obat standar sebanyak 3 mg/ml (0,03 µg/cakram).

Untuk Konsentrasi Hambat Minimum juga ditentukan dengan metode difusi agar. Sampel dibuat dalam berbagai konsentrasi dan kemudian ditentukan konsentrasi terendah yang masih memberikan daya hambat KHM. Konsentrasi untuk uji KHM dibuat 200 mg/ml (2 mg/cakram), 100 mg/ml (1 mg/cakram), 50 mg/ml (0,5 mg/cakram) dan 10 mg/ml (0,1 mg/cakram) dalam pelarut DMSO. Cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Penentuan nilai KHM dilakukan dengan membuat sederetan konsentrasi ekstrak dan ditentukan diameter hambat minimumnya. Nilai KHM pada penelitian ini dinyatakan dengan rentang konsentrasi yaitu dari konsentrasi yang tidak memberikan daya hambat sampai konsentrasi terkecil yang masih memberikan hambatan.

4. Pemilihan hewan uji

Hewan uji yang digunakan adalah mencit putih jantan (*Mus musculus*) galur Balb/c yang sehat dan aktivitas normal, dengan bobot badan antara 20-40 g (bobot mencit jantan dewasa), usia 2-3 bulan dan tikus putih galur Wistar yang sehat dan aktivitas normal, dengan bobot badan antara 180-200 g (bobot tikus jantan dewasa), usia 2-3 bulan. Semua hewan uji dipelihara dalam kondisi yang sama. Sebelum digunakan, hewan uji diadaptasikan dengan lingkungan penelitian selama satu minggu dan sebelum pemberian perlakuan, hewan uji dipuaskan 18 jam dengan tetap diberi minum *et libitum*.

5. Uji anti inflamasi

Metode uji yang digunakan adalah metode *Winter* yang dimodifikasi (Turner, 1965). Edema buatan ditimbulkan dengan menginjeksikan karagenan 1% yang dilarutkan dalam larutan fisiologis, sebanyak 0,1 mL pada telapak kaki tikus secara subplantar. Rakhmawati (1997) mengatakan bahwa dosis tersebut sudah dapat menimbulkan edema yang dapat teramati secara jelas. Penentuan dosis dan waktu pemberian ekstrak mengacu pada uji pendahuluan (Trial and Error).

Ekstrak sidaguri disuspensikan dalam NaCMC 1% hingga terdispersi secara merata. Ekstrak diberikan pada hewan uji secara oral dengan bantuan kanula oral. Volume awal kaki tikus diukur sebelum diberi perlakuan, dengan menggunakan pletismometer, dengan cara telapak kaki tikus yang telah ditandai sebatas mata kaki, dimasukkan (sampai tanda) pada pletismometer. Setelah semua mendapat

perlakuan, pengukuran dilakukan lagi pada menit ke-0, 15, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 dan 300. Volume radang merupakan selisih volume kaki tikus setelah disuntik larutan karagenan 1% dengan volume kaki tikus sebelum disuntik larutan karagenan. Persentase volume radang tiap waktu ditentukan dengan rumus sebagai berikut (Mansjoer, 1997):

$$\% \text{ radang} = \frac{V_t - V_o}{V_o} \times 100\%$$

V_t = volume telapak kaki tikus pada waktu t

V_o = volume telapak kaki tikus sebelum injeksi karagenin

Kemudian dihitung persentase daya anti inflamasi berdasarkan rumus:

$$\% \text{Daya anti inflamasi} = \frac{R - S}{S} \times 100\%$$

R = radang kelompok kontrol negatif rata-rata

S = radang kelompok perlakuan rata-rata

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

V.1 Pembuatan ekstrak

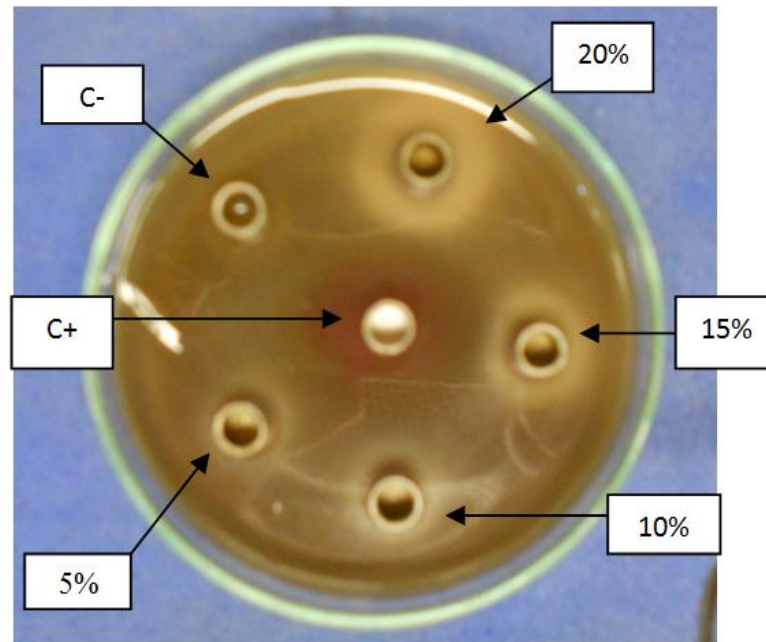
Akar sidaguri sebanyak 500 g dipotong kecil-kecil kemudian dikeringkan menggunakan oven simplisia pada suhu 40°C-50°C dan diperoleh berat akar yang kering 320 g. Akar kemudian dihaluskan selanjutnya dimaserasi dengan etanol 96% selama 3 hari sambil diaduk sesekali. Ekstrak cair yang diperoleh selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan alat *Rotary evaporator* dan dihasilkan ekstrak akar kering sebanyak 16,05 g (tabel 1).

Tabel 1. Data nilai rendemen ekstrak etanol akar sidaguri

Berat basah akar (g)	Berat kering akar (g)	Berat ekstrak kering (g)	Rendemen (%)
500	320	16,05	5,02%

V.2 Aktivitas antibakteri ekstrak etanol akar sidaguri terhadap *E. faecalis*

Pada pengujian ini digunakan ekstrak akar sidaguri yang dibagi dalam 4 konsentrasi yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%, untuk kontrol positif digunakan Amoxicillin 5% dan DMSO sebagai kontrol negatif. Konsentrasi kemudian diuji cobakan terhadap bakteri *E. faecalis* dengan 3 replikasi pengujian dan diinkubasi selama 1×24 jam pada suhu 37°C.



Gambar 1. Zona hambat ekstrak etanol akar sidaguri terhadap *E. faecalis*. Nilai rata-rata dan standar deviasi diameter zona hambat yang dihasilkan dari masing-masing konsentrasi akar sidaguri terhadap bakteri *E. faecalis* dapat dilihat dari tabel 2.

Tabel 2. Means \pm SD diameter rata-rata zona hambat ekstrak etanol akar sidaguri terhadap bakteri *E. faecalis*.

Konsentrasi (%)	Mean(mm) \pm SD	<i>p-value</i>
20	17,833 \pm 0,763	0,000*
15	15,167 \pm 0,289	
10	12,667 \pm 1.154	
5	0,000 \pm 0,000	
C-	0,000 \pm 0,000	
C+	21,833 \pm 0,289	

Ket : C- = kontrol negatif
 C+ = kontrol positif amoksisilin.
 *Analysis of variance (ANOVA) test. $p < 0.05$; significant

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan semakin besar pula diameter zona hambatnya terhadap bakteri *E.faecalis*. Tabel di atas menunjukkan konsentrasi maksimum zona hambat ekstrak akar terdapat pada konsentrasi 20 % dengan diameter rata-rata 17,833 mm dan hasil uji ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95 % ($p < 0,05$), menunjukkan adanya perbedaan zona hambat ekstrak akar yang signifikan dengan $p < 0.05$.

V.3 Aktivitas anti bakteri akar sidaguri terhadap *Actinomyces spp*

Pada pengujian ini digunakan ekstrak akar sidaguri yang dibagi dalam 4 konsentrasi yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%, untuk kontrol positif digunakan Amoxicillin 5% dan DMSO sebagai kontrol negatif. Konsentrasi kemudian diuji cobakan terhadap bakteri *Actinomyces spp* dengan 3 replikasi pegujian dan diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C.

Tabel 3. Means±SD diameter rata-rata zona hambat ekstrak etanol akar sidaguri terhadap bakteri *Actinomyces spp*.

Konsentrasi (%)	Mean(mm) ± SD	p-value
20	0	0,000*
15	0	
10	0	
5	0	
C-	0	
C+	15.667±0,557	

Ket : C- = kontrol negatif

C+ = kontrol positif amoksisilin.

*Analysis of variance (ANOVA) test. $p < 0.05$; significant

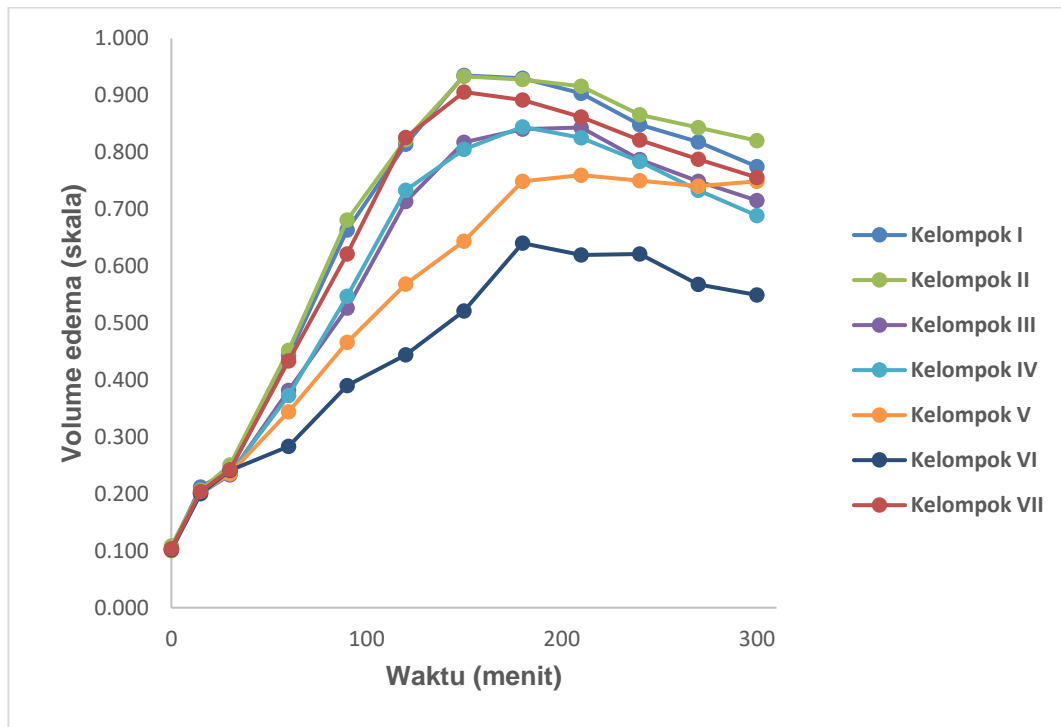
Tabel di atas memperlihatkan bahwa ekstrak etanol akar sidaguri tidak menunjukkan aktifitas terhadap *Actinomyces spp* hingga konsentrasi 20%.

V.4 Aktivitas anti inflamasi ekstrak etanol akar sidaguri terhadap tikus putih terinduksi karagenan

Inflamasi merupakan usaha tubuh untuk menonaktifkan atau merusak organisme yang dapat merusak, menyerang, menghilangkan zat intasi dan mengatur derajat perbaikan jaringan yang disertai peradangan yang akan hilang jika proses penyembuhan telah lengkap. Inflamasi pada hewan dapat diamati dengan cara menginjeksikan karagenan 2% ke telapak kaki tikus dan volume edema diamati tiap waktu dengan alat Plesitometer. Efek anti inflamasi ekstrak akar sidaguri terhadap tikus jantan terinduksi karagenan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Volume edema tikus

No	Sampel	Waktu											
		0	15	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
1	Dosis 0.15 g/kgBB												
	Rata-rata	0.103	0.212	0.241	0.443	0.664	0.814	0.935	0.930	0.904	0.848	0.818	0.775
	SD	0.002	0.011	0.006	0.033	0.029	0.017	0.020	0.025	0.021	0.032	0.032	0.040
2	Dosis 0.30 g/kgBB												
	Rata-rata	0.109	0.206	0.251	0.452	0.681	0.822	0.933	0.928	0.916	0.866	0.843	0.820
	SD	0.004	0.006	0.011	0.026	0.020	0.015	0.009	0.013	0.010	0.021	0.013	0.018
3	Dosis 0.6 g/kgBB												
	Rata-rata	0.103	0.201	0.233	0.382	0.526	0.714	0.817	0.841	0.844	0.787	0.749	0.715
	SD	0.008	0.001	0.003	0.015	0.011	0.018	0.019	0.021	0.033	0.049	0.052	0.056
4	Dosis 1.2 g/kgBB												
	Rata-rata	0.102	0.200	0.236	0.373	0.547	0.733	0.805	0.845	0.825	0.784	0.733	0.689
	SD	0.002	0.001	0.018	0.009	0.017	0.028	0.014	0.023	0.017	0.020	0.009	0.031
5	Dosis 2.4 g/kgBB												
	Rata-rata	0.100	0.203	0.236	0.344	0.466	0.569	0.644	0.749	0.760	0.750	0.741	0.749
	SD	0.005	0.004	0.006	0.016	0.019	0.020	0.039	0.028	0.022	0.016	0.028	0.022
6	Indometasin 0.01 g/kgBB												
	Rata-rata	0.102	0.201	0.241	0.284	0.390	0.444	0.521	0.640	0.620	0.621	0.568	0.549
	SD	0.002	0.001	0.007	0.009	0.011	0.022	0.012	0.025	0.019	0.017	0.012	0.023
7	Dosis 0.15 g/kgBB												
	Rata-rata	0.103	0.204	0.242	0.434	0.622	0.826	0.906	0.892	0.862	0.821	0.788	0.756
	SD	0.002	0.004	0.013	0.013	0.042	0.029	0.036	0.059	0.053	0.021	0.022	0.025



Gambar 1. Grafik volume radang pada kaki tikus akibat injeksi karagenan setelah diberikan ekstrak sidaguri terhadap waktu

Grafik di atas memperlihatkan efek anti inflamasi ekstrak etanol akar sidaguri terhadap perubahan volume edema tikus per waktu. Semakin rendah volume edema kaki tikus per waktu semakin tinggi pula daya anti inflamasinya. Ekstrak etanol akar sidaguri pada konsentrasi 0,15 dan 0,3 g/kgBB menunjukkan pola grafik yang sama dengan kontrol negatif, dan perubahan mulai terlihat pada konsentrasi 0,6; 1,2 dan 2,4 g/kgBB. Volume edema yang paling kecil didapatkan pada konsentrasi 2,4 g/kgBB meskipun volume edema yang didapatkan masih lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif Indometasin.

Pada uji statistik metode *Multirepeated Measurement* menunjukkan bahwa ekstrak etanol akar sidaguri 2,4 dengan 1,2 dan 0,6 g/kgBB berbeda secara bermakna ($p < 0.05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa dosis ekstrak etanol akar sidaguri yang paling berpotensi sebagai anti inflamasi adalah 2,4 g/kgBB.

Kemampuan suatu bahan dalam mengurangi radang pada kaki hewan uji akibat injeksi karagenin dinyatakan sebagai daya antiinflamasi. Nilai daya antiinflamasi diperoleh dengan membandingkan luas daerah bawah kurva volume radang kelompok ekstrak dan kontrol positif dengan luas daerah bawah kurva kontrol negatif. Luas daerah bawah kurva memberikan informasi tentang potensi ekstrak etanol akar sidaguri untuk menurunkan radang apabila dibandingkan dengan kontrol negatif. Semakin besar luas daerah bawah kurva berarti semakin besar volume radang yang ditimbulkan (tabel 5)

Tabel 5. Persentase daya antiinflamasi ekstrak etanol akar sidaguri pada edema tikus yang diinduksi oleh karagenan

No	Sampel	AUC	%Inhibisi
1	Dosis 0.15 g/kgBB	19548.00	-3.62
2	Dosis 0.30 g/kgBB	19855.20	-5.25
3	Dosis 0.6 g/kgBB	17074.20	9.49
4	Dosis 1.2 g/kgBB	16987.20	9.95
5	Dosis 2.4 g/kgBB	14944.20	20.78
6	Indometasin 0.01 g/kgBB	11671.20	38.13
7	Dosis 0.15 g/kgBB	18864.60	1.00

Berdasarkan Tabel 5, luas daerah bawah kurva pada kelompok perlakuan ekstrak etanol akar sidaguri pada konsentrasi 0,15 dan 0,3 g/kgBB menunjukkan nilai yang hampir sama dengan kontrol negatif dengan daya anti inflamasi -3.62 dan -5,25 kali dibandingkan dengan kontrol negatif. Hal ini menunjukkan bahwa zat aktif yang terkandung dalam ekstrak tersebut belum mampu untuk menghilangkan mediator inflamasi yang diinduksi oleh karagenan. Dosis 0,6 dan 1,2 g/kgBB menunjukkan penurunan AUC yang signifikan ($P < 0.05$) terhadap kontrol negatif sedangkan AUC paling rendah didapatkan pada konsentrasi 2,4 g/kgBB dan berbeda secara bermakna dengan kontrol negatif dan dosis 0,15; 0,3; 0,6 dan 1,2 g/kgBB, sehingga

dapat disimpulkan bahwa daya anti inflamasi yang paling besar didapatkan pada dosis 2,4 g/kgBB.

V.5 Aktivitas Analgetik ekstrak etanol akar sidaguri terhadap tikus putih terinduksi panas metode *hotplate*

Analgetik adalah obat yang dapat meredakan ataupun menghilangkan rasa nyeri yang ditimbulkan oleh agen penginduksi nyeri. Nyeri dapat diinduksi secara termal, kimia ataupun mekanik. Penginduksi nyeri yang digunakan dalam penelitian ini adalah Hot Plate. Waktu diperlukan oleh mencit untuk mengangkat kaki atau menjilat kaki depannya dicatat sebagai waktu mencit mulai merespon rasa nyeri yang ditimbulkan oleh ransangan panas (tabel 6).

Tabel 6. Means \pm SD waktu yang diperlukan oleh mencit untuk mengangkat kaki ataupun menjilat kaki depannya setelah diberikan variasi dosis ekstrak etanol akar sidaguri dengan metode Hot Plate.

No.	Kelompok Perlakuan	Waktu (Detik)
1	Dosis 0,15 g/kgBB	5.00 \pm 0.274
2	Dosis 0,3 g/kgBB	5.20 \pm 0.339
3	Dosis 0,6 g/kgBB	7.88 \pm 1.092
4	Dosis 1,2 g/kgBB	10.28 \pm 1.835
5	Dosis 2,4 g/kgBB	13.02 \pm 1.543
6	Parasetamol 0.01 g/kgBB	18.82 \pm 0.968
7	Kontrol negatif	4.92 \pm 0.402

Tabel di atas memperlihatkan kemampuan ekstrak etanol akar sidaguri memperlambat rasa nyeri pada kaki mencit yang ditimbulkan oleh panas pada Hot Plate (50°C). Semakin lama waktu yang ditimbulkan untuk merespon ransangan tersebut maka semakin tinggi pula daya analgetiknya. Daya analgetik ekstrak etanol akar sidaguri mulai terlihat pada konsentrasi 0,6 g/kgBB dan meningkat seiring bertambahnya dosis yang digunakan. Ekstrak etanol akar sidaguri 2,4 g/kgBB memberikan efek yang paling lama untuk menghambat rasa nyeri yang ditimbulkan oleh Hot Plate dan berbeda

secara bermakna dibandingkan dengan dosis yang lain dan kontrol negatif ($p < 0,05$).

BAB VI.

PEMBAHASAN

Efek anti bakteri dari berbagai komponen herba sidaguri telah banyak diteliti secara *in vitro* dan menunjukkan aktivitas anti bakteri yang memadai. Demikian juga hasil yang diperoleh dari penelitian ini, ekstrak akar *Sidaguri rhombifolia* juga menunjukkan aktivitas anti bakteri terhadap bakteri *Enterococcus* yang sering ditemukan dalam saluran akar. Akan tetapi nilai ini masih lebih rendah dibandingkan dengan antibiotik standar Amoxilin yang sering digunakan dalam mengatasi infeksi saluran akar. Hasil ini sesuai dengan ekstrak akar *Sidaguri rhombifolia* menunjukkan aktivitas anti bakteri yang sebanding terhadap beberapa strain bakteri patogenik seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, akan tetapi lebih rendah dibandingkan dengan obat standar antibiotik ciprofloxacin yang diuji.

Hasil ini sesuai dengan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, juga menunjukkan aktivitas anti bakteri terhadap bakteri *Enterococcus* yang sering ditemukan dalam saluran akar. Akan tetapi masih lebih rendah dibandingkan dengan antibiotik standar Amoxilin yang sering digunakan dalam mengatasi infeksi saluran akar. Di lain pihak, ekstrak akar *Sidaguri rhombifolia* dengan konsentrasi terbesar 20% yang digunakan dalam penelitian ini tidak menunjukkan aktivitas sebagai anti bakteri terhadap bakteri *Actinomyces*. Diperlukan penelitian lanjut menggunakan konsentrasi lebih besar. *Actinomyces* diketahui tidak mudah dieliminasi karena dapat menghindari dari efek fagositosis. Hal ini dapat diasumsikan bahwa akar sidaguri aktivitasnya dimungkinkan dengan memodulasi sistem imun yang kemudian menfagosit bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

1. GatraN ews. Indonesia Serious Kembangkan Pengobatan Herbal.2012. Available from:<http://www.gatra.com/life-health/sehat/15149-Indonesia-serius-kembangkan-pengobatan-herbal.html>. Diakses tanggal 23 Desember 2012.
2. Karyanto. Obat dan Suplemen Kesehatan Herbal, Kian Digandrungi. Kabar Sehat, Edisi 002, Juli – September 2008. Available from : <http://www.dexa-medica.com/printview.php?cid=1&id=318> . Diakses tanggal 23 Desember 2012.
3. Kinho Julianus, dkk. Tumbuhan Obat Tradisional di Sulawesi Utara Jilid I. Badan penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kementerian Kehutanan. 2011. pp 83-6.
4. Ema Ratna Sari. Skrining Aktivitas Antimikroba Dari Daun Tumbuhan Sidaguri. J Scienta vol.2 (.)1, Februari 2012. pp 41-4.
5. Woldeyes S, Adane L, Tariku Y, Muleta D, Begashaw T. Evaluation of antibacterial activities of compounds isolated from *Sida rhombifolia* Linn (Malvaceae). 2012. Nat Prod Chem Res Vol 1:101.doi:10.4172/npcr.1000101.
6. Sarangi RR, Mishra US & Choudhury PK. Comparative *in vitro* anti microbial activity studies of *Sida Rhombifolia* Linn fruit extracts. Int J Pharmtech Res 2010 2(2): 1241-1245.
7. Assam JP, Szoyem JP, Pieme CA, Penlap VB. *In vitro* antibacterial activity and acute toxicity studies of aqueous-methanol extract of *Sida rhombifolia* Linn (Malvaceae). Complementary and alternative medicine 2010, 10:40. Available from:<http://www.biomedcentral.com/1472-6882/10/40>
8. Rukmo Mandojo. The Development Of Method on Assessment Of Periapical Disease Healing After Endodontic Treatment. Procending Kongres IKORGI ke IX dan Seminar Ilmiah Nasional Recent advances in Conservative Dentistry; November 25-27, JW Marriot, Surabaya, 2011. p 2-6.
9. Baumgartner JC, Siqueira JF, Sedgley CM, Kishen A. Microbiology of endodontic disease. In: Ingle's Endodontics 6. Inlge JI, Bakland LK, Baumgartner JC. 2008. BC Decker Inc, p.258-263.

10. KEMENKES RI. Profil Data Kesehatan Indonesia Tahun 2010. Jakarta 2011.
11. KEMENKES RI. Profil Data Kesehatan Indonesia Tahun 2011. Jakarta 2012
12. Syarifuddin. Mengenal Sidaguri. Artikel Herbal Jawa. Agustus 2011. Available from: <http://www.herbaljawa.biz/2011/08/mengenal-sidaguri.html> . Diakses tanggal 23 Desember 2012. p 19-20
13. Harsini, Widjijono. Penggunaan Herbal di bidang Kedokteran Gigi. Maj Ked Gi; Juni 2008; 15(1). pp 61-64
14. Kundabala, M., & Suchitra, U.2002. E. faecalis An Endodontic Pathogen. J Endod. p 11-3.
15. Grossman LI, Oliet S, Del Rio CE. Endodontic practice. 11th ed. Philadelphia. Lea and Febriger. 1988; p. 122 - 58.
16. Weine FS. Endodontic therapy. 5th edition. St. Louis, Mosby, USA, 1996; 693-712.
17. Cogulu Dilsah & Atac Uzel. 2007. Detection of E. faecalis in necrotic root canals teeth by culture and polymerase chain reaction methods. European Journal of Dentistry ;Vol 1. p 216-21
18. Kathryn AB, da Silva S, Paszcuk AF, Passos GF, Silva ES, Bento AF, Meotti FC, Calixto JB 2011. Activation of cannabinoid receptors by the pentacyclic triterpene a, b-amyrin inhibits inflammatory and neuropathic persistent pain in mice. PAIN 152: 1872-1887.
19. Purnima A, Koti BC, Thippeswamy AHM, Jaji MS, Vishwanta Swamy AHM, Kurhe YV, Jafar Sadiq A 2010. Anti inflammatory, analgesic and antipyretic activities of *Mimusops elengi* Linn. Indian J Pharm Sci Jul-Aug 72 (4): 480-485.

LAMPIRAN 1. REKAPITULASI ANGGARAN PENELITIAN

1. Rekapitulasi total anggaran

No.	Uraian	Biaya (Rp)
1	Gaji dan Upah	4,470,000.00
2	Bahan Habis Pakai	27,535,000.00
3	Peralatan yg disewa	3,100,000.00
4	Perjalanan	6,780,000.00
5	Lain-lain	4,860,000.00
Total		46,745,000.00

2. Honorarium

No.	Pelaksana Kegiatan	Jumlah	Volume (bulan)	Honor/bulan	Biaya (Rp)
				(Rp)	
1	Peneliti Utama	1 orang	3	540,000.00	1,620,000.00
2	Peneliti Anggota	3 orang	3	316,667.00	2,850,000.00
Total					4,470,000.00

3. Bahan habis pakai

No.	Bahan	Volume / satuan		Biaya satuan (ribuan rupiah)	Total Biaya (ribuan rupiah)
1	Yellow tips	2	Pack	290,000.00	580,000.00
2	White tips	2	Pack	280,000.00	560,000.00
3	Blue tips	2	Pack	385,000.00	770,000.00
4	Medium Natrium Broth	1	Kaleng	3,000,000.00	3,000,000.00
5	Medium SDMS	1	Kaleng	2,000,000.00	2,000,000.00
6	Natrium CMC	100	Gram	1,500.00	150,000.00
7	Alat suntik oral mencit	1	Dos	650,000.00	650,000.00
8	Alat suntik steril 1 ml	2	Dos	500,000.00	1,000,000.00
9	Alat suntik steril 5 mL	1	Dos	600,000.00	600,000.00
10	Sampel sidaguri	1		600,000.00	600,000.00
11	Mikroba Enterococcus faecalis				1,510,000.00
12	Mikroba Actinomyces spp				600,000.00
13	Kertas saring	1	Dos	300,000.00	300,000.00
14	Aquaproinjeksi	10	Botol 25 mL	35,000.00	350,000.00
15	Kapas	1	Dos	150,000.00	150,000.00
16	Jarum ose	1	Dos	250,000.00	250,000.00
17	Spiritus	1	L	60,000.00	60,000.00

18	Karagenan	1	Pack	1,000,000.00	1,000,000.00
19	Paracetamol	10	Tablet	1,000.00	10,000.00
20	Na-hipoklorida	100	mL	1,000.00	100,000.00
21	Mencit	100	Ekor	15,000.00	1,500,000.00
22	Tikus	70	Ekor	25,000.00	1,750,000.00
23	Kertas paperdisk	2	Lembar	450,000.00	900,000.00
24	Formalin	250	mL	1,000.00	250,000.00
25	Aquadest	10	L	17,000.00	170,000.00
26	Petridish 100 x 15 mm	25	Buah	30,000.00	750,000.00
27	Petridish 90 x 10 mm	25	Buah	20,000.00	500,000.00
28	Etanol teknis	10	L	40,000.00	400,000.00
29	Pakan mencit dan tikus				80,000.00
30	Tabung eppendorf	1	Dos	430,000.00	430,000.00
31	Alat bedah digesti	1	Set	1,000,000.00	1,000,000.00
32	DMSO	200	mL	10,000.00	2,000,000.00
33	Baskom	10	Buah	10,000.00	100,000.00
34	Handscun	3	Dos	75,000.00	225,000.00
35	Masker	3	Dos	50,000.00	150,000.00
36	Ekstraksi akar dan pembuatan herbarium sidaguri				700,000.00
37	Analisa sampel akar sidaguri dengan sokletasi				390,000.00
38	Biaya uji daya hambat ekstrak akar terhadap bakteri Enterococcus				1,000,000.00
39	Biaya uji daya hambat ekstrak akar terhadap bakteri Actinomyces				1,000,000.00
Total					27,535,000.00

4. Biaya maintenance dan sewa alat

No.	Alat-alat	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Biaya (Rp)
1	Timbangan analitik	1	250,000.00	250,000.00
2	Plesitometri	1	250,000.00	250,000.00
3	Rotafapor	1	250,000.00	250,000.00
4	Freeze dryer	1	250,000.00	250,000.00
5	Alat Hotplate	1	300,000.00	300,000.00
6	Biaya Lab Mikro			600,000.00
7	Biaya Lab Biofarmasi			600,000.00
8	Biaya Lab Farmakognosi			600,000.00
Total				3,100,000.00

5. Perjalanan dan pengambilan sampel

No	Perjalanan	Biaya satuan(Rp)	Biaya (Rp.)
1	Publikasi/presentasi hasil penelitian 1 orang: -Tiket PP Makassar-Jakarta-Makassar -Akomodasi 2 hari -Transport lokal dan konsumsi 2 hari -Fee seminar	2,000,000.00 2,000,000.00 1,000,000.00 1,000,000.00	6,000,000.00
2	Pengambilan sampel 2 orang	780,000.00	780,000.00
Total			6,780,000.00

6. Lain-lain

No	Bahan	Volume	Biaya satuan (Rp)	Biaya (Rp)
1	scan gambar, analisis data			1,400,000.00
2	Publikasi hasil penelitian (jurnal + seminar)			2,000,000.00
3	Pembuatan laporan			500,000.00
4	Konsumsi baca hasil	30	32,000.00	960,000.00
Total				4,860,000.00