

SKRIPSI

RAUDATUL JANNAH

201410410311047

UJI AKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK

KULIT BATANG *Anacardium occidentale*

DAN KULIT BATANG *Cinnamomum burmanii*

PADA BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN

BAKTERI *Escherichia coli* SECARA

INVITRO



PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2018

Lembar Pengesahan

UJI AKIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK KULIT BATANG *Anacardium occidentale L.* DAN KULIT *Cinnamomum burmannii* TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* SECARA IN VITRO



Pembimbing I

Ahmad Shobrun Jamil, S.Si, MP
NIP 113.0907.0469

Pembimbing II

Siti Rofida, S.Si., M.Farm., Apt
NIP 114.0804.0453

Lembar Pengujian

UJI AKIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK KULIT BATANG *Anacardium occidentale L.* DAN KULIT BATANG *Cinnamomum burmannii* PADA BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Eschericia coli* SECARA IN VITRO



Penguiji I

Pengui II

211

112

Ika Ratna Hidayati, S.Farm,M.Sc.,Apt

Raditya Weka N. , M.Farm., Apt

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Kulit Batang *Anacardium occidentale* dan Kulit *Cinnamomum burmannii* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan Bakteri *Escherichia coli* Secara In Vitro ”** untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini penulis tidak terlepas dari berbagai hambatan dan kesulitan. Namun berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, Tuhan semesta alam yang memberikan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya kepada kita semua; Rosulullah SAW, yang sudah menuntun kita menuju jalan yang lurus.
2. Dr. Fauzan, M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan kesempatan dalam pelaksanaan skripsi ini.
3. Bapak Faqih Ruhyanudin, M. Kep., Sp. KepMB selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan penulis kesempatan belajar di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Ibu Dian Ermawati, S.Farm., M. Farm., Apt. selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberi motivasi dan kesempatan penulis belajar di Program Studi Farmasi Universitas Muhammadiyah Malang.

5. Bapak Ahmad Shobrun Jamil, S.Si., M.P. selaku dosen pembimbing 1 yang penuh kesabaran berkenan membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Ibu Siti Rofida, S.Si., M.Farm., Apt. selaku dosen pembimbing 1 yang penuh kesabaran berkenan membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Ibu Ika Ratna Hidayati S.Farm., M. Sc., Apt. selaku dosen penguji 1 sekaligus dosen wali yang telah meluangkan waktu, memberikan nasehat dan solusi sehingga terselesaikan skripsi ini.
8. Ibu Raditya Weka, S.Farm., M. Farm., Apt. . selaku dosen penguji 1 sekaligus kepala laboratorium Program Studi Farmasi yang telah meluangkan waktu, memberikan nasehat dan memberikan izin untuk menggunakan laboratorium sehingga terselesaikan skripsi ini.
9. Kepala Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran yang telah memberikan izin untuk menggunakan laboratorium sehingga terselesaikan skripsi ini.
10. Untuk semua Dosen Farmasi Universitas Muhammadiyah Malang yang sudah memberikan waktunya untuk mengajarkan ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat.
11. Para laboran Laboratorium Program Studi Farmasi dan Laboratorium Biomedik Mas Ferdi, Mbak Susi, Mbak Fat, Pak Joko serta para staf TU atas segala bantuan selama penelitian.
12. Kedua orang tuaku tercinta. Bapak Syukrin M.sidik, M. Pd dan Ibu Rostinah, M. Pd yang tidak terkira jasanya dalam mendidik penulis dari kecil hingga dewasa dengan penuh kasih sayang, doa yang selalu dipanjatkan untuk kesuksesan anak-anaknya, serta dukungan dan semangat yang tidak pernah berhenti diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya dengan baik. .

13. Teman kelompok Skripsi dan seperjuanganku Addah, Rei, Neneng, Peni. terima kasih atas bantuan dan dukungannya selama ini. Terima kasih untuk hari – hari yang menyenangkan dan kerja samanya sehingga skripsi ini dapat terwujud.
14. Teman-teman Farmasi angkatan 2014 terima kasih atas motivasi dan semangat yang diberikan pada penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.
15. Sahabatku Nurwalidatun dan Nurillahi terima kasih atas motivasi dan semangat yang diberikan pada penulis sehingga skripsi ini dapat terwujud.
16. Sahabat, teman seperjuangan di Malang aisyah, tillah, uti, kaka bay, kaka eka, ka eda, tu, tul, jaini, kaka devi, ba wali, ba nandar, ade, hafis yang selama ini selalu memberi semangat dan juga dukungan kepada penulis.
17. Serta semua pihak baik dari dalam maupun luar yang telah membantu sehingga terselesaikannya skripsi ini, penulis mohon maaf dan terimakasih sebesar-besarnya.

Semua keberhasilan ini tidak luput dari bantuan dan doa yang telah kalian semua berikan. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan tugas akhir ini, sehingga penulis sangat mengharapkan masukan dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca, berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 30 Juli 2018

Raudatul Jannah

RINGKASAN

Tanaman *Anacardium occidentale* dan *cinnamommum burmanii* yang sejak dulu dikenal oleh masyarakat sebagai tanaman obat memang belum termanfaatkan secara maksimal. Berdasarkan hasil penelitian dari Abulude dkk. (2010) kandungan kulit batang jambu monyet yang diekstraksi dengan etanol menunjukkan bahwa kulit batang jambu monyet mengandung senyawa kimia fenolik seperti asam anakardat, flavonoid, tanin, dan saponin yang berpotensi sebagai antibakteri. Sedangkan Kandungan kimia kayu manis antara lain minyak atsiri, safrole, sinamaldehida, tannin, dammar, kalsium oksalat, flavonoid, triterpenoid, dan saponin (Utami, 2013). Berdasarkan hal di atas, maka pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak dari kombinasi ekstrak kulit batang *anacardium Occidentale* dan kulit *Cinnamomum burmannii* terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara in vitro.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui uji aktivitas kombinasi ekstrak kulit batang jambu monyet (*Anacardium occidentale*) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tanaman. Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah estrak kulit batang jambu monyet (*Anacardium occidentale*) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). Ekstrak etanol kulit batang jambu monyet dan kulit kayu manis yang akan diteliti dan telah diterminasi, serbuk kedua tanaman ini dilakukan maserasi dengan pelarut etanol 96 %, tutup, rendam dan biarkan pada suhu kamar selama 24 jam, kemudian disaring, dilakukan tiga kali maserasi, dan dirotavapor untuk mendapatkan ekstrak kental.

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram serta dilakukan skrining fitokimia untuk mengetahui senyawa kimia yang terkandung dalam daun binahong yang berkhasiat sebagai antibakteri. Pada uji aktibakteri konsentrasi dari ekstrak *Anacardium occidentale* yang digunakan adalah 20 mg / ml, 40 mg / ml, dan 60 mg / ml. Sedangkan konsentrasi ekstrak *Cinnamomum burmannii* adalah 5 mg / ml, 10 mg / ml, dan 15 mg / ml. Setelah itu dilakukan proses kombinasi kedua ekstrak tersebut dan dibagi menjadi 9 kosentrasi kombinasi (Tabel 4.1). Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol 30 μ g / disk sedangkan kontrol negatif adalah 1% DMSO dan Aqua pro injeksi. Setelah 24 jam, diamati dan diukur diameter zona hambat pada setiap konsentrasi.

Analisis data yang dilakukan secara deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan Kombinasi ekstrak kulit batang *Anacardium occidentale* dan kulit *Cinnamomum burmanii* pada bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat tertinggi yaitu 14.70 mm pada konsentrasi kombinasi F (24 mg:0.3 mg). Sedangkan terhadap bakteri *Escherichia coli* memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat paling tinggi 9 mm pada konsentrasi kombinasi C (12 mg: 0.9 mg).

ABSTRAK

UJI AKIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK KULIT BATANG *Anacardium occidentale L* DAN KULIT *Cinnamomum burmannii* PADA BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* SECARA INVITRO

Raudatul Jannah , Ahmad Shobrun Jamil S.Si.MP, Siti Rofida S.Si., M.Farm.Apt.
Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Malang
Email; raudhatuljh11@gmail.com

Pendahuluan: *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* adalah dua mikroorganisme yang menyebabkan infeksi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *Anacardium occidentale* dan *Cinnamomum burmannii* merupakan tanaman yang mengandung metabolit sekunder yang bersifat sebagai antibakteri.

Tujuan : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri, kandungan senyawa metabolit sekunder dari kombinasi ekstrak kulit batang *Anacardium occidentale* dan kulit *Cinnamomum burmannii* terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Metode : Kulit batang *Anacardium occidentale* dan kulit *Cinnamomum burmannii* diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Uji antibakteri menggunakan metode difusi cakram di mana konsentrasi *Anacardium occidentale* adalah 20 mg / ml, 40 mg / ml, dan 60 mg / ml. Sedangkan konsentrasi *Cinnamomum burmannii* adalah 5 mg / ml, 10 mg / ml, dan 15 mg / ml. Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol 30 μ g / disk sementara viiiegativ viiiegative adalah 1% DMSO dan Aqua pro injeksi.

Hasil dan Kesimpulan : Metabolit sekunder yang terkandung dalam kombinasi ekstrak Kulit batang *Anacardium occidentale* dan kulit *Cinnamomum burmannii* adalah tannin, saponin, alkaloid dan polifenol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak Kulit batang *Anacardium occidentale* dan kulit *Cinnamomum burmannii* memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat tertinggi sebesar 14.70 mm pada *Staphylococcus aureus* dan 9 mm pada *Escherichia coli*.

Kata kunci : Antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, jambu monyet, kayu manis, difusi cakram

ABSTRACT

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST COMBINATION EXTRACT OF *Anacardium occidentale* STEM BARKS AND *Cinnamomum burmannii* BARK AGAINST *Staphylococcus aureus* AND *Escherichia coli* INVITRO

Raudatul Jannah , Ahmad Shobrun Jamil S.Si.MP, Siti Rofida S.Si., M.Farm.Apt.
Pharmacy Departement Faculty of Health Science
University of Muhammadiyah Malang
Email; raudhatuljh11@gmail.com

Background : *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* is two of the microorganisms that causes infection. Some studies have shown that *Anacardium occidentale* and *Cinnamomum burmannii* have secondary metabolites with antibacterial effect.

Objective : The aim of this study is to investigate the antibacterial activity, secondary metabolites and effective inhibitory concentration of combination extracts of *Anacardium occidentale* stem bark and *Cinnamomum burmannii* bark against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.

Method: *Anacardium occidentale* stem barks and *Cinnamomum burmannii* bark is extracted by maceration method using 96% ethanol. Antibacterial test using disc diffusion method which concentrations of *Anacardium occidentale* is 20 mg/ml, 40 mg/ml, dan 60 mg/ml. While concentrations of *Cinnamomum burmannii* is 5 mg/ml, 10 mg/ml, dan 15 mg/ml. The positive control was 30 μ g/disc chloramphenicol while the negative control was 1% DMSO and Water for Injection.

Result and Conclusion : Secondary metabolites contained in the combined extract were tannins, saponins, alkaloids and polyphenols. The results also showed that the combination extract of *Anacardium occidentale* stem bark and *Cinnamomum burmannii* bark have antibacterial activity with the highest inhibitory zone diameter is 14.70 mm in *Staphylococcus aureus* and 9 mm in *Escherichia coli*.

Keywords : Antibacterial, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, Cashew fruit, Cinnamon, Disc diffusion

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGUJIAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Hipotesis Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Deskripsi Tanaman Jambu Monyet (<i>Anacardium occidentale L.</i>)	7
2.1.1 Taksonomi Tanaman	7
2.1.2 Morfologi Tanaman	8
2.1.3 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman	8
2.1.4 Aktifitas Biologi Tanaman	9
2.2 Deskripsi Tanaman Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmanni</i>)	10
2.2.1 Morfologi dan Karakteristik Kayu Manis	11
2.2.2 Kandungan Kayu Manis	12

2.2.3	Manfaat Kulit batang Kayu Manis	12
2.3	Deskripsi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	12
2.3.1	Klasifikasi dan Morfologi	13
2.3.2	Patogenitas dan Patologi	15
2.3.3	Uji Kualitatif <i>Staphylococcus aureus</i>	15
2.4	Deskripsi Bakteri <i>Escherichia coli</i>	16
2.4.1	Klasifikasi dan Morfologi	16
2.4.2	Sitologi	17
2.4.3	Kontaminasi	18
2.4.4	Patogenitas	18
2.5	Tinjauan Ekstrak.....	20
2.6	Tinjauan Skrining Fitokimia.....	23
2.7	Tinjauan Antibiotik.....	23
2.7.1	Aksi Antibiotik.....	24
2.7.2	Spektrum Antibiotik.....	25
2.7.3	Mekanisme Antibiotik.....	25
2.7.4	Ekstrak Tunbuhan yang Teruji Memiliki Aktivitas Antibakteri	27
2.8	Tinjauan Metode Uji Aktivitas Antibakteri.....	28
2.8.1	Metode Difusi.....	28
2.8.2	Metode Dilusi.....	29
2.8.3	Metode Bioautografi	29
2.9	Tinjauan Kromatografi	30
2.9.1	Kromatografi Lapis Tipis	30
2.9.2	Kromatografi Lapis Tipis Preparatif	31

BAB III KERANGKA KONSEPTUAL.....	32
3.1 Kerangka Konseptual.....	32
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	33
4.1 Rancangan Penelitian.....	33
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	33
4.3.1 Populasi	33
4.3.2 Sampel.....	33
4.4 Jenis Variabel Penelitian.....	33
4.4.1 Variabel Bebas	33
4.4.2 Variabel Terikat	33
4.4.3 Variabel Kontrol.....	34
4.5 Definisi Operasional Variabel	34
4.6 Instrumen Penelitian	34
4.6.1 Alat Penelitian.....	34
4.6.2 Bahan Penelitian.....	34
4.7 Kerangka Operasional	37
4.8 Prosedur Penelitian	38
4.8.1 Pembuatan Ekstrak Kulit Batang Jambu Monyet dan Kayu Manis	38
4.8.2 Identifikasi kandungan senyawa kimia dalam kombinasi ekstrak ..	39
4.8.3 Sterilisasi alat	42
4.8.4 Pembuatan Konsentrasi Larutan Uji	42
4.8.5 Pembibitan Bakteri	43
4.8.6 Pembuatan Media MHB (Mueller Hinton Broth)	43
4.8.7 Pembuatan Media MHA (<i>Mueller Hinton Agar</i>)	44

4.8.8	Pembuatan Standar Mc. Farland	44
4.8.9	Uji Aktivitas Antibakteri.....	44
4.9	Analisis Data.....	47
4.9.1	Analisis Data Uji Fitokimia	47
4.9.2	Analisis Data Uji Antibakteri.....	47
BAB V HASIL PENELITIAN	.....	48
5.1	Hasil Determinasi Kulit Batang jambu Monyet (<i>Anacardium occidentale</i>) dan Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>).....	48
5.2	Hasil Serbuk Simplisia Kulit Batang jambu Monyet (<i>Anacardium occidentale</i>) dan Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>).....	48
5.3	Hasil Ekstrak Etanol Kulit Batang jambu Monyet(<i>Anacardium occidentale</i>) dan Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>).....	48
5.4	Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Batang <i>Anacardium occidentale</i> dan Kulit <i>Cinnamomum burmannii</i>	51
5.5	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Kulit Batang <i>Anacardium occidentale</i> dan Kulit <i>Cinnamomum burmannii</i> dengan Metode Difusi Cakram	53
BAB VI PEMBAHASAN	.....	62
BAB VII KESIMPULAS DAN SARAN	.....	68
7.1.	Kesimpulan.....	68
7.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	.....	69
LAMPIRAN	.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
4. 1 Konsentrasi Kombinasi Ekstrak Kulit Batang Jambu Monyet dan Kulit Kayu Manis	45
5.3 Hasil Maserasi Kulit Batang <i>Anacardium occidentale</i> dan Kulit <i>Cinnamommu burmannii</i>	48
5.5 Hasil Pengukuran Zona Hambat Kombinasi Ekstrak Kulit Batang jambu Monyet (<i>Anacardium occidentale</i>) dan Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>) terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	55
5.6 Hasil Pengukuran Zona Hambat Kombinasi Ekstrak Kulit Batang jambu Monyet (<i>Anacardium occidentale</i>) dan Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>) terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1.1 Tanamam <i>Anacardium occidentale</i>	7
2.2.1 Tanaman <i>Cinnamomum burmannii</i>	10
2.3.1 Morfologi <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2.4.1 Morfologi <i>Escherichia coli</i>	17
3.1 Kerangka Konseptual.....	32
4.1 Kerangka Operasional.....	37
5. 1 Serbuk Kulit Batang Jambu Monyet dan Kayu Manis	48
5. 2 Identifikasi Saponin dengan Uji Buih pada kulit batang <i>Anacardium occidentale</i> dan kulit <i>Cinnamomum burmannii</i>	50
5. 3 Identifikasi Tanin dengan Uji Gelatin pada kulit batang <i>Anacardium occidentale</i> dan kulit <i>Cinnamomum burmannii</i>	50
5. 4 Identifikasi Polifenol dengan Uji FeCl ₃ pada kulit batang <i>Anacardium occidentale</i> dan kulit <i>Cinnamomum burmannii</i>	51
5. 5 Identifikasi Alkaloid dengan Preaksi Mayer dan Wagner.....	51
5. 6 Hasil identifikasi golongan senyawa flavonoid pada ekstrak kulit batang <i>Anacardium occidentale</i> dengan KLT.....	52
5. 7 Hasil identifikasi golongan senyawa flavonoid pada ekstrak kulit batang <i>Cinnamomum burmannii</i> dengan KLT	53
5. 8 Uji Pewarnaan Gram pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	53
5. 9 Uji Difusi Cakram Kombinasi Ekstrak Kulit Batang jambu <i>Anacardium occidentale</i> dan Kulit <i>Cinnamomum burmannii</i> terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	54
5. 10 Diagram Diameter Zona Hambat Kombinasi Ekstrak Kulit Batang jambu Monyet (<i>Anacardium occidentale L</i>) dan Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>) terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	57
5.11 Uji Pewarnaan Gram pada bakteri <i>Escherichia coli</i>	57
5.12 Uji Difusi Cakram Kombinasi Ekstrak Kulit Batang jambu <i>Anacardium occidentale</i> dan Kulit <i>Cinnamomum burmannii</i> terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i>	59

5.13 Diagram Diameter Zona Hambat Kombinasi Ekstrak Kulit Batang jambu
Monyet (*Anacardium occidentale L*) dan Kayu Manis (*Cinnamomum
burmannii*) terhadap bakteri *Escherichia coli*61



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Pernyataan	77
2. Daftar Riwayat Hidup	78
3. Surat Pernyataan Tugas Akhir	79
4. Surat Determinasi Tanaman <i>Anacardium occidentale</i>	80
5. Surat Determinasi Kulit Batang <i>Cinnamomum burmanii</i>	81
6. Surat Ekstraksi Kulit Batang <i>Anacardium occidentale</i>	82
7. Surat Ekstraksi Kulit Batang <i>Cinnamomum burmanii</i>	83
8. Sertifikasi Bakteri	84
9. Surat Keterangan Penelitian Laboratorium Biomedik.....	85
10. Surat Keterangan Penelitian Laboratorium Biologi.....	86
11. Lembar Validasi Labotarorium Biologi.....	87
12. Surat Keterangan Hasil penelitian <i>Escherichia coli</i>	88
13. Perhitungan	90

DAFTAR PUSTAKA

- Abulude, F.O., Ogunkoya, M.O., and Adebote, V.T., 2010. Phytochemical and Antibacterial Investigation of Crude Extracts of Leafes and Stem Barks of *Anacardium occidentale*. **Continental J. Biologist Science**.
- Angelica, N., 2013. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. **Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Surabaya**. Vol. 2 No. 2.
- Ardani, Marisya., dkk., 2010. Efek Campuran Minyak Atsiri Daun Cengkeh dan Kulit Batang Kayu Manis sebagai Antiplak Gigi. **Majalah Farmasi Indonesia**. Vol. 21 No. 3, pp. 33-38.
- Asgar, A., Wei, L.C., Noosheen, Z., Mei, K.O., 2013. Efficacy of Propolis and Cinnamon Oil Coating in Controlling Post-Harvest Anthracnose and Quality of Chilli (*Capsicum annuum L.*) during Cold Storage. **Food and Bioprocess Technology**, Springer US.Vol. 7 No. 9, pp. 2742-2748.
- Baljeet, S.Y., Ritika, S.G., dan Roshanlal, Y., 2015. Antimicrobial Activity Of Individual And Combined Extracts Of Selected Spices Against Some Pathogenic And Food Spoilage Microorganisms. **IFRJ**. Vol 22 No. 6, pp. 2594-2600.
- BPOM, 2008. **Informatorium Obat Nasional Indonesia**. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia : Jakarta.
- Brook, G. F., Butel, J. S., Morse, S. A., 2005. **Mikrobiologi Kedokteran**. Jakarta : Penerbit Salemba Medika.
- Carolus, F.P., Fatimawali., Defny S.W., 2014.Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Batang Jambu Mete (*Anacardium Occidentale L.*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Dinduksi Aloksan. **Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT**.Vol. 3 No. 3.
- Choma, I.M., and Grzelak, E.M., 2010. Bioautography detection in thin-layer chromatography. **Journal of Chromatography A**.

- Ciulei, J., 1984. Methodology for Analysis of Vegetables and Drugs. **Bucharest: Faculty of Pharmacy.**
- Dalimartha, S., 2000. **Atlas Tumbuhan Obat Indonesia.** Bogor: Trobus Agriwidya.
- Didik, G., Mulyani, S., 2004. **Ilmu Obat Alam.** Bogor: Penebar Swadaya.
- Dubreuil, J.D., 2002. *Escherichia coli* STb enterotoxin. **Microbiology.** Vol. 1431 pp. 783– 1795.
- Elin, J., Kasturi, K.R., Irdha, F., 2017. Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of Cinnamon Bark, Honey, and Their Combination Effects Against Acne-Causing Bacteria. **Scientia pharmaceutica.** Vol. 85 No. 2, p. 19.
- Eslava, C.F., Navarro, J.R., Czeczulin, I.R., Henderson, A., Cravioto, J.P., Nataro, P., 2009. An Autotransporter Enterotoxin from Enteropathogenic *Escherichia coli*. **Infect Immun.** Vol. 66 No. 7, pp. 3155–3163.
- Glazer, A.N., Nikaido, H., 2007. **Microbial biotechnology: fundamentals of applied microbiology, second edition.** USA: Cambridge.
- Harborne, J. B., 1996. **Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan.** Bandung: Penerbit ITB.
- Harborne, J.B., 1987. **Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan.** Bandung: ITB.
- Hardy, B., 2002. The issue of antibiotic use in the livestock industry: what have we learned?. **Animal Biotechnology.** Vol. 13, pp. 129-147.
- Harsini H., Ahmed, F.N.H., 2016. Pengaruh variansi konsentrasi ekstrak kulit batang jambu mete terhadap sitotoksitas sel fibroblast. **Majalah Kedokteran Gigi Indonesia.** Vol. 2 No. 1.
- Harsini, H., Sudarso, I.S.R., 2014. Pengaruh ekstrak kulit batang jambu mete (*Anacardium occidentale* Linn) sebagai bahan antiseptik terhadap ekspresi vascular Endothelial growth factor (VEGF) pada luka bekas pencabutan gigi marmut. **Dentika Journal.** Vol. 18 No. 1, pp. 38-42.

- Hawley, L.B., 2003. **Intisari Mikrobiologi dan Penyakit Infeksi**. Jakarta: Hipocrates, hal 46-8
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg, E.A., 2016. **Mikrobiologi Kedokteran**. Edisi ke 27. Jakarta: EGC.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg, E.A., 2008. **Mikrobiologi Kedokteran**. Diterjemahkan oleh H. Hartanto, dkk. Jakarta : EGC.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg, E.A., 2001. **Medical Microbiology: Medical Mycology**. New York: Mc Graw Hill Companies, hal. 642-5.
- Karch, H., 2001. The role of virulence factors in enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) associated hemolytic uremic syndrome. **BMC Medicine**. Vol. 27, pp. 207–214.
- Kristanti, A.N., 2008. **Buku Ajar Fitokimia**. Surabaya: Universitas Airlangga Press.
- Kusrini, D., Mahendra I., 2003. Asam Anakardat dari Kulit Biji Mete (*Anacardium occidentale* L.) yang mempunyai aktivitas sititoksik. **JSKA**. Vol. 6 No.1.
- Lestari, A.P., Rosyid, A., Wahyudin, I., 2016. Uji Aktivitas Ekstrak Daun Cabe Rawit (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Penghambatan Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara Invitro. **Jurnal Farmasi Sains dan Praktis**. Vol. 1 No. 2.
- Lerner, K.L., Lerner, B.W., 2003. **World of Microbiology and Immunology**. Thomson and Gale.USA.
- Lindawati, N.Y., 2013. Pengaruh Kombinasi Ekstrak Terpurifikasi Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.F.) Nees) dan Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) Terhadap Kadar Glukosa Darah dan Translokasi Protein GLUT-4 pada Tikus Diabetes Mellitus Tipe 2 Resisten Insulin. Yogyakarta: **Tesis Program Pascasarjana**.
- Madhu K.B., Ayuba S.B., Raghavendra S., Mallikarjuna R.P., 2017. Cinnamomum Genus : A Review On Its Biological Activities. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences – MAHSA University**. Vol. 9 No. 2 ISSN- 0975 1491.

- Mukhriani., 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. **Jurnal Kesehatan**. Vol. 7 No. 2.
- Mulyaningsih, S., 2004. **Mikrobiologi Dasar**. Yogyakarta: FMIPA UII.
- Mpila, A.D., Fatimawali., Wiyono, W.O., 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* Secara In-Vitro. **FMIPA UNSRAT Manado**.
- Nawu., Y.E., 2016. Studi Fitokimia Dan Potensi Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Kayu Manis (*Cinnamomum Sp.*) Dengan Metode Perkolasi. Surabaya: **Tesis Program Pascasarjana**.
- Nisa, L.C., 2014. Aktivitas Antibakteri Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) Dengan Cara Ekstraksi yang Berbeda Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. **Journal Biologi : Universitas Muhammadiyah Surakarta**.
- Nester, E.W., Anderson, D.G., Roberts, C.E., Nester, M.T., 2009. **Microbiology A Human Perspective (6th Edition ed.)**. New York: McGraw-Hill.
- Nuria, M.C., Faizatun, A., Sumantri., 2009. Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. **Jurnal Ilmu – Ilmu Pertanian**. Vol. 5, pp. 26 – 37.
- Pandey, R., Avinash, M., 2010. Antibacterial Activities of Crude Extract of *Aloe barbadensis* to Clinically Isolated Bacterial Pathogen. **Appl Biochem Biotechnol**. Vol. 160, pp. 1356-1361.
- Parsot, C., 2005. *Shigella spp.* and enteroinvasive *E. coli* pathogenicity factors, **FEMS Microbiol.Lett**. Vol. 252, pp. 8–11.
- Pelczar, M.J., Chan, E.C.S., 2007. **Dasar-dasar mikrobiologi**. Jakarta: UI Press. Terjemahan dari: Elements of Microbiology.

- Puspitasari, L., Swastini, D.A., Arisanti, C.I.A., 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) **Jurnal Farmasi Udayana.** pp.1-4.
- Prasetyaningrum., Rohula, U., Baskara, R.A., 2012. Aktivitas Antioksidan, Total Fenol, dan Antibakteri Minyak Atsiri dan Oleoresin Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). **Jurnal Teknossains Pangan.** Vol. 1 No. 1.
- Purwantoro, R.S., Siregar, H.M., Agus, S.A., 2016. Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Lasianthus terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. **Jurnal Jamu Indonesia.** Vol. 1 No. 3, pp. 6-11.
- Purwoko. T., 2007. **Fisiologi Mikroba.** Bumi Aksara. Jakarta
- Puteri, T., Milanda, T., 2017. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. **Farmaka.** Vol. 4 No. 4.
- Rachmawati, N., Nursyamsi., 2015. Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Pada Media Pembenihan Difusi. **MEDIKA TADULAKO.** Vo. 2 No.1.
- Rahayu, E.U., 2011. Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi. **El Hayah.** Vol. 1 No. 4, pp. 191–198.
- Rahmi, Y., Darmawi, M.A., Faisal, J., Fakhruzzizi, Yudha, F., 2015. Identification of *Staphylococcus aureus* In Preputium and Vagina Of Horses (*Equus caballus*). **Journal Medika Veterinaria.** Vol. 9 No. 2, pp. 15-158.
- Repi, Novianto, B., Christi M., Jane W.2016. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. **Jurnal e-Biomedik (eBm).** Vol. 4 No.1, pp. 1-5.
- Rismunandar., Farry, B.P., 2001. **Kayu Manis Budidaya dan Pengolahan,** Penebar Swadaya, Jakarta.

- Robinson, T. 1983. **The Organic Constituents of Higher Plants Their Chemistry and Interrelationships**. 5th Ed. North Amherst: Cordus Press.
- Robinson, T., 1991. **Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi (The Organic Constituents of Higher Plants)**. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung : ITB, hal 132-136.
- Rokhman, F., 2007. Aktivitas Antibakteri Filtrat Bunga Teleng (*Clitoria ternatea l*) Terhadap Bakteri Penyebab Konjungtivitis. **Institusi Pertanian Bogor**.
- Rui, Wang., Ruijiang, W., Bao Y., 2009. Extraction of essential oils from five cinnamon leaves and identification of their volatile compound compositions. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**. Vol. 10 No. 2, pp. 289-292.
- Sani, K.F., Dominica, D., Indika, I., 2015. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kembang Pukul Empat (*Mirabilis jalapa L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. **Perkembangan Terkini Sains Farmasi & Klinik**. Vol.5.
- Sari, N.R.C., Putu, W.A.W., Indrayani, A.W., 2015. Uji Zona Hambat Ekstrak Daun Putri Malu (*Mimosa pudica*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) Secara In Vitro. **Universitas Udayana**.
- Sari., Kartika, I.P., Periadnadi., Nasril, N., 2013. Uji Antimikroba Ekstrak Segar Jahe-Jahean (*Zingiberaceae*) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans*. **Jurnal Biologi Universitas Andalas**, Vol. 20-24 (ISSN : 2303-2162)
- Shan, B., Cai Y.Z., Brooks J.D., Corke H., 2007. Antibacterial properties and major bioactive components of cinnamon stick (*Cinnamomum burmannii*): activity against foodborne pathogenic bacteria. **J. Agric Food Chem**. Vol. 55, pp. 5484-90.
- Sheikh, M., Abdul, R.M., Meghvanshi., Irshad M., 2012. Studies on Some Plant Extracts for Their Antimicrobial Potential against Certain

Pathogenic Microorganisms. **American Journal of Plant Science.** Vol.3, p. 209-213.

Shukla, S., Chatterji S., Yadav, D.K., Watal G., 2011. Antimicrobial Efficacy of *Raphanus sativus* Root Juice. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.** Vol. 3 No. 5.

Sinarsih, N.K., Rita, W.S., Puspawati, N.M., 2016. Uji Efektifitas Ekstrak Daun Trembesi (*Samanea saman*) sebagai Antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. **Cakra Kimia.** Vol.4 No. 2.

Siswandono., Soekardjo, B., 2000. **Kimia Medicinal.** Surabaya: Penerbit UNAIR Press, hal. 115-142.

Soleha, M., Elvistra, H.L., Fitri, N., Triyani., 2009. **Pola Resistensi Bakteri terhadap Antimikroba di Jakarta.** Proceeding Puslitbang Biomedis dan Farmasi, Badan Litbang Kesehatan, Jakarta.

Soleman, D., Setiawan, N.C.A., 2017. Aktivitas Antifungi Ekstrak Metanol Kulit Batang Jambu Mete terhadap *Candida albicans*. **Journal Cis-Trans (JC-T).** Vol. 1 No. 2.

Songer, J.G., Post, K.W., 2005. **Veterinary Microbiology. Bacterial and Fungal Agent of Animal Disease.** USA: Elsevier Saunders.

Syahrir, N.H.A., Afendi, F.M., dan Budi, S., 2016. Efek Sinergis Bahan Aktif Tanaman Obat Berbasiskan Jejaring dengan Protein Target, **Jurnal Jamu Indonesia.** Vol 1 No. 1, pp.35-46.

Syaifudin, A., Viesa, R., Hilwan, Y.T. 2011. **Standarisasi Bahan Obat Alam.** Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.

Syahrurachman, A., Aidilfiet, C., Miriam, T., Asmono, N., 2010. **Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran.** Jakarta : Binarupa Aksara Publishers.

Tjay, T.H., Kirana, R., 2007. **Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya.** Edisi Keenam. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

- Triana, D., 2014. Frekuensi β -Lactamase Hasil *Staphylococcus aureus* Secara Iodometri Di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. **Jurnal Gradien.**, Vol. 10 No. 2, pp. 992-995.
- Utami., Prapti., Puspaningtyas, D., 2013. **The Miracle of Herbs**. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Wang, Q., Ou, Z.B., Lei, H.W., Zeng, X.H., Ying, Y., Bai, W.D., 2012. Antimicrobial activities of a new formula of spice water extracts against foodborne bacteria. **J. Food Process Preserv.**, Vol. 36, pp. 374–381.
- Whittam, T.S., Donnenberg, M.S., 2001. Pathogenesis and evolution of virulence in enteropathogenic and enterohemorrhagic *Escherichia coli*. **J. Clin. Invest.**, Vol. 107 No. 5, pp. 539–548.
- Yuniarti, T., 2008. **Ensiklopedia Tanaman Obat Tradisional**. Cetakan Pertama Yogyakarta: MedPres.