

**UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT LIDAH BUAYA
(*Aloe barbadensis Miller*) TERHADAP BAKTERI *E. coli***

SKRIPSI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh:

DIAN ANNISA RAHIM

1408260049

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATRA UTARA

MEDAN

2019

**UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT LIDAH BUAYA
(*Aloe barbadensis Miller*) TERHADAP BAKTERI *E. coli***

**Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Kelulusan Sarjana Kedokteran**



Oleh :

**DIAN ANNISA RAHIM
1408260049**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : DIAN ANNISA RAHIM

NPM : 1408260049

Judul Skripsi : UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT LIDAH BUAYA
(*Aloe barbadensis Miller*) TERHADAP BAKTERI *E. coli*

Demikian pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 12 Februari 2019

METERAI
TEMPEL
3433DAFF843338006
6000
ENAM RIBURUPIAH



Dian Annisa Rahim



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : DIAN ANNISA RAHIM
NPM : 1408260049
Judul : UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT LIDAH
BUAYA (*Aloe barbadensis Miller*) TERHADAP
BAKTERI *E. coli*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana kedokteran Fakultas kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Cut Mourisa, M. Biomed)

Penguji 1

(dr. Ance Roslina, M. Kes)

Penguji 2

(dr. Said Munazar Rahmat, MKT)

Mengetahui,

Dekan FK UMSU



(Prof. Dr. H. Gusbakti R. S., M.Sc.,PKK.,AIFM)
NIP : 1957081719700311002

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter
FK UMSU

(dr. Hendra Sutysna, M. Biomed)
NIDN : 0109048203

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 12 Februari 2019

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahiwabarokatuh

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Lidah Buaya (*Aloe barbadensis Miller*) Terhadap Bakteri *E. coli*.”**

Allhamdulillah, sepenuhnya penulis menyadari bahwa selama penyusunan dan penelitian skripsi ini, penulis banyak mendapatkan dukungan, bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini. Ilmu, kesabaran dan ketabahan yang diberikan semoga menjadi amal kebaikan baik di dunia maupun di akhirat. Adapun tujuan didalam penulisan ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana kedokteran di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih serta penghormatan yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi kepada:

1. Allah swt yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini
2. Prof. Dr. Gusbakti Rusip, M.Sc., PKK.,AIFM selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. dr. Cut Mourisa, M.Biomed selaku dosen pembimbing, yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan, terutama selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.

4. dr. Ance Roslina, M.Kes yang telah bersedia menjadi dosen penguji satu dan memberikan banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
5. dr. Said Munazar Rahmat, MKT yang telah bersedia menjadi dosen penguji dua dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh staf pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membagi ilmunya kepada penulis, semoga ilmu yang diberikan menjadi ilmu yang bermanfaat hingga akhir hayat kelak.
7. Ayahanda Abdul Rahim dan Ibunda dr. Sugiani S. SpA yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
8. Kerabat-kerabat penulis Uswatul Khoirot, Ida Nuyani, Zahir Husni, Fajar Muhammad Nst, Lestari Siregar dan teman-teman sejawat 2015 yang tidak dapat disebutkan satu persatu
9. Widiansyah Ibrahim yang turut memberi semangat dan membantu pengerjaan skripsi

Akhir kata, saya berharap Allah Subhanahu Wa Ta'ala berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu saya. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembang ilmu.

Medan, 12 Februari 2019

Dian Annisa Rahim

ABSTRAK

Pendahuluan: *Escherichia coli* (*E. coli*) merupakan bakteri gram negatif yang memiliki bentuk batang pendek (kokobasil) dan termasuk bakteri yang memiliki tingkat resistensi yang tinggi. *E. coli* dapat menyebabkan berbagai penyakit infeksi pada beberapa sistem. Kulit lidah buaya merupakan tanaman yang di dalamnya terkandung zat antrakuinon, tanin, saponin, dan flavonoid. Zat ini mempunyai khasiat sebagai antibiotik dan antiseptik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan sensitivitas ekstrak kulit lidah buaya dengan kotrimoksazol dalam pertumbuhan *E. coli*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Teknik yang digunakan untuk mengukur aktivitas antibiotik adalah metode difusi cakram. **Hasil:** Hasil menunjukkan bahwa ekstrak kulit lidah buaya (*Aloe barbadensis Miller*) pada konsentrasi 25%, 50%, 100%, kotrimoksazol dan aquadest menghasilkan zona jernih yang berbeda-beda. **Kesimpulan:** Ekstrak kulit lidah buaya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*.

Kata Kunci : Ekstrak Kulit Lidah Buaya (*Aloe barbadensis Miller*), *E. coli*.

ABSTRACT

Introduction: *Escherichia coli* (*E. coli*) is a gram negative bacteria that has a short stem (cocobacil) form and is a bacteria that have a high level of resistance. *E. coli* can cause various infectious diseases in some systems. Aloe vera skin is a plant which contains anthraquinones, tanins, saponins, and flavonoids. This substance has effect as an antibiotic and antiseptic. This study aims to compare the sensitivity of aloe vera extract with cotrimoxazole in *E. coli* growth. **Methodology:** This study used an experimental method. The technique used to measure antibiotic activity is the method of disk diffusion. **Result:** Aloe vera skin (*Aloe barbadensis* Miller) at concentrations of 25%, 50%, 100%, kotrimoksazol, and aquadest resulted in average diameter of clear zone. **Conclusion:** Aloe vera skin (*Aloe barbadensis* Miller) have an inhibitory power against *E.coli*.

Keyword : *Aloe vera* skin (*Aloe barbadensis* Miller), *E. coli*.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Hipotesis.....	2
1.4 Tujuan penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan umum.....	3
1.4.2 Tujuan khusus	3
1.5 Manfaat penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanaman lidah buaya	4
2.1.1 Taksonomi tanaman.....	4
2.1.2 Morfologi lidah buaya	4
2.1.3 Manfaat lidah buaya.....	5
2.1.4 Kandungan lidah buaya	5
2.2 Escherichia coli (E. coli).....	6
2.2.1 Taksonomi E.coli.....	6
2.2.2 Morfologi.....	7

2.2.3 Struktur fisik <i>E.coli</i>	8
2.2.4 Patogenesis Infeksi <i>E.coli</i>	8
2.3 Antibiotik	10
2.3.1 Kotrimoksazol.....	10
2.3.2 Mekanisme kerja kotrimoksazol.....	11
2.4 Metode Ekstraksi.....	12
2.4.1 Maserasi	12
2.4.2 Perkolasi.....	13
2.4.3 Soxhlet	13
2.4.4 Reflux dan Destilasi Uap	14
2.5 Daya Hambat Bakteri.....	14
2.6 Pengukuran Efektivitas antibiotik.....	15
2.6.1 Metode Difusi	15
2.6.2 Metode Dilusi	16
2.7 Kerangka Teori.....	17
2.8 Kerangka Konsep	18
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Definisi operasional.....	19
3.2 Jenis penelitian	20
3.3 Waktu dan tempat penelitian.....	20
3.4 Sampel penelitian	21
3.5 Teknik pengumpulan data	22
3.5.1 Alat dan Bahan.....	22
3.5.2 Cara Kerja	23
3.6 Pengolahan dan analisis data.....	28
3.6.1 Pengolahan data	28
3.6.2 Analisis data.....	29
3.7 Alur Penelitian.....	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Pengukuran Daya Hambat dan Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Lidah Buaya	31

4.2 Pembahasan.....	38
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Morfologi <i>E.coli</i>	7
Gambar 2.2 Struktur Kimia Trimetropim dan Sulfametoksazol.....	10
Gambar 2.3 Performance Standars for Antimicrobial Susceptibility Testing ...	14
Gambar 2.4 Kerangka Teori.....	17
Gambar 2.5 Kerangka Konsep.....	18
Gambar 3.1 Alur Penelitian	30
Gambar 4.1 Grafik rata-rata zona bening semua kelompok	34

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1	Variabel Operasional	19
Tabel 3.2	Volume Ekstrak Kulit Lidah Buaya yang dibutuhkan Dalam Penelitian	25
Tabel 3.3	Volume Kontrol yang dibutuhkan pada Penelitian.....	25
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Daya Hambat Bakteri <i>E.coli</i>	31
Tabel 4.2	Hasil Analisis Uji Normalitas Shapiro-Wilk dan Uji Homogenitas	32
Tabel 4.3	Hasil Kruskal-Wallis disertai Dengan Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi	33
Tabel 4.4	Hasil Uji Mann-Whitney antara Kotrimoksazol dengan Ekstrak Kulit Lidah Buaya 25%	34
Tabel 4.5	Hasil Uji Mann-Whitney antara Kotrimoksazol dengan Ekstrak Kulit Lidah Buaya 50%	35
Tabel 4.6	Hasil Uji Mann-Whitney antara Kotrimoksazol dengan Ekstrak Kulit Lidah Buaya 100%	35
Tabel 4.7	Hasil Uji Mann-Whitney antara Aquadest dengan Ekstrak Kulit Lidah Buaya 25%	36
Tabel 4.8	Hasil Uji Mann-Whitney antara Aquadest dengan Ekstrak Kulit Lidah Buaya 50%	36
Tabel 4.9	Hasil Uji Mann-Whitney antara Aquadest dengan Ekstrak Kulit Lidah Buaya 100%	36
Tabel 4.10	Hasil Uji Mann-Whitney antara Ekstrak Kulit Lidah Buaya 25% dengan Ekstrak Kulit Lidah Buaya 50%	36
Tabel 4.11	Hasil Uji Mann-Whitney antara Ekstrak Kulit Lidah Buaya 25% dengan Ekstrak Kulit Lidah Buaya 100%	37
Tabel 4.12	Hasil Uji Mann-Whitney antara Ekstrak Kulit Lidah Buaya 50% dengan Ekstrak Kulit Lidah Buaya 100%	37

DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	: <i>Analysis of Variant</i>
API	: <i>Analytical Profile Index</i>
DMSO	: <i>Dimethyl Sulfoxide</i>
EAEC	: <i>Enterococci Adherent E.coli</i>
EHEC	: <i>Enteroinvasive E.coli</i>
ETEC	: <i>Enterococci Toxigenic E.coli</i>
EPEC	: <i>Enterococci pathogenic E. coli</i>
KBM	: Kadar Bunuh Minimum
KHM	: Kadar Hambat Minimum
LT	: <i>Labile Toxin</i>
ST	: <i>Stabile Toxin</i>
MEDA	: Herbarium Medanense
NCCLS	: <i>National Committee for Clinical and Laboratory Standards</i>
PABA	: Penggabungan Asam Para-Aminobenzoat
PRS	: <i>Profile Recognition System</i>
MHA	: Mueller Hinton Agar

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Uji Normalitas.....	43
Lampiran 2 Uji Homogenits.....	46
Lampiran 3 Uji Krukal-Wallis	46
Lampiran 4 Uji Mann-Whitney.....	47
Lampiran 5 Dokumentasi	54
Lampiran 6 Etik Penelitian.....	57
Lampiran 7 Identifikasi Tumbuhan.....	58
Lampiran 8 Skrining Fitokimia	59
Lampiran 9 Daftar Riwayat Hidup.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Escherichia coli (*E. coli*) merupakan bakteri gram negatif yang memiliki bentuk batang pendek (kokobasil) dan termasuk bakteri yang memiliki tingkat resistensi yang tinggi.¹ Pada penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia periode Februari-April 2008 menjelaskan bahwa *E. coli* mempunyai angka resistensi yang tertinggi yaitu (64,24%).² Resistensi sering terjadi akibat pemberian obat yang kurang adekuat ataupun karena pemberian antibiotik yang berlebihan. Pemberian antibiotik yang terlambat ataupun kurang adekuat juga akan meningkatkan angka kematian dan kesakitan.³

E. coli dapat menyebabkan berbagai penyakit infeksi pada beberapa sistem saluran cerna yaitu traktus gastrointestinal, traktus urinarius, saluran empedu, traktus respiratorius bawah, septikemia, sindrom hemolitik-uremik, kolitis hemoragik, dan meningitis neonatal.^{4,5}

Pada tahun 1920, bakteri gram negatif masih jarang menyebabkan infeksi yang kurang dari 1000 kasus. Pada tahun 1951 sampai 1958 di University of Illinois Research and Education Hospital, bakteri gram negatif meningkat dari 4,9 menjadi 8,1 per 1000 kasus. Pada tahun 1965 sampai 1974 di Boston University Hospital gram negatif meningkat dari 7,0 menjadi 13,0 dari 1000 kasus.³

Kotrimoksazol adalah kombinasi dari trimetoprim dan sulfametoksazol yang merupakan *first-line therapy* untuk infeksi saluran kemih yang disebabkan

E. coli. Trimetoprim lebih kuat daripada sulfametoksazol, sebagian besar bakteri gram negatif dan positif peka dengan trimetoprim, tetapi jika digunakan secara tunggal dapat menimbulkan resistensi. *The New England Journal of Medicine* berjudul *Uncomplicated Urinary Tract Infection* pada tahun 2012 bahwa resistensi untuk kotrimoksazol telah meningkat menjadi 20%.⁶

Tanaman lidah buaya sudah sangat dikenal oleh masyarakat Indonesia karena banyak sekali manfaatnya saat ini sudah banyak produk-produk yang menggunakan lidah buaya misalnya untuk produk kosmetik, ada juga yang diolah menjadi makanan, untuk perawatan rambut dan perawatan wajah, serta penyembuhan luka.⁷

Lidah buaya merupakan tanaman yang di dalamnya terkandung zat antrakuinon, tanin, saponin, terpenoid, steroid, fenolik dan flavonoid.⁸ Selain itu juga mengandung lignin, barbaloin, isobarbaloin, dan asam krisophanat. Zat ini mempunyai khasiat sebagai antibiotik dan antiseptik. Hasil penelitian Natsir menyebutkan bahwa ekstrak daun lidah buaya berpengaruh pada daya hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.⁹

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana uji daya hambat ekstrak kulit lidah buaya (*Aloe barbadensis Miller*) terhadap bakteri *E.coli*.

1.3 Hipotesis

Terdapat perbedaan daya hambat ekstrak kulit lidah buaya (*Aloe barbadensis Miller*) terhadap bakteri *E.coli*.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbandingan sensitivitas ekstrak kulit lidah buaya dengan kotrimoksazol dalam pertumbuhan *E.coli*.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui sensitivitas ekstrak kulit lidah buaya terhadap bakteri *E.coli*.
2. Untuk mengetahui perbandingan sensitivitas ekstrak kulit lidah buaya dengan kotrimoksazol terhadap bakteri *E.coli* pada berbagai konsentrasi (25%, 50%, dan 100%)
3. Untuk mengetahui konsentrasi yang paling kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberi tambahan wawasan dan menambah pengetahuan untuk peneliti akan manfaat ekstrak kulit lidah buaya dan sensitivitasnya terhadap pertumbuhan *E.coli*.
2. Hasil penelitian diharapkan bisa menjadi ilmu dasar untuk penelitian selanjutnya tentang manfaat dari ekstrak kulit lidah buaya terhadap pertumbuhan *E.coli*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Lidah Buaya

2.1.1 Taksonomi tanaman

Tanaman lidah buaya dalam taksonomi tumbuhan memiliki klasifikasi sebagai berikut:¹⁰

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Devisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Subdevisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Subkelas	: <i>Liliidae</i>
Ordo	: <i>Liliales</i>
Famili	: <i>Aloaceae</i>
Genus	: <i>Aloe L</i>
Spesies	: <i>Aloe vera</i> (L) Burm. f. – <i>Barbados aloe</i>

2.1.2 Morfologi Lidah Buaya

Lidah buaya atau aloe vera (*Aloe barbadensis Miller*) diduga berasal dari kepulauan Canary di sebelah barat Afrika. Terdapat 3 jenis lidah buaya yang banyak di budidayakan di dunia, yaitu Curacao aloe (*Aloe barbadensis Miller*), Cape aloe (*Aloe ferox Miller*), dan Sacotrine (*Aloe perryi Baker*). Sedangkan di Indonesia jenis yang paling banyak dikembangkan adalah *Aloe chinensis Baker*

yang berasal dari China. Memiliki ciri-ciri bunga berwarna *orange*, pelepah berwarna hijau muda, pelapah bagian atas agak cekung dan mempunyai totol putih pada tanaman yang masih muda. Lidah buaya dapat tumbuh di daerah yang kering seperti Afrika.¹¹

Lidah buaya terdiri dari batang, daun, bunga, dan akar. Memiliki tinggi 30-60 cm dan diameter tajuk 60 cm. Batang dari lidah buaya sangat pendek dan hampir tidak terlihat. Lidah buaya memiliki Bunga yang tumbuh di atas tangkai bunga dengan tinggi mencapai 1 meter dan bunga yang berukuran kira-kira 2,5 cm.¹²

2.1.3 Manfaat Lidah Buaya

Lidah buaya saat ini telah banyak dimanfaatkan sebagai tanaman obat, dan lidah buaya juga telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan kosmetik dan ada juga yang menggunakannya sebagai perawatan wajah. Dulunya lidah buaya juga sering digunakan sebagai penyubur rambut.⁷ Ada juga yang menggunakan sebagai obat penyembuhan luka dan mengolahnya menjadi makanan.¹³ Lidah buaya bermanfaat juga sebagai anti luka bakar, bahan yang memperlambat penuaan dini, dan bisa sebagai antibiotik dan antibakteri.^{8,11}

2.1.4 Kandungan Lidah Buaya

Lidah buaya mengandung antrakuinon, *tannin*, *saponin*, *terpenoid*, *steroid*, *fenolik* dan *flavonoid* selain itu juga mengandung lignin, barbaloin, isobarbaloin, dan asam krisofanat.^{8,9} Antibakteri pada lidah buaya adalah antrakuinon.

Antrakuinon menghambat sintesa protein pada bakteri dan sintesis asam nukleat pada bakteri. Antrakuinon berikatan dengan asam nukleat dan membentuk kompleks yang mengganggu fungsi DNA dan RNA dan menyebabkan sintesis protein bakteri.⁸ Selain antrakuinon, yang merupakan antibakteri pada lidah buaya adalah *tannin*, *polisakarida*, *flavonoid* dan *saponin*.⁷ Pada getah lidah buaya juga memiliki sifat antibakteri karena memiliki kandungan aloin dan saponin sebanyak (5-9%) memiliki efek antibakteri.¹⁴ Selain itu aloedin dan barbaloin juga berfungsi sebagai senyawa antibakteri. Saponin memiliki sifat antiseptik dan dapat melarutkan lipid pada membran bakteri maka dapat menurunkan tegangan lipid, permeabilitas sel berubah, fungsi sel bakteri menjadi tidak normal dan menyebabkan bakteri lisis lalu mati.⁹

2.2 *Escherichia coli* (*E. coli*)

2.2.1 Taksonomi *E.coli*

Bakteri *E.coli* memiliki klasifikasi sebagai berikut:¹⁵

Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Filum	: <i>Proteobacteria</i>
Kelas	: <i>Gamma Proteobacteria</i>
Ordo	: <i>Enterobacteriales</i>
Famili	: <i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>

2.2.2 Morfologi

E.coli merupakan bakteri gram negatif yang memiliki bentuk batang pendek (kokobasil), tunggal, berpasangan atau rantai pendek, dapat hidup soliter atau berkelompok, memiliki sifat anaerob fakultatif dan tidak membentuk spora maupun kapsula.^{1,15} *E.coli* dapat dikultur dengan media agar Mac Conkey. Mac Conkey mengandung garam empedu yang menghambat pertumbuhan gram positif. Hasilnya akan membuat bakteri berwarna merah muda karena bakteri gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis dan permeabilitas tinggi hingga mudah untuk melepas pewarnaan Kristal violet dan hanya akan menyerap pewarnaan safranin.¹⁵ *E.coli* ada yang individu dan ada yang berpasang-pasangan atau berkoloni membentuk rantai pendek. *E.coli* memiliki diameter $\pm 1,1 - 1,5$. *E.coli* merupakan bakteri normal pada usus dan sering menyebabkan infeksi. Bakteri ini dapat hidup dengan suhu optimal 37 °C dan akan mati pada suhu 60°C selama 30 menit.¹⁵



Gambar 2.1 Morfologi *E. coli* ¹⁶

2.2.3 Struktur fisik *E.coli*

E.coli memiliki struktur yang dikelilingi oleh membran sel yang terdiri dari sitoplasma yang mengandung nukleoprotein. Membran sel *E.coli* ditutupi oleh dinding sel berlapis kapsul. Flagel dan fli *E.coli* menjulur dari permukaan sel. Terdapat tiga struktur antigen utama permukaan yang digunakan untuk membedakan serotipe golongan *E. coli* adalah dinding sel, kapsul dan flagella. *E.coli* memiliki dinding sel yang kaku, memiliki pori-pori dan memberikan bentuk serta proteksi. Permukaan luar pada *E.coli* terdiri dari lipopolisakarida. Tiga dinding sel berupa polisakarida bersifat pyrogen dan menghasilkan endotoksin yang diklasifikasikan sebagai antigen O serta mengandung peptida kecil yang tersusun saling berhubungan.¹⁵

2.2.4 Patogenesis Infeksi *E.coli*

E.coli normalnya hidup pada saluran pencernaan. *E.coli* dapat menjadi patogen jika jumlahnya meningkat pada saluran pencernaan dan bakteri ini juga harus di waspadai jika berada diluar usus. Jika bakteri ini berada diluar usus maka dapat menyebabkan diare dan infeksi saluran kemih. Pada awalnya ada 3 jenis bakteri yang menyebabkan diare yaitu ETEC, EPEC, dan EIEC. Sekarang hanya 2 jenis yang yaitu EHEC dan EAEC.

1. ETEC (*Enterotoxigenic E.coli*)

Penyebab utama diare akut dengan dehidrasi pada anak dan orang dewasa adalah ETEC, dengan menghasilkan enterotoksin menyebabkan ekskresi cairan elektrolit. Enterotoksin yang dihasilkan oleh ETEC sama dengan yang dihasilkan *V.Cholera*, ETEC terbagi menjadi 2 jenis yaitu:

- a. *Labile Toxin* (LT) merupakan eksotoksin yang tidak tahan panas dan juga mengakibatkan hipersekresi air dan klorida yang banyak dan lama yang serta menghambat reabsorpsi natrium.
- b. *Stabile Toxin* (ST) merupakan enterotoksin yang tahan panas. ST mengaktifkan guanilil siklase dalam sel epitel enetrik lalu merangsang sekresi cairan. Banyak strain ST positif yang juga menghasilkan LT. Strain yang memproduksi kedua toksin dapat menyebabkan diare berat.

2 EPEC (*Enteropathogenic E.coli*)

Merupakan penyebab diare pada bayi dan anak-anak. EPEC menempel pada mukosa usus halus. Faktor yang diperantai oleh kromosom dapat meningkatkan perlekatan. Lesi dapat dilihat dari biopsi lesi usus halus di mikrograf electron. Akibat yang disebabkan oleh infeksi EPEC adalah diare encer, biasanya *self-limited* tetapi dapat berkembang menjadi kronik.

3 EIEC (*Enteroinvasive E.coli*)

Dalam hal reaksi biokimia dengan gula-gula pendek, serologi dan sifat patogenitasnya memiliki persamaan dengan *Shigella*. EIEC dan *Shigella* sama-sama dapat menyebabkan kerusakan pada epitel usus menyebabkan terjadinya diare berdarah dan pada penderita EIEC secara mikroskopis terdapat leukosit pokimorfonuklear pada feses penderitanya.

4 EHEC (*Enterohaemorrhagic E.coli*)

EHEC dapat menyebabkan *haemorrhagic colitis* (radang usus besar), diare yang berat, anemia hemolitik mikroangiopati, trombositopenia. EHEC

menghasilkan verotoksin. Pada kasus colitis hemoragik komplikasinya dapat dicegah dengan memasak daging sampai matang.

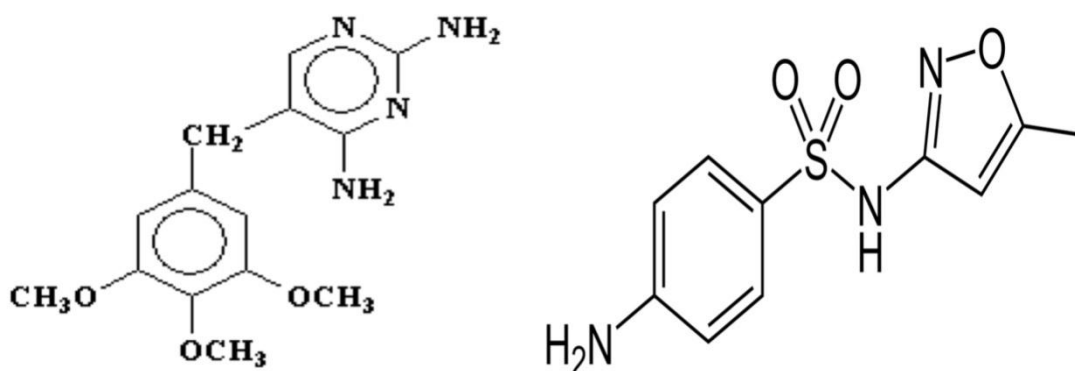
5 EAEC (*Entero Adherent E.coli*)

EAEC menyebabkan diare akut dan kronik (durasi >14 hari). EAEC dapat menyebabkan penyakit yang ditularkan melalui makanan. EAEC ditandai dari pola perlekatannya yang khas pada sel manusia. EAEC menghasilkan toksin mirip ST.¹⁷

2.3 Antibiotik

2.3.1 Kotrimoksazol

Kotrimoksazol adalah antibiotik dari dua macam obat yaitu *Trimetropim* dan *sulfametoksazol*. Kotrimoksazol salah satu antibiotik *first-line therapy* untuk infeksi saluran kemih.⁶ Spektrum antibakteri trimetropim sama dengan sulfametoksazol, dengan daya antibakteri 20-100 kali lebih kuat dari pada sulfametoksazol. Struktur kimia trimetropim sebagai berikut:



Gambar 2.2 Struktur Kimia Trimetropim dan Sulfametoksazol¹⁸

Mikroba yang peka terhadap kombinasi trimetropim-sulfametoksazol adalah *S. pneumoniae*, *C. diphtheria*, dan *N.meningitis* 50-95% strain *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. pyogenes*, *S. viridans*, *S. faecalis*, *E. coli*, *P.mirabilis*, *P. morgani*, *P. rettgeri*, *Enterobacter*, *Aerobacter spesies*, *Salmonella*, *Shigella*, *Serratia*, dan *Klebsiella*. Resistensi pada bakteri Gram-negatif disebabkan karena adanya plasmid yang membawa sifat menghambat kerja obat terhadap enzim dihidrofolat reduktase.¹⁹ *E. coli* telah banyak resisten dengan berbagai antibiotik, salah satunya kotrimoksazol yaitu 56%. Ada beberapa faktor yang menyebabkan resistensi yaitu karena penggunaan yang singkat, diagnosa tidak tepat, dosis yang tidak tepat juga dan banyak pasien membeli antibiotik sender tanpa resep. Resistensi juga bisa disebabkan oleh bakteri itu sendiri, karena perubahan genetik pada bakteri yang awalnya sensitif menjadi resisten.⁶

2.3.2 Mekanisme Kerja Kotrimoksazol

Aktivitas antimikroba dari *trimetropim* dan *sulfametoksazol* dihasilkan dari kerja pada dua tahap jalur enzimatik untuk sintesis asam tetrahidrofolat. Sulfonamide menghambat penggabungan asam para-aminobenzoat (PABA) ke dalam asam folat. Trimetoprim mencegah reduksi dihidrofolat menjadi tetrahidrofolat. Tetrahidrofolat adalah senyawa folat yang penting pada reaksi transfer satu karbon. Trimetropim merupakan inhibitor dihidrofolat reduktase yang sangat selektif. Diperlukan 100.000 kali lipat obat untuk menghambat enzim reductase manusia daripada enzim bakteri. Interaksi sinergis antara sulfonamide dan trimetropim dapat diramalkan dari mekanismenya masing-masing. Ada rasio konsentrasi optimal bagi kedua senyawa agar mencapai sinergisme. Rasio

bervariasi untuk setiap bakteri yang berbeda, rasio yang paling efektif untuk sebagian besar mikroorganisme adalah 20 bagian sulfametoksazol dengan satu bagian trimetropim.¹⁸

2.4 Metode Ekstraksi

Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Sebelum pemilihan metode, target ekstraksi perlu ditentukan terlebih dahulu. Proses ekstraksi untuk bahan yang berasal dari tumbuhan adalah sebagai berikut:

1. Pengelompokan bagian tumbuhan (daun, bunga, dll), pengeringan dan penggilingan bagian tumbuhan.
2. Pemilihan pelarut.
3. Pelarut polar: air, etanol, methanol, dan sebagiannya.
4. Pelarut semipolar: etil asetat, diklorometan, dan sebagiannya.
5. Pelarut nonpolar: n-heksan, petroleum eter, kloroform, dan sebagainya.²⁰

2.4.1 Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah *inert* yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari

sampel dengan penyaringan. Namun disisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.²⁰

2.4.2 Perkolasi

pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah pekolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam pekolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.²⁰

2.4.3 Soxhlet

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan diatas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di dalam suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegrasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih.²⁰

2.4.4 Reflux dan Destilasi Uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu.²⁰

Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi.²⁰

2.5 Daya Hambat Bakteri

Berdasarkan standart diameter zona jernih untuk *Enterobacteriaceae* menurut NCCLS (*National Committee for Clinical and Laboratory Standards*) sebagai berikut:

Antimicrobial agent	Disk potency	Diameter of zone of inhibition (mm) and equivalent MIC breakpoint ($\mu\text{g/ml}$)			NCCLS QC strain <i>E. coli</i> ATCC 25922
		Susceptible	Intermediate	Resistant	
Ampicillin	10 μg	≥ 17 mm (≤ 8 $\mu\text{g/ml}$)	14 – 16 mm (16 $\mu\text{g/ml}$)	≤ 13 mm (≥ 32 $\mu\text{g/ml}$)	16 – 22 mm (2–8 $\mu\text{g/ml}$)
Chloramphenicol	30 μg	≥ 18 mm (≤ 8 $\mu\text{g/ml}$)	13 – 17 mm (16 $\mu\text{g/ml}$)	≤ 12 mm (≥ 32 $\mu\text{g/ml}$)	21 – 27 mm (2–8 $\mu\text{g/ml}$)
Trimethoprim-sulfamethoxazole (cotrimoxazole)	1.25 / 23.75 μg	≥ 16 mm ($\leq 2/38$ $\mu\text{g/ml}$)	11 – 15 mm (4/76 $\mu\text{g/ml}$)	≤ 10 mm ($\geq 8/152$ $\mu\text{g/ml}$)	23 – 29 mm ($\leq 0.5/9.5$ $\mu\text{g/ml}$)
Nalidixic acid	30 μg	≥ 19 mm (≤ 8 $\mu\text{g/ml}$)	14 – 18 mm (16 $\mu\text{g/ml}$)	≤ 13 mm (≥ 32 $\mu\text{g/ml}$)	22 – 28 mm (1–4 $\mu\text{g/ml}$)
Ciprofloxacin	5 μg	≥ 21 mm (≤ 1 $\mu\text{g/ml}$)	16 – 20 mm (2 $\mu\text{g/ml}$)	≤ 15 mm (≥ 4 mg/ml)	30 – 40 mm (0.004–0.016 $\mu\text{g/ml}$)

Source: NCCLS (2002) *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twelfth Informational Supplement*. NCCLS document M100-S12 [ISBN 1-56238-454-6]. NCCLS 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, PA 19087 USA.

Gambar 2.3 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing²¹

2.6 Pengukuran Efektivitas Antibiotik

Kegunaan uji efektivitas adalah untuk mengetahui hasil menghambat bakteri terhadap agen bakteri. Metode uji efektivitas antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri sebagai berikut:

2.6.1 Metode Difusi

Metode difusi adalah pengukuran dan pengamatan diameter zona yang terbentuk di sekitar cakram, dilakukan pengukuran setelah didiamkan selama 18-24 jam dan diukur menggunakan jangka sorong

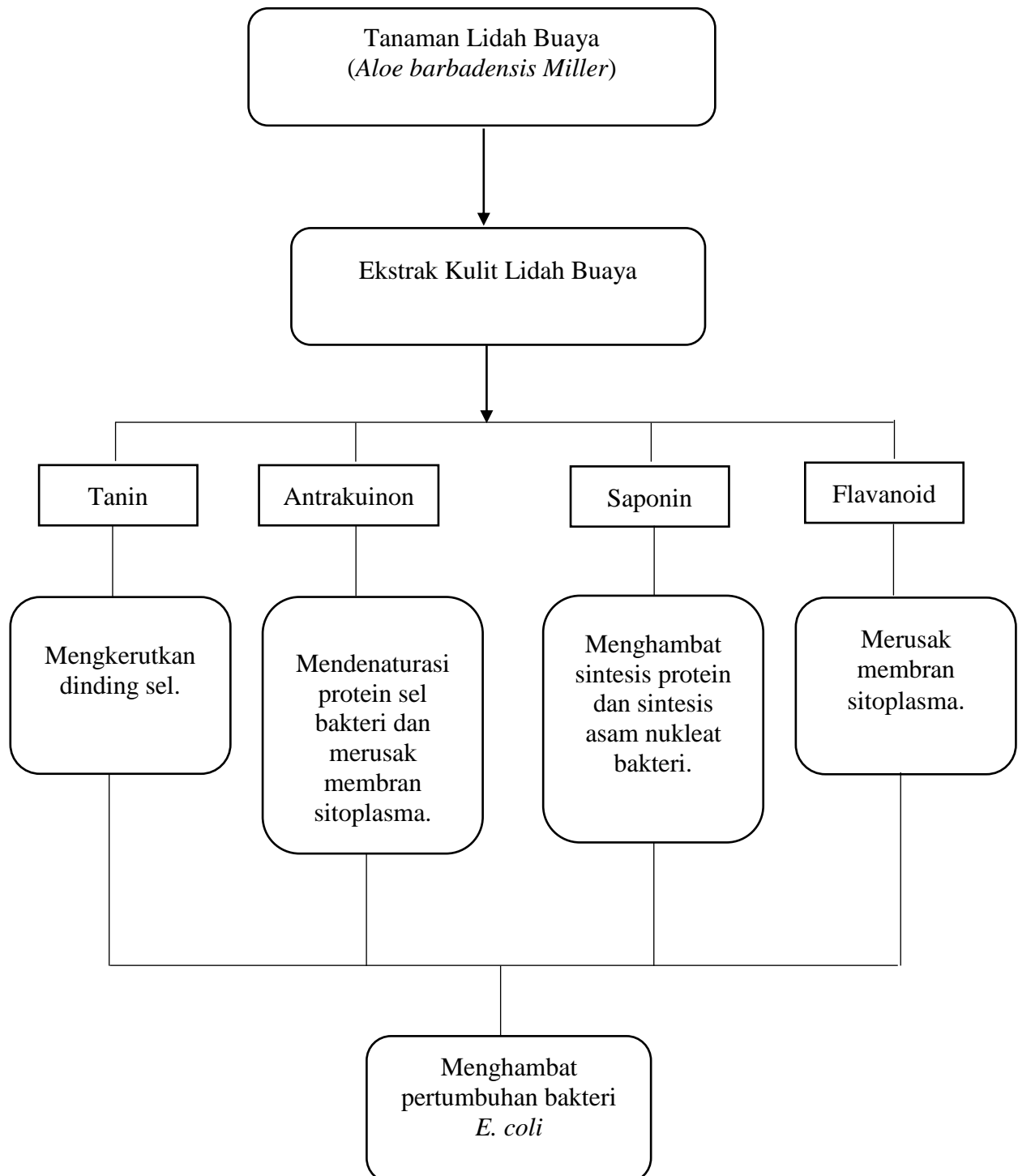
- a. Metode *disc diffusion* atau metode *Kirby Baure*, metode ini menggunakan kertas cakram yang berisi zat antimikroba dan diletakkan pada media agar yang telah ditanami bakteri uji.
- b. Metode *E-Test* digunakan untuk menentukan KHM (Kadar Hambat Minimum), yaitu konsentrasi minimal zat antimikroba dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji. Metode ini menggunakan strip plastik yang telah berisi zat antibakteri dan diletakkan pada media agar.
- c. *Ditch plate technique*, zat antimikroba diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan bakteri uji digoreskan ke arah parit.
- d. *Cup-plate technique*, metode ini hampir sama dengan metode *disc diffusion* namun bedanya tidak menggunakan kertas. Pada media agar dibuat sumur, dan pada sumur tersebut diberi zat antimikroba.

- e. *Gradient-plate technique*, media agar dicairkan dan ditambahkan larutan uji kemudian campuran tersebut dituangkan ke dalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring.²²

2.6.2 Metode Dilusi

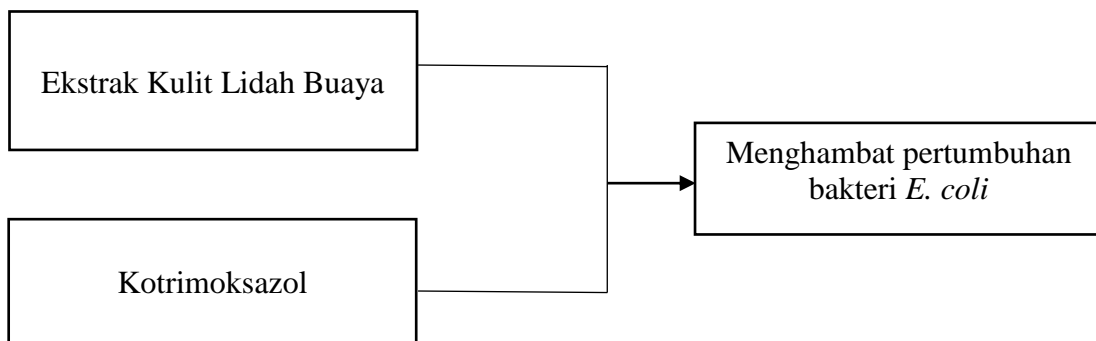
- a. Metode dilusi cair / *broth dilution test*, digunakan untuk mengukur KHM dan KBM. Zat antimikroba diencerkan pada medium cair yang telah ditambahkan bakteri uji. Larutan antimikroba dengan kadar terkecil dan terlihat jernih ditetapkan sebagai KHM. KHM dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri dan zat antimikroba, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam. Media yang tetap cair ditetapkan sebagai KBM.
- b. Metode dilusi padat / *solid dilution test*, metode ini hampir sama dengan metode dilusi cair, namun menggunakan media padat/solid. Metode dilusi padat dapat menguji beberapa macam bakteri dalam satu konsentrasi zat antimikroba.²²

2.7 Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konsep

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Untuk mempermudah pelaksanaan penelitian dan agar penelitian tidak menjadi terlalu luas maka definisi operasional sebagai berikut:

Tabel 3.1 Variabel Operasional

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel	Ekstrak kulit	Membuat ekstrak	Didapatkan	Kategorik
Independen:	lidah buaya	kulit lidah buaya	ekstrak kulit	
Konsentrasi	(<i>Aloe</i>	(<i>Aloe</i>	lidah buaya	
ekstrak kulit	<i>barbadensis</i>	<i>barbadensis</i>	(<i>Aloe</i>	
lidah buaya	<i>Miller</i>)	<i>Miller</i>) dengan	<i>barbadensis</i>	
(<i>Aloe</i>	didapatkan	cara maserasi	<i>Miller</i>) dengan	
<i>barbadensis</i>	dengan proses	dilakukan	konsentrasi	
<i>Miller</i>)	maserasi dengan	perhitungan	25%, 50%, dan	
	Etanol 96% serta	untuk mengatur	100%	
	dinyatakan	konsentrasi yang		
	dalam persen	dibutuhkan		
	(%)	dengan rumus V_1		
		$M_1 : V_2M_2$		
Variabel	Daya hambat	Menghitung	Diameter jernih	Interval
Dependen:	pertumbuhan	diameter zona	pada media	Sensitive
Daya hambat	dari bakteri	jernih di sekitar	pertumbuhan	$\geq 16\text{mm}$
pertumbuhan	<i>Escherichia coli</i>	pada media	bakteri yang	Intermediate 11-
bakteri	adalah diameter	pertumbuhan	diukur dengan	15mm
<i>Escherichia coli</i>	zona jernih yang	bakteri dengan	mm	Resistent
(<i>E. coli</i>)	terlihat di sekitar	menggunakan		$\leq 10\text{mm}$
	pada media	jangka sorong		
	pertumbuhan			
	bakteri			

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental *post test only control group design*. Penelitian ini menggunakan metode perbandingan kelompok statis (*Static Group Comparison*) yaitu dengan pengukur (observasi) yang dilakukan setelah kelompok perlakuan menerima intervensi.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan April 2018 sampai Februari 2019. Perlakuan terhadap kelompok penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2018. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia dan Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pada pembuatan ekstrak kulit lidah buaya (*Aloe barbadensis* Miller) dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Tanaman lidah buaya diperoleh dari Taman Bunga Madirsan, Kabupaten Deli Serdang.

Uji herbarium dilakukan oleh Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara terhadap lidah buaya yang diteliti yang bertujuan untuk memastikan kebenaran tanaman yang akan digunakan sebagai bahan uji. Bakteri *E. coli* yang digunakan diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.4 Sampel Penelitian

Rumus Federer

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

$$(n-1)(5-1) \geq 15$$

$$(n-1)(4) \geq 15$$

$$4n-4 \geq 15$$

$$4n \geq 15+4$$

$$n \geq 19/4$$

$$n \geq 4,75$$

Keterangan:

n : Besar Sampel

t : Jumlah Kelompok

Dalam penetapan jumlah sampel/pengulangan digunakan rumus Federer. Didapatkan hasil sampel sebanyak 25 *plate* yang terdiri dari 5 kelompok perlakuan yang dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Untuk menetapkan pengulangan sampel rumus penelitian menggunakan rumus Federer.

Jadi pengulangan dilakukan 5 kali setiap kelompok perlakuan.

Kelompok 1: Ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 25% = 5 pengulangan

Kelompok 2: Ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 50% = 5 pengulangan

Kelompok 3: Ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 100% = 5 pengulangan

Kelompok 4: Kotrimoksazol sebagai kontrol positif = 5 pengulangan

Kelompok 5: Aquadest sebagai kontrol negatife = 5 pengulangan

Maka, total sampel pada penelitian adalah 25 sampel biakan *plate E. coli*

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan perlakuan pada *E.coli* yaitu mengukur diameter zona jernih pertumbuhan *E.coli* dengan menggunakan jangka sorong. Data yang diambil adalah data primer.

3.5.1 Alat dan Bahan

Instrumen Pemenelitian

Alat yang digunakan:

- a. Timbangan analitik
- b. Cawan petri
- c. Ose/lidi pengaduk
- d. Kertas cakram
- e. Pipet tetes mikro
- f. Inkubator
- g. Jangka sorong
- h. Gelas ukur
- i. Spiritus
- j. Autoklaf
- k. Tabung reaksi
- l. Penjepit tabung reaksi
- m. API-20E (*Analytical Profile Index*)

Bahan yang digunakan dalam penelitian:

- a. Koloni *E.coli*
- b. Ekstrak kulit lidah buaya (*Aloe barbadensis Miller*)
- c. Mac Conkey Agar
- d. NaCL 0.9%
- e. Larutan Etanol 96%
- f. *Dimethyl Sulfoxide* (DMSO)
- g. *Aquadest*
- h. Kotrimoksazol
- i. MHA (Mueller Hinton Agar)

3.5.2 Cara Kerja

1. Identifikasi Lidah Buaya

Dengan mengirim kulit lidah buaya ke Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara. Setelah itu penelitian mendapatkan bukti kebenaran bahwa bahan tersebut adalah kulit lidah buaya (*Aloe barbadensis Miller*) dalam bentuk data.

2. Cara pembuatan ekstrak kulit lidah buaya

Metode yang digunakan dalam mengekstrak kulit lidah buaya adalah metode maserasi. Di dalam metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Sebanyak 2 kg kulit lidah buaya terlebih dahulu dicuci bersih, kemudian di keringkan pada udara terbuka (kering udara) tanpa terkena cahaya matahari langsung. Pengeringan dilakukan sampai kulit lidah buaya dapat diblender dan diayak untuk mendapatkan serbuk kulit lidah

buaya. Serbuk kulit lidah buaya direndam dalam 3 liter pelarut etanol 96% selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk, kemudian di diamkan selama 18 jam. Pisahkan maserat dengan arah sentrifugasi, dekantasi atau filtrasi. Ulangi proses penyaringan sekurang-kurangnya satu kali dengan jenis pelarut yang sama dan jumlah volume pelarut sebanyak setengah kali jumlah volume pelarut pada pencairan pertama.

Kumpulkan semua maserat, kemudian uapkan dengan penguap vakum atau penguap tekanan rendah hingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian dilakukan pemeriksaan karakteristik ekstrak meliputi organoleptik, rendaman dan susut pengeringan. Ekstrak yang diperoleh diuji aktivitas antibakterinya pada konsentrasi 25%, 50%, 100% yang dilarutkan menggunakan pelarut DMSO (*Dimethyl Sulfoxide*). DMSO merupakan salah satu pelarut yang dapat melarutkan hampir semua senyawa polar dan non polar. Selain itu DMSO tidak memberikan daya hambat pertumbuhan bakteri sehingga tidak mengganggu hasil pengamatan pengujian aktivitas antibakteri.

Pembuatan berbagai konsentrasi ekstrak kulit lidah buaya dibuat dengan cara mencari jumlah volume larutan ekstrak kulit lidah buaya dengan menggunakan rumus perkalian volume larutan dan konsentrasi larutan.

$$V_1M_1 = V_2M_2$$

Keterangan:

V_1 : Volume larutan yang diambil (mL)

M_1 :Konsentrasi ekstrak yang diambil (%)

V_2 : Volume larutan yang akan dibuat (mL)

M_2 : Konsentrasi larutan yang akan dibuat (%)

Pada kelompok 1 untuk mendapatkan volume yang dibutuhkan yaitu sebanyak 1 ml, maka konsentrasi dari 100% yang diambil adalah 0,25 cc. Maka pengencer yang diperlukan untuk mencapai 1 cc adalah 0,75%, untuk lima kali pengulangan memerlukan 1,25 cc. Untuk kelompok 2 untuk mendapatkan volume yang yang dibutuhkan yaitu sebanyak 1 ml, maka konsentrasi dari 100% yang diambil adalah 0,5 cc. Maka pengencer yang diperlukan untuk mencapai 1 cc adalah 0,5%, untuk lima kali pengulangan memerlukan 2,5 cc. Pada kelompok 3 untuk mendapatkan volume yang dibutuhkan yaitu sebanyak 1 ml, maka konsentrasi dari 100% yang diambil adalah 1 cc. Maka pengenceran yang diperlukan untuk mencapai 1 cc adalah 100%.

Tabel 3.2 Volume Ekstrak Kulit Lidah Buaya yang dibutuhkan pada penelitian:

Kelompok	Konsentrasi	Volume larutan yang diambil	Volume untuk 5 kali pengulangan
1	25%	0,25	1,25
2	50%	0,5	2,5
3	100%	1	5
Total Keseluruhan Ekstrak			8,75

Tabel 3.3 Volume Kontrol yang dibutuhkan pada penelitian:

Kelompok	Volume sekali uji	Total Volume = $V \times 5$
Kontrol Negatif (Aquadest)	1 ml	5 ml
Kontrol Positif (Kotrimoksazol)	1 ml	5ml

3. Identifikasi *E. coli*

3.1 Secara Mikroskopis:

Pewarnaan Gram

Teteskan satu tetes aquadest lalu buat suspensi koloni *E. coli* diatas *object glass*, sebarakan dengan gerakan memutar agar rata dengan luas sediaan 1-2 cm. Genangi sediaan dengan gentian violet di atas *object glass*, biarkan selama 5 menit. Zat warna dibuang lalu bilas dengan air yang mengalir dan selanjutnya di genangi dengan larutan lugol selama 1 menit. Lugol dibuang lalu dibilas dengan air mengalir dan diberikan alkohol 96% selama 30 detik. Kemudian diberi larutan safranin 1 menit. Selanjutnya bilas dengan *aqudest* dan lihat dibawah mikroskop dengan penambahan minyak emersi. Hasilnya akan ditemukan gambaran batang pendek (kokobasil), tunggal, berpasangan, atau rantai pendek.

3.2 Biakan *E. coli*

Suspensi koloni *E. coli* di semai pada media MHA dan Mac Conkey kemudian eramkan di incubator pada suhu 37°C selama (8-24 jam). Koloni yang tumbuh pada Mac Conkey kemudian dilakukan uji biokimia dan reaksi gula-gula dengan menggunakan API (*Analytical Profil Index*). Sistem API 20-E menggunakan suatu strip plastik yang terdiri atas 20 mikrotabung, yang masing-masing berisi media terhidrasi di bagian dasar dan kupula di bagian atas. Media akan terhidrasi selama proses inokulasi suatu suspensi organisme uji, kemudian strip diinkubasi di dalam suatu wabah tertutup plastik untuk menegah evaporasi. Dalam teknik ini, 22 uji

biokimia dilakukan. Setelah inkubasi, identifikasi organisme dilakukan dengan menggunakan diagram-diagram diferensial yang telah disediakan oleh pabrik pembuat atau dengan sistem terkomputerisasi yang disebut PRS (*Profile recognition system* atau sistem pengenalan profil). PRS meliputi pengkode API, register profil, dan selektor.

4. Uji Kepekaan Antimikroba (Difusi)

Buat suspensi koloni *E. coli* dengan cara dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah diisi dengan NaCl 0,9% sebanyak 3 ml, kemudian didiamkan selama 1 jam pada suhu 37°C dan sesuaikan kekeruhan bakteri pada tabung reaksi dengan 0,5 McFarland. Ambil kapas lidi steril kemudian dicelupkan ke dalam tabung reaksi yang berisi suspensi bakteri *E. coli*, kemudian diusapkan ke seluruh permukaan media MHA (Mueller Hinton Agar). Ambil kertas *Whatmann* yang telah di basahi dengan ekstrak kulit lidah buaya menggunakan pinset steril dan ditekan sedikit agar melekat dengan baik, kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Setelah diinkubasi 18-24 jam selanjutnya ukur diameter zona jernih dalam millimeter disekitar kertas cakram *Whatmann* dengan menggunakan jangka sorong. Hasil sensitif $\geq 16\text{mm}$, intermediate 11-15mm, dan resisten $\leq 10\text{mm}$.

3.6 Pengolahan dan Analisis Data

3.6.1 Pengolahan Data

a. Pemeriksaan Data (Editing)

Pemeriksaan data (Editing) dilakukan untuk memeriksa ketepatan dan kelengkapan data yang telah dikumpulkan, apabila data belum lengkap ataupun ada kesalahan data.

b. Pemeriksaan Kode (Coding)

Pemberian kode (Coding) data dilakukan apabila data sudah terkumpul kemudian dikoreksi ketetapan dan kelengkapannya. Selanjutnya data diberikan kode oleh peneliti secara manual sebelum diolah ke dalam komputer.

c. Memasukkan Data (Entry)

Data yang telah di bersihkan kemudian dimasukkan ke dalam program.

d. Pembersih Data (Cleaning)

Pemeriksaan semua data yang telah dimasukkan ke dalam program guna menghindari terjadinya kesalahan dalam pemasukan data.

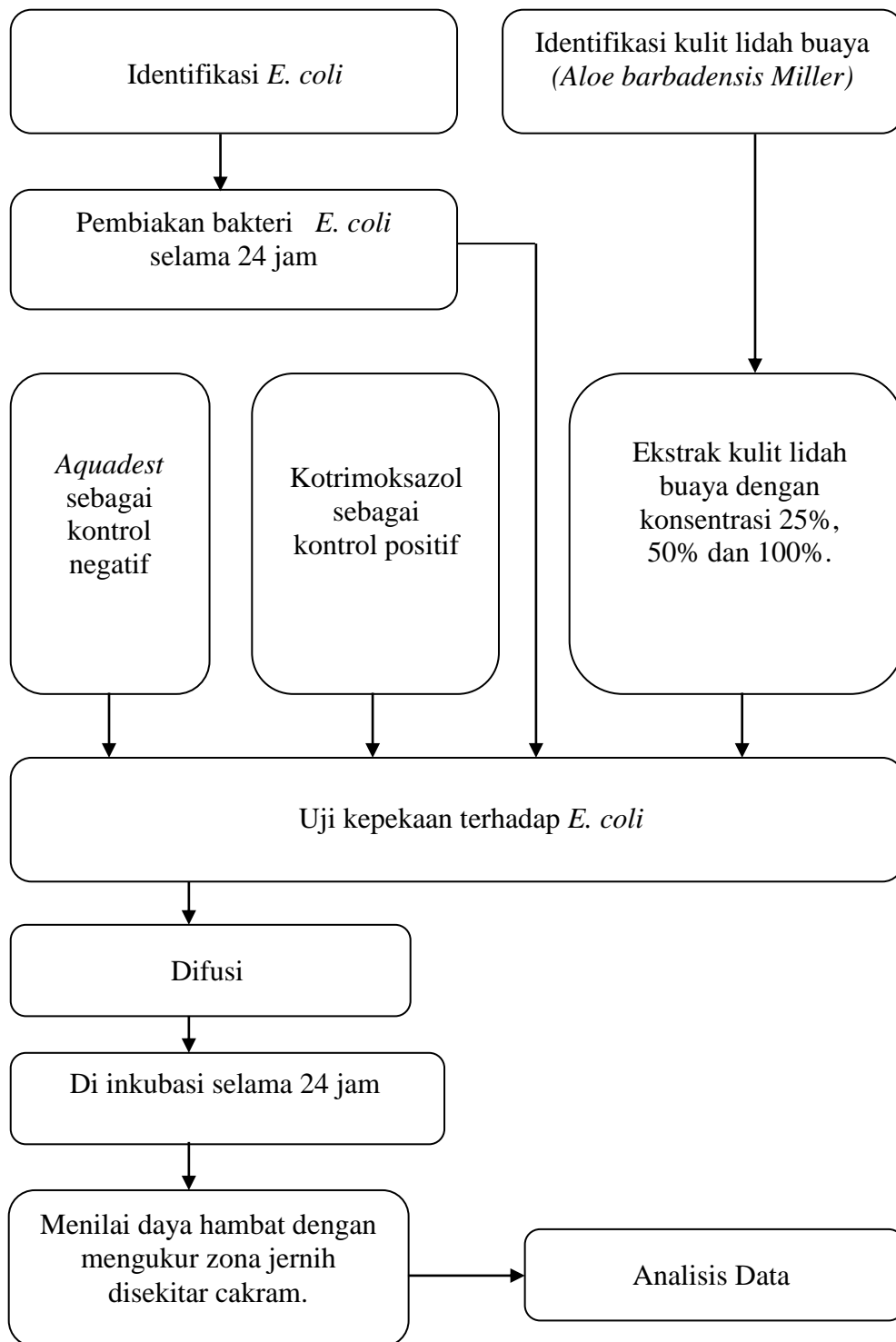
e. Menyimpan Data (Saving)

Menyimpan data untuk siap dianalisis.

3.6.2 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan program statistik komputer. Data pada penelitian ini merupakan variabel numerik-kategori tidak berpasangan yaitu variabel yang terdiri dari dua kelompok yang tidak berpasangan. Pertama-tama data akan diuji dengan uji normalitas *Shapiro Wilk*. Bila didapatkan data berdistribusi normal maka menggunakan uji *one way* ANOVA dan bila didapatkan data terdistribusi tidak normal dan varians data tidak homogen, maka data dianalisis dengan menggunakan uji statistik non parametik yaitu uji *Kruskal Wallis Test*. Kemudian untuk menentukan konsentrasi mana yang dimiliki kebermaknaan maka dilakukan analisis *Post Hoc* menggunakan Uji *Mann-Whitney*.

3.7 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada BAB IV ini akan disajikan beberapa gambar, tabel dan grafik histogram rata-rata data hasil analisis dari penelitian yang dilakukan selama 8 hari. Urutan tampilan hasil dan pembahasan dari penelitian ini adalah : (1) skrining fitokimia senyawa bahan alam; (2) hasil pengukuran daya hambat ekstrak kulit lidah buaya terhadap bakteri *E. coli*; (3) pembahasan penelitian.

Dari hasil uji *skrinning* fitokimia, ekstrak kulit lidah buaya yang diuji didapatkan uji flavonoid positif, uji tanin positif, uji saponin positif, uji antrakuinon positif.

4.1 Hasil pengukuran daya hambat dan sensitivitas ekstrak kulit lidah buaya

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan November 2018. Hasil ukur aktivitas antibiotik ekstrak kulit lidah buaya terhadap bakteri *E. coli* dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran daya hambat bakteri *E. coli*

pengulangan	Diameter daya hambat pertumbuhan bakteri <i>E. coli</i> (dalam satuan mm)				
	Ekstrak Kulit Lidah Buaya (<i>Aloe barbadensis Miller</i>)			Kontrol (+)	Kontrol (-)
	25%	50%	100%		
Pengulangan 1	7,06	10,28	15,86	23	0
Pengulangan 2	7,64	9,56	13,91	24	0
Pengulangan 3	7,00	8,86	13,65	25	0
Pengulangan 4	7,65	9,53	14,92	24	0
Pengulangan 5	9,16	9,98	16,08	22,5	0
Rata-rata	7,70	9,64	14,88	23,70	0,00

Pada tabel 4.1 didapatkan hasil bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak kulit lidah buaya menunjukkan zona jernih. Pada ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 25% pengulangan ke-5 diperoleh zona tertinggi dari kelompok perlakuan yaitu 9,16mm. Pada ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 50% pengulangan ke-1 diperoleh zona jernih tertinggi yaitu sekitar 10,28mm. Pada ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 100% pengulangan ke-5 diperoleh zona tertinggi yaitu 16,08mm. Pada kelompok kontrol positif yaitu kotrimoksazol didapatkan hasil zona jernih tertinggi pengulangan ke-3 yaitu 25mm sedangkan pada kelompok kontrol negatif yaitu aquadest tidak ditemukan zona jernih.

Tabel 4.2 Hasil analisis uji Normalitas Shapiro-Wilk dan uji Homogenitas

Kelompok	Uji Normalitas Shapiro Wilk	Uji homogenitas
Ekstrak kulit lidah buaya 25%	0,116	
Ekstrak kulit lidah buaya 50%	0,817	0,030
Ekstrak kulit lidah buaya 100%	0,388	
Kotrimoksazol	0,758	

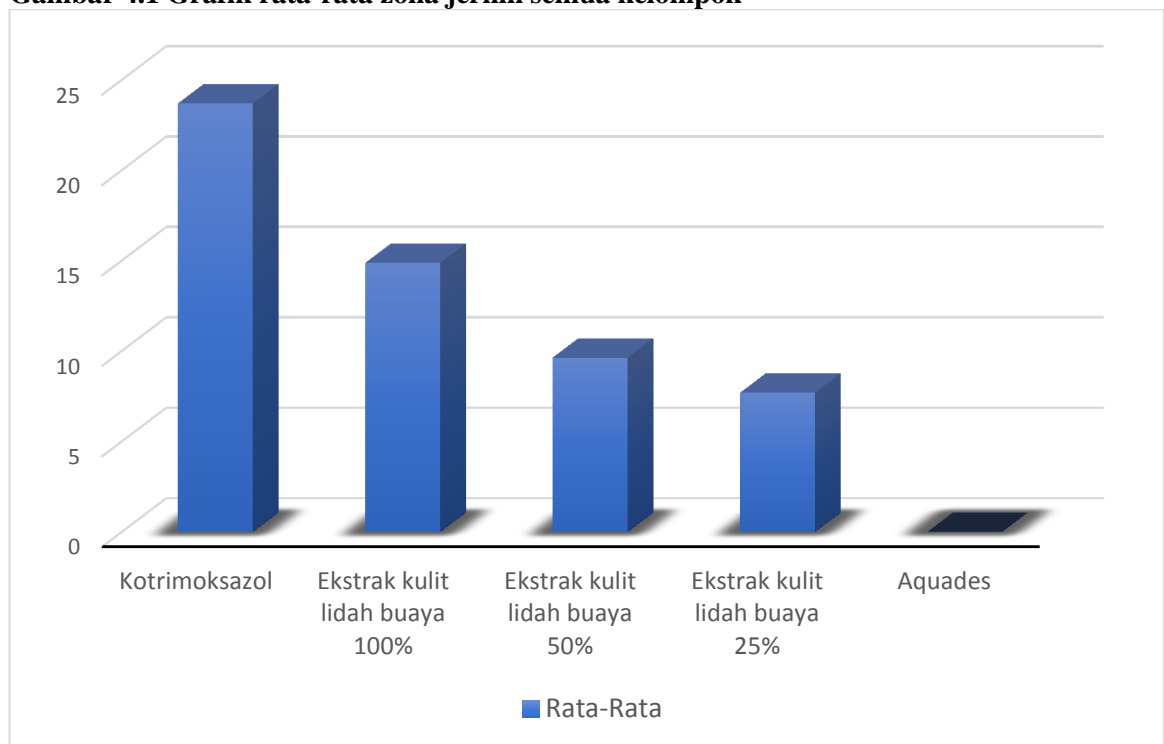
Pada hasil analisis tabel 4.2 diperoleh nilai normalitas untuk ekstrak kulit lidah buaya 25% adalah 0,116 ($p > 0,05$), pada ekstrak kulit lidah buaya 50% adalah 0,817 ($p > 0,05$), pada ekstrak kulit lidah buaya 100% adalah 0,388 ($p > 0,05$) dan pada kotrimoksazol adalah 0,758 ($p > 0,05$) yang berarti data tersebut berdistribusi normal. Sedangkan pada uji homogenitas data tersebut diperoleh 0,030 ($p < 0,05$) yang berarti data tersebut tidak homogen.

Dari hasil uji normalitas dan uji homogenitas diperoleh data berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka akan dilakukan uji non parametrik yaitu Kruskal-wallis.

Tabel 4.3 Hasil analisis Kruskal-Wallis disertai dengan nilai rata-rata dan standar deviasi

Kelompok	n	Rata-rata \pm s.deviasi	p
Ekstrak kulit lidah buaya 100%	5	14,88 \pm 1,10	
Ekstrak kulit lidah buaya 50%	5	9,64 \pm 0,53	
Ekstrak kulit lidah buaya 25%	5	7,70 \pm 0,87	0,000
Kotrimoksazol	5	23,70 \pm 0,97	
Aquadest	5	0,00 \pm 0,00	

Pada hasil analisis tabel 4.3 diperoleh rata-rata Ekstrak kulit lidah buaya 100% adalah 14,88 mm sedangkan standar deviasinya diperoleh 1,10mm. Pada Ekstrak kulit lidah buaya 50% diperoleh rata-rata 9,64 dan standar deviasinya 0,53. Pada konsentrasi ekstrak kulit lidah buaya 25% diperoleh data 7,70mm dengan standar deviasinya 0,87mm. Pada kotrimoksazol diperoleh rata-rata 23,70mm dengan standar deviasinya 0,97mm. Hasil uji *Kruskall-Wallis* diperoleh $p < 0,05$ yang membuktikan bahwa tiap perbedaan yang diujikan memiliki perbedaan zona jernih yang dihasilkan antara konsentrasi ekstrak kulit lidah buaya 25%, 50%, 100%, kontrol positif (kotrimoksazol) dan kontrol negatif (aquadest).

Gambar 4.1 Grafik rata-rata zona jernih semua kelompok

Pada gambar 4.1 grafik rata-rata zona jernih menunjukkan kotrimoksazol memiliki zona jernih tertinggi dengan rata-rata 23,70 mm. sedangkan pada kelompok perlakuan ekstrak kulit lidah buaya 100% dengan rata-rata zona jernih 14,88 mm. Pada konsentrasi ekstrak kulit lidah buaya 50% dieperoleh hasil rata-rata zona jernih 9,64 mm. Pada konsentrasi ekstrak kulit lidah buaya 25% diperoleh hasil rata-rata zona bening 7,70 mm.

Tabel 4.4 Hasil uji Mann-Whitney antara kotrimoksazol dengan ekstrak kulit lidah buaya 25%

	n	p	Keterangan
Kontrol positif	5	0,009	Signifikan
Ekstrak kulit lidah buaya 25%	5		

Pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa kotrimoksazol dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah buaya 25% diperoleh 0,009 ($p < 0,05$) yaitu adanya perbedaan daya hambat antara kotrimoksazol dengan ekstrak kulit lidah buaya 25%.

Tabel 4.5 Hasil uji Mann-Whitney antara kotrimoksazol dengan ekstrak kulit lidah buaya 50%

	n	p	Keterangan
Kontrol positif	5	0,009	Signifikan
Eksrak kulit lidah buaya 50%	5		

Pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa kotrimoksazol dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah buaya 50% diperoleh 0,009 ($p < 0,05$) yaitu adanya perbedaan daya hambat antara kotrimoksazol dengan ekstrak kulit lidah buaya 50%

Tabel 4.6 Hasil uji Mann-Whithney antara kotrimoksazol dengan ekstrak kulit lidah buaya 100%

	n	p	Keterangan
Kontrol positif	5	0,009	Signifikan
Ekstrak kulit lidah buaya 100%	5		

Pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa kotrimoksazol dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah buaya 100% diperoleh 0,009 ($p < 0,05$) yaitu adanya perbedaan daya hambat antara kotrimoksazol dengan ekstrak kulit lidah buaya 100%.

Tabel 4.7 Hasil Uji Mann-Whitney antara aquadest dengan ekstrak kulit lidah buaya 25%

	n	p	Keterangan
Kontrol negatif	5	0,005	Signifikan
Ekstrak kulit lidah buaya 25%	5		

Pada tabel 4.7 menunjukkan bahwa aquadest dibandingkan ekstrak kulit lidah buaya 25% diperoleh nilai $p < 0,05$ yaitu didapatkan adanya perbedaan daya hambat antara aquadest dengan ekstrak kulit lidah buaya 25%.

Tabel 4.8 Hasil Uji Mann-Whitney antara aquadest dengan ekstrak kulit lidah buaya 50%

	n	p	Keterangan
Kontrol negatif	5	0,005	Signifikan
Ekstrak kulit lidah buaya 50%	5		

Pada tabel 4.8 menunjukkan bahwa aquadest dibandingkan ekstrak kulit lidah buaya 50% diperoleh nilai $p < 0,05$ yaitu didapatkan adanya perbedaan daya hambat antara aquadest dengan ekstrak kulit lidah buaya 50%.

Tabel 4.9 Hasil uji Mann-Whitney antara aquadest dengan ekstrak kulit lidah buaya 100%

	n	p	Keterangan
Kontrol negatif	5	0,005	Signifikan
Ekstrak kulit lidah buaya 100%	5		

Pada tabel 4.9 menunjukkan bahwa aquadest dibandingkan ekstrak kulit lidah buaya 100% diperoleh nilai $p < 0,05$ yaitu didapatkan adanya perbedaan daya hambat antara aquadest dengan ekstrak kulit lidah buaya 100%.

Tabel 4.10 Hasil uji Mann-Whitney antara ekstrak kulit lidah buaya 25% dengan ekstrak kulit lidah buaya 50%

	n	p	Keterangan
Ekstrak Kulit Lidah Buaya 25%	5	0,016	Signifikan
Ekstrak Kulit Lidah Buaya 50%	5		

Pada tabel 4.10 menunjukkan bahwa ekstrak kulit lidah buaya 25% dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah buaya 50% diperoleh nilai $p < 0,05$ yaitu didapatkan adanya perbedaan daya hambat antara ekstrak kulit lidah buaya 25% dengan ekstrak kulit lidah buaya 50%.

Tabel 4.11 Hasil uji Mann-Whitney antara Ekstrak Kulit Lidah Buaya 25% dengan Ekstrak Kulit Lidah Buaya 100%

	n	p	Keterangan
Ekstrak Kulit Lidah Buaya 25%	5	0,009	Signifikan
Ekstrak Kulit Lidah Buaya 100%	5		

Pada tabel 4.11 menunjukkan bahwa ekstrak kulit lidah buaya 25% dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah buaya 100% diperoleh $p < 0,05$ yaitu didapatkan adanya perbedaan daya hambat antara ekstrak kulit lidah buaya 25% dengan ekstrak kulit lidah buaya 100%.

Tabel 4.12 Hasil uji Mann-Whitney antara Ekstrak Kulit Lidah Buaya 50% dengan Ekstrak Kulit Lidah Buaya 100%

	n	p	Keterangan
Ekstrak Kulit Lidah Buaya 50%	5	0,009	Signifikan
Ekstrak Kulit Lidah Buaya 100%	5		

Pada tabel 4.12 menunjukkan bahwa ekstrak kulit lidah buaya 50% dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah buaya 100% diperoleh $p < 0,05$ yaitu didapatkan adanya perbedaan daya hambat antara ekstrak kulit lidah buaya 50% dengan ekstrak kulit lidah buaya 100%.

4.2 Pembahasan

Dari hasil pengolahan data dan analisis data yang menunjukkan bahwa ada perbedaan daya hambat yang nyata antara kotrimoksazol dengan konsentrasi ekstrak kulit lidah buaya 25%, 50%, dan 100% memiliki daya hambat tertinggi di dapatkan pada ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 100%.

Dari hasil uji fitokimia didapatkan bahwa kulit lidah buaya memiliki kandungan flavonoid, tanin, saponin, dan antrakuinon yang memiliki khasiat sebagai antibakteri.

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri dengan menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel. Saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Rusaknya membran sel ini sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri. Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel. Agen antimikroba yang mengganggu membran sitoplasma bersifat bakterisida.²³

Senyawa tanin merupakan senyawa organik yang aktif menghambat pertumbuhan mikroba dengan mekanisme merusak dinding sel mikroba dan membentuk ikatan dengan protein fungsional sel mikroba. Tanin juga merupakan senyawa yang bersifat lipofilik sehingga mudah terikat pada dinding sel dan mengakibatkan kerusakan dinding sel.²³

Flavonoid merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar daripada lapisan lipid yang bersifat nonpolar seperti yang ada di *E. coli*. Flavonoid memiliki peranan sebagai antimikroba dan antivirus. Dinding bakteri yang terkena flavonoid akan kehilangan permeabilitas sel.²⁴

Antrakuinon bekerja dengan cara menghambat sintesis protein sehingga bakteri tersebut tidak dapat tumbuh dalam media yang terdapat ekstrak kulit lidah buaya.²⁵ Senyawa antrakuinon bekerja pada polipeptida dinding sel sehingga terjadi kerusakan dinding sel bakteri. Kerusakan tersebut menimbulkan peningkatan permeabilitas sel bakteri yang akhirnya pertumbuhan sel terhambat dan terjadi kematian sel.²⁶

Pada penelitian yang dilakukan Teresya Puteri dan Tiana Milanda terdapat zona hambat, namun pada konsentrasi yang tertinggi yaitu 100% mengalami penurunan zona hambat sedangkan zona tertinggi terdapat pada konsentrasi 75% dengan rata-rata daya hambat 6,92mm.²⁵

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak kulit lidah buaya memiliki daya hambat terhadap bakteri *E. coli*, walaupun memiliki sensitivitas yang lebih rendah dari kotrimoksazol terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Dari hasil penelitian terdapat perbedaan daya hambat antara ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 100%, 50%, dan 25%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar daya hambat yang ditimbulkan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 25%, 50%, dan 100% memiliki daya hambat terhadap bakteri *E. coli* namun sensitivitas lebih rendah dari kotrimoksazol.
2. Kotrimoksazol lebih sensitif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 25%, 50%, dan 100%.
3. Ekstrak kulit lidah buaya dengan konsentrasi 100% paling kuat dalam menghambat pertumbuhan *E.coli* dibandingkan 25%, 50%, dan 100%.

5.2 Saran

Setelah dilakukan penelitian tentang uji efektifitas ekstrak kulit lidah buaya (*Aloe barbadensis Miller*) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efek antimikroba ekstrak kulit lidah buaya (*Aloe barbadensis Miller*) dengan metode yang berbeda.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan konsentrasi yang berbeda untuk mengetahui perbedaan kadar daya hambat ekstrak kulit lidah buaya (*Aloe barbadensis Miller*)
3. Memperluas penelitian ini dengan menguji ke mikroorganisme seperti jamur dan parasit.

DAFTAR PUSTAKA

1. Karsinah, Lucky HM, Suharto dan Mardiasuti HW. Batang Negatif Gram dalam Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. 1994.
2. Manggopa ON, Soeliongan S, Homenta H. Pola bakteri aerob pada sputum penderita infeksi saluran pernapasan akut di Poliklinik Paru RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Jurnal e-Biomedik (eBm), Volume 4, Nomor 1 2016.<http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/12136/1717>.
3. Adisasmito AW, Hadinegoro SRS. Infeksi Bakteri Gram Negatif Di ICU Anak: Epidemiologi, Manajemen Antibiotik dan Pencegahan. Sari Pediatri. 2004;6(1):32-39. <http://saripediatri.idai.or.id/pdf/6-1-5.pdf>.
4. Levinson WE. Review of Medical Microbiology And Immunology. Lange Basic Sci. 2008;1919:1147-1172. doi:10.1507/endocrj.
5. Elliot T, Worthington T, Osman H, Gill M. Mikrobiologi Kedokteran & Infeksi. edisi 4. Jakarta; 2009.
6. Sari PA, Erly, Arisanty D. Perbandingan Efektivitas Daya Hambat Kotrimoksazol Generik dan Paten Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Sebagai Penyebab Infeksi Saluran Kemih Secara In Vitro. J Fak Kedokt Univ Andalas. 2015;3(1):227-232.
7. Rahardjo M, Koendhori EB, Setiawati Y. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. 2017; 17(2):65-70.
8. Amalia R, Sari R, Kedokteran F, Tanjungpura U, Prof J, Nawawi HH. Penentuan Nilai FICI Kombinasi Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya (*Aloe Vera* (L.)Burm.f.) dan Gentamisin Sulfat Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Trad. Med. J.2017; 22 (3):175-181.
9. Natsir NA. Pengaruh Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. 2013:20-34.
10. United States Departement of Agriculture. *Aloe vera* (L) Burm. f. Show TabsBarbados aloe. accessed <https://www.plants.usda.gov/core/profile?symbol=ALVE2> at 2019.
11. Dinas Pangan, Pertanian dan Perikanan Kota Pontianak. <https://pertanian.pontianakkota.go.id/produk-unggulan-detil/4-lidah-buaya.html>.
12. Setiawan MC. Kualitas Minuman Serbuk Instan Lidah Buaya (*Aloe barbadensis Miller*) dengan Variasi Kadar Maltodekstrin dan Suhu Pemanasan.Univ Atmajaya Yogyakarta. 2010;(Gambar 1):7-18. <http://ejournal.uajy.ac.id/380/>.
13. Baker AC. Proses Industri Berbahan Baku Tanaman Aloe Vera.
14. Lidah A, Buaya L. Daya Hambat Getah Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans*. Jurnal Kesehatan Gigi. 2015;02(1).
15. Quinn PJ. Concise Review of Veterinary Microbiology. Wiley Publishers; 2015.
16. Sari M. Uji Bakterologis dan Resistensi Antibiotik Terhadap Bakteri

- Echerichia coli dan Shigella sp pada Makanan Gado-Gado Di Kantin UIN Syarif Hidayatul Jakarta 2015.
17. Brooks GF, Carroll KC, Butel J, Morse SA, Mietzner T. Mikrobiologi Kedokteran.; 2013. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
 18. Hardman JG, Limbird LE, Gilman AG. Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. Vol 10th.; 2001. doi:10.1001/jama.288.16.2052
 19. Gunawan SG. Farmakologi dan Terapi. Edisi 5. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2007.
 20. Mukhriani. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. J Kesehat. 2014;VII(2):361-367. doi:10.24817/jkk.v32i2.2728
 21. Hendriken R. MIC Determination By Broth Dilution Using Sensititre. 2010:2-8.
 22. Widiyawati A. Uji Daya Antimikroba Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun dan Buah Tamarindus Indica Terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococc. 2017.<http://eprints.umm.ac.id/36811/>
 23. Ningsih DR, Zulfahair, Kartika D. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. Molekul, Vol. 11. No. 1. Mei, 2016: 101-111
 24. Karlina. CY, Muslimin Ibrahim, Guntur Trimulyono. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Lentera Bio Berkala Ilmiah Biologi Vol. 2 No. 1 Januari 2013: 87-93.
 25. Puteri T, Milanda T. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*: Review. Farmaka Suplemen Volume 14 Nomor 2
 26. Lutpiatina. L, Widiyawati, Muntaha A. Potensi Air Rebusan Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella sp.* Journal of Current Pharmaceutical Sciences. Vol. 1 No. 2 (Maret, 2018)

Lampiran 1: Uji Normalitas

Case Processing Summary

	kelompok	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
hasil	kontrol positif	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
	kontrol negatif	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
	ekstrak kulit lidah buaya 25%	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
	ekstrak kulit lidah buaya 50%	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
	ekstrak kulit lidah buaya 100%	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%

Descriptives^a

	kelompok	Statistic	Std. Error
hasil	kontrol positif	Mean	23.7000
		95% Confidence Interval for Mean	.43589
		Lower Bound	22.4898
		Upper Bound	24.9102
		5% Trimmed Mean	23.6944
		Median	24.0000
		Variance	.950
		Std. Deviation	.97468
		Minimum	22.50
		Maximum	25.00
		Range	2.50
		Interquartile Range	1.75
		Skewness	.081
		Kurtosis	.913
	ekstrak kulit	Mean	7.7020
	lidah buaya 25%	95% Confidence Interval for Mean	.38970
		Lower Bound	6.6200
		Upper Bound	

	Upper Bound	8.7840	
	5% Trimmed Mean	7.6600	
	Median	7.6400	
	Variance	.759	
	Std. Deviation	.87139	
	Minimum	7.00	
	Maximum	9.16	
	Range	2.16	
	Interquartile Range	1.38	
	Skewness	1.567	.913
	Kurtosis	2.692	2.000
ekstrak kulit lidah buaya 50%	Mean	9.6420	.24001
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8.9756
		Upper Bound	10.3084
	5% Trimmed Mean	9.6500	
	Median	9.5600	
	Variance	.288	
	Std. Deviation	.53667	
	Minimum	8.86	
	Maximum	10.28	
	Range	1.42	
	Interquartile Range	.93	
	Skewness	-.490	.913
	Kurtosis	.331	2.000
ekstrak kulit lidah buaya 100%	Mean	14.8840	.49273
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	13.5160
		Upper Bound	16.2520
	5% Trimmed Mean	14.8861	
	Median	14.9200	
	Variance	1.214	
	Std. Deviation	1.10178	
	Minimum	13.65	
	Maximum	16.08	

	Range	2.43	
	Interquartile Range	2.19	
	Skewness	-.051	.913
	Kurtosis	-2.764	2.000

a. hasil is constant when kelompok = kontrol negatif. It has been omitted.

Tests of Normality^c

	kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hasil	kontrol positif	.221	5	.200*	.953	5	.758
	ekstrak kulit lidah buaya 25%	.324	5	.094	.820	5	.116
	ekstrak kulit lidah buaya 50%	.217	5	.200*	.961	5	.817
	ekstrak kulit lidah buaya 100%	.212	5	.200*	.896	5	.388

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

c. hasil is constant when kelompok = kontrol negatif. It has been omitted.

Lampiran 2 : Uji Homogenitas**Test of Homogeneity of Variances**

hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.343	4	20	.030

Lampiran 3 : Uji Kruskal-Wallis**Ranks**

	kelompok	N	Mean Rank
hasil	kontrol positif	5	23.00
	kontrol negatif	5	3.00
	ekstrak kulit lidah buaya 25%	5	8.20
	ekstrak kulit lidah buaya 50%	5	12.80
	ekstrak kulit lidah buaya 100%	5	18.00
	Total	25	

Test Statistics^{a,b}

	hasil
Chi-Square	23.086
df	4
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

kelompok

Lampiran 4 : Uji Mann-Whitney

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	kontrol positif	5	8.00	40.00
	kontrol negatif	5	3.00	15.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.795
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable:

kelompok

b. Not corrected for ties.

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	kontrol positif	5	8.00	40.00
	ekstrak kulit lidah buaya 25%	5	3.00	15.00
	Total	10		

Ranks

Test Statistics^a

	Hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.619
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable:

kelompok

b. Not corrected for ties.

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	kontrol positif	5	8.00	40.00
	ekstrak kulit lidah buaya 50%	5	3.00	15.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	Hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.619
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable:

kelompok

b. Not corrected for ties.

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	kontrol positif	5	8.00	40.00
	ekstrak kulit			
	lidah buaya	5	3.00	15.00
	100%			
	Total	10		

Test Statistics^a

	Hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.619
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable:

kelompok

b. Not corrected for ties.

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	kontrol negatif	5	3.00	15.00
	ekstrak kulit			
	lidah buaya 25%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.785
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable: kelompok

b. Not corrected for ties.

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	kontrol negatif	5	3.00	15.00
	ekstrak kulit lidah buaya 50%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.785
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable:
kelompok

b. Not corrected for ties.

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	kontrol negatif	5	3.00	15.00
	ekstrak kulit lidah buaya 100%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.785
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable:

kelompok

b. Not corrected for ties.

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	ekstrak kulit lidah buaya 25%	5	3.20	16.00
	ekstrak kulit lidah buaya 50%	5	7.80	39.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	Hasil
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	16.000
Z	-2.402
Asymp. Sig. (2-tailed)	.016
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.016 ^b

a. Grouping Variable:

kelompok

b. Not corrected for ties.

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	ekstrak kulit lidah buaya 25%	5	3.00	15.00
	ekstrak kulit lidah buaya 100%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable:

kelompok

b. Not corrected for ties.

Ranks

	kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil	ekstrak kulit lidah buaya 50%	5	3.00	15.00
	ekstrak kulit lidah buaya 100%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	hasil
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable:

kelompok

b. Not corrected for ties.

Lampiran 5 : Dokumentasi



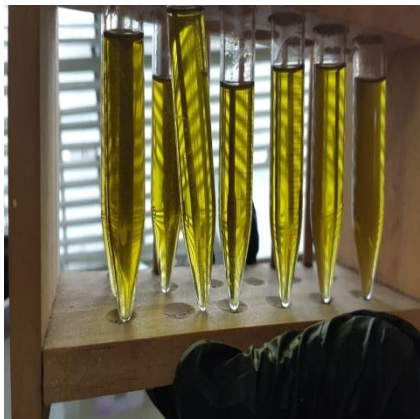
Menimbang simplisia



Maserasi



Dekantasi



Sentrifugasi



Filtrasi



Hasil maserasi



Evaporator



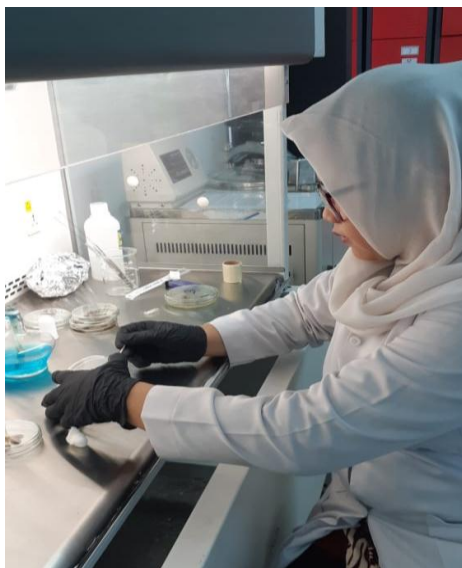
Hasil Ekstraksi



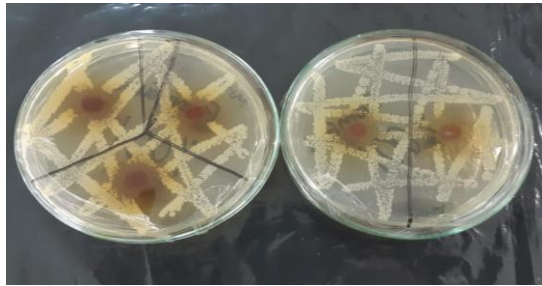
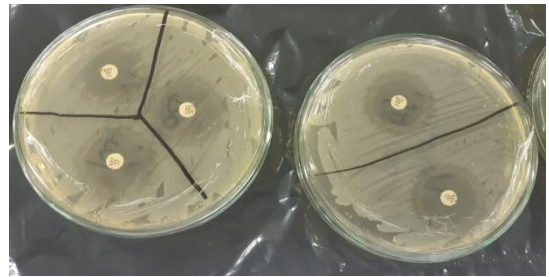
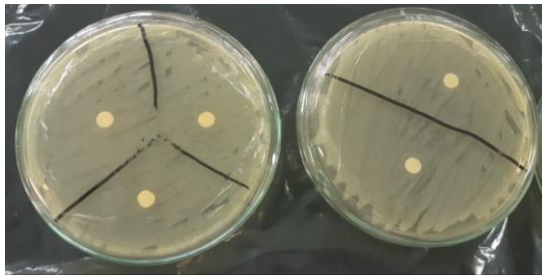
Hasil Ekstraksi



API-20E (*Analytical Profile Index*)



Uji Bakteri



Hasil Daya Hambat

Lampiran 6 : Etik Penelitian



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 173/ KEPK/FKUMSU/2018

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Dian Annisa Rahim
Principal In Investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

" UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT LIDAH BUAYA (ALOE BARBADENSIS MILLER) TERHADAP BAKTERI E.COLI "
"INHIBITORY TEST EXTRACT OF ALOE VERA (ALOE BARBADENSIS MILLER) TOWARDS E.COLI BACTERIA"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 29 Oktober 2018 sampai dengan tanggal 29 Oktober 2019
The declaration of ethics applies during the periode October 29, 2018 until October 29, 2019



Medan, 29 Oktober 2018
Ketua
Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 7 : Identifikasi Tumbuhan



HERBARIUM MEDANENSE
(MEDA)
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

JL. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155
Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail. nursaharapasaribu@yahoo.com

Medan, 01 Oktober 2018

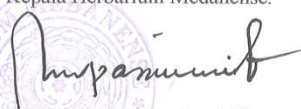
No. : 2332/MEDA/2018
Lamp. : -
Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH,
Sdr/i : Dian Annisa Rahim
NIM : 1408260049
Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan hormat,
Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut:
Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Mucotyledoneae
Ordo : Asparagales
Famili : Asphodelaceae
Genus : Aloe
Spesies : *Aloe vera* (L.) Burm.f.
Nama Lokal: Lidah Buaya

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala Herbarium Medanense.



Dr. Nursahara Pasaribu, M.Sc
NIP. 196301231990032001

Lampiran 8 : Skrining Fitokimia



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Biro Administrasi : Jl. Gedung Arca No. 53 Medan 20238 Telp. 061 – 7350163 Ext. 11 Fax. 061-7363488
Email : fk.umsu@yahoo.com

Perihal : Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Lidah Buaya
 Penelitian : Dian Annisa Rahim (1408260049)
 Judul Penelitian : Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Lidah Buaya (*Aloe barbadensis Miller*) Terhadap Bakteri *E. coli*
 Tempat Penelitian : Laboratorium Biokimia FK UMSU
 Sampel Penelitian : Ekstrak Kulit Lidah Buaya
 Hasil Penelitian :

Hasil Uji Fitokimia dari Ekstrak Kulit Lidah Buaya

No.	Parameter Uji	Pengamatan	Hasil Pegujian	Metode Pengujian
1.	Uji Flavonoid	Hijau	+	Kualitatif
2.	Uji Saponin	Berbusa (Tidak Hilang)	+	
3.	Uji Antrakuinon	Merah	+	
4.	Uji Tanin	Hijau Kehitaman	+	

Medan, 28 November 2018

Mengetahui,
Kepala Bagian Biokimia

(dr. Meizly Andina, M.Biomed)

Pelaksana,

(Putri Jumairah, S.Si)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Biro Administrasi : Jl. Gedung Arca No. 53 Medan 20238 Telp. 061 – 7350163 Ext. 11 Fax. 061-7363488
Email : fk.umsu@yahoo.com

Perihal : Hasil Ekstraksi dengan Proses Maserasi dan Rotary Evaporator
Penelitian : Dian Annisa Rahim (1408260049)
Judul Penelitian : Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Lidah Buaya (*Aloe barbadensis Miller*) Terhadap Bakteri *E. coli*

Tempat Penelitian : Laboratorium Biokimia FK UMSU

Sampel Penelitian : 2 kg Kulit Lidah Buaya

Hasil Penelitian :

Persiapan Simplisia

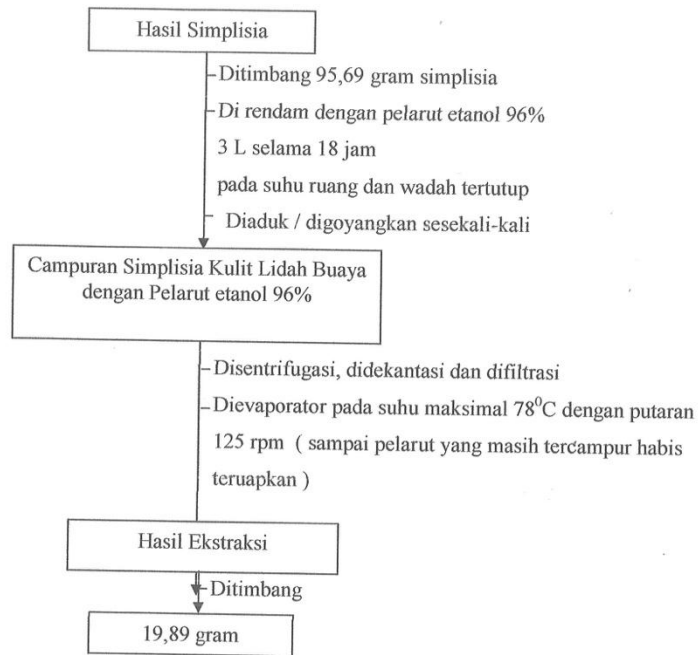
2 kg kulit lidah buaya dibersihkan, dikeringkan, diblender dan diayak/disaring sehingga diperoleh serbuk sebanyak 95,69 gram berat serbuk (simplisia).

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Air Kulit Lidah Buaya} &= \frac{\text{Berat Basah (gram)} - \text{Berat Kering (gram)}}{\text{Berat Basah (gram)}} \times 100\% \\ &= \frac{2000 \text{ gram} - 95,69 \text{ gram}}{2000 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 95,2\% \end{aligned}$$

Proses Maserasi

Diambil 95,69 gram serbuk untuk dimaserasi. Maserasi 95,69 gram serbuk kulit lidah buaya dengan 3 Liter Etanol 96 % diperoleh 2,6 Liter hasil maserat bercampur etanol dan di rotary evaporator diperoleh hasil ekstrak 19,89 gram.

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Kulit Lidah Buaya} &= \frac{\text{Bobot sampel ekstrak (gram)}}{\text{Bobot sampel (gram)}} \times 100\% \\ &= \frac{19,89 \text{ gram}}{95,69 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 20,78\% \end{aligned}$$

Ekstraksi Kulit Lidah Buaya dengan Metode Maserasi

**Diagram Alir Ekstraksi Kulit Lidah Buaya
dengan Metode Maserasi**

Medan, 28 November 2018

Mengetahui,
Kepala Bagian Biokimia

(dr. Meizly Andina, M.Biomed)

Pelaksana,

(Putri Jumairah, S.Si)

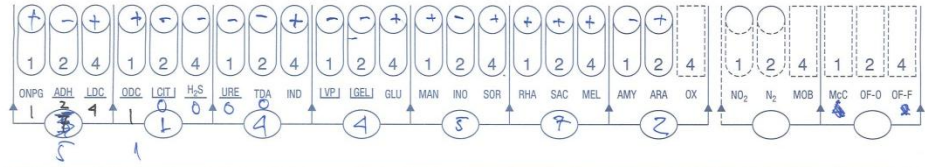
api® 20 E



07223 C

REF : E. coli _____ / _____ / _____

Origine / Source / Herkunft /
 Origen / Origen / Προέλευση /
 Ursprung / Oprindelse / Pochodzenie :



Autres tests / Other tests / Andere Tests /
 Otras pruebas / Altri test / Outros testes /
 Άλλες εξετάσεις / Andra tester /
 Andre tests / Inne testy :

Ident. / Ταυτοποίηση :

S 144 572

Imprimé en France / Printed in France

Lampiran 9 : Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Dian Annisa Rahim
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Tempat/Tanggal Lahir : Medan / 29 Agustus 1996
 Agama : Islam
 Alamat : Komp. PTP Jl. Mawar No 3 / Pinang Baris II
 Medan sunggal, Medan, Sumatera Utara
 Email : dianannisarahim@gmail.com
 No tel/Hp : 081357148300
 Riwayat pendidikan :

1. SD Free Methodist 2 : Tahun 2002 - 2008
2. SMP Panca Budi Medan : Tahun 2008 - 2011
3. SMA Harapan 2 Medan : Tahun 2011 - 2014
4. Fakultas Kedokteran Umsu : Tahun 2014 – sekarang

**UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK KULIT LIDAH BUAYA
(*Aloe barbadensis* Miller) TERHADAP BAKTERI *E. coli***

Dian Annisa Rahim¹, Cut Mourisa²

¹Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Departemen Farmakologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email : dianannisarahim@gmail.com
cutmourisa@umsu.ac.id

ABSTRACT

Introduction: *Escherichia coli* (*E. coli*) is a gram negative bacteria that has a short stem (cocobacil) form and is a bacteria that have a high level of resistance. *E. coli* can cause various infectious diseases in some systems. *Aloe vera* skin is a plant which contains anthraquinones, tanins, saponins, and flavonoids. This substance has effect as an antibiotic and antiseptic. This study aims to compare the sensitivity of aloe vera extract with cotrimoxazole in *E. coli* growth..

Methodology: This study used an experimental method. The technique used to measure antibiotic activity is the method of disk diffusion. **Result:** *Aloe vera* skin (*Aloe barbadensis* Miller) at concentrations of 25%, 50%, 100%, kotrimoksazol, and aquadest resulted in average diameter of clear zone. **Conclusion:** *Aloe vera* skin (*Aloe barbadensis* Miller) have an inhibitory power against *E.coli*.

Keyword : *Aloe vera* skin (*Aloe barbadensis* Miller), *E. coli*.

PENDAHULUAN

Escherichia coli (*E. coli*) merupakan bakteri gram negatif yang memiliki bentuk batang pendek (kokobasil) dan termasuk bakteri yang memiliki tingkat resistensi yang tinggi.¹ Pada penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia periode Februari-April 2008 menjelaskan bahwa *E. coli* mempunyai angka resistensi yang tertinggi yaitu (64,24%).² Resistensi sering terjadi akibat pemberian obat yang kurang adekuat ataupun karena pemberian antibiotik yang berlebihan. Pemberian antibiotik yang terlambat ataupun kurang adekuat juga akan meningkatkan angka kematian dan kesakitan.³

E. coli dapat menyebabkan berbagai penyakit infeksi pada beberapa sistem saluran cerna yaitu traktus gastrointestinal, traktus urinarius, saluran empedu, traktus respiratorius bawah, septikemia, sindrom hemolitik-uremik, kolitis hemoragik, dan meningitis neonatal.^{4,5}

Kotrimoksazol adalah kombinasi dari trimetoprim dan sulfametoksazol yang merupakan *first-line therapy* untuk infeksi saluran kemih yang disebabkan *E. coli*. Trimetoprim lebih kuat daripada sulfametoksazol, sebagian besar bakteri gram negatif dan positif peka dengan trimetoprim, tetapi jika digunakan secara tunggal dapat menimbulkan resistensi. *The New England Journal of Medicine* berjudul *Uncomplicated Urinary Tract Infection* pada tahun 2012

bahwa tingkat resistensi kotrimoksazol meningkat menjadi 20%.⁶

Tanaman lidah buaya sudah sangat dikenal oleh masyarakat Indonesia karena banyak sekali manfaatnya saat ini sudah banyak produk-produk yang menggunakan lidah buaya misalnya untuk produk kosmetik, ada juga yang diolah menjadi makanan, untuk perawatan rambut dan perawatan wajah, serta penyembuhan luka.⁷

Lidah buaya merupakan tanaman yang di dalamnya terkandung zat antrakuinon, tannin, saponin, terpenoid, steroid, fenolik dan flavonoid.⁸ Selain itu juga mengandung lignin, barbaloin, isobarbaloin, dan asam krisophanat. Zat ini mempunyai khasiat sebagai antibiotik dan antiseptik. Hasil penelitian Natsir menyebutkan bahwa ekstrak daun lidah buaya berpengaruh pada daya hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.⁹

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan penelitian menggunakan 5 kelompok sebagai objek yaitu kelompok perlakuan yaitu ekstrak kulit lidah buaya dengan konsentrasi 25%, 50%, 100% dan kelompok kontrol positif yaitu kotrimoksazol dan aquadest sebagai kontrol negatif.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental *post test only control group design*. Penelitian ini menggunakan metode perbandingan kelompok statis (*Static Group Comparison*) yaitu dengan pengukur (observasi) yang dilakukan setelah kelompok perlakuan menerima intervensi.

Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pembuatan ekstrak dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam penetapan jumlah sampel/pengulangan digunakan rumus Federer. Didapatkan hasil sampel sebanyak 25 *plate* yang terdiri dari 5 kelompok perlakuan yang dilakukan

pengulangan sebanyak 5 kali. Kelompok perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak kulit lidah buaya, yaitu konsentrasi 25%, 50% dan 100%, kelompok kontrol positif (kotrimoksazol) dan kontrol negatif (aquadest).

Metode yang digunakan dalam mengekstrak kulit lidah buaya adalah metode maserasi. Di dalam metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Sebanyak 2 kg kulit lidah buaya terlebih dahulu dicuci bersih, kemudian di keringkan pada udara terbuka (kering udara) tanpa terkena cahaya matahari langsung. Pengeringan dilakukan sampai kulit lidah buaya dapat diblender dan diayak untuk mendapatkan serbuk kulit lidah buaya. Serbuk kulit lidah buaya direndam dalam 3 liter pelarut etanol 96% selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk, kemudian di diamkan selama 18 jam. Kemudian uapkan dengan penguap vakum atau penguap tekanan rendah hingga diperoleh ekstrak kental. Untuk melakukan pengukuran dilakukan menggunakan alat jangka sorong dalam satuan millimeter.

Data hasil penelitian pengaruh ekstrak daun kulit lidah buaya terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* yang dilakukan dengan mengukur lebar zona jernih dianalisis dengan menggunakan program statistik komputer, untuk melihat efektivitas yang bermakna dari masing-masing cakram uji, yaitu cakram kotrimoksazol (kontrol positif), cakram aquadest (kontrol negatif), dan cakram yang mengandung ekstrak kulit lidah buaya dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 100% Data pada penelitian dianalisis dengan *Kruskal Wallis Test* dan dilanjutkan dengan uji tanda beda Mann Whitney Test.

HASIL PENELITIAN

Hasil pengukuran efek antibiotik ekstrak kulit lidah buaya (*Aloe barbadensis Miller*) terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli* dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Hasil pengukuran daya hambat bakteri *E. coli*

Pengulangan	Diameter daya hambat pertumbuhan bakteri <i>E. coli</i> (dalam satuan mm)				
	Ekstrak Kulit Lidah Buaya (<i>Aloe barbadensis Miller</i>)	Kontrol (+)	Kontrol (-)		
	25%	50%	100%		
Pengulangan 1	7,06	10,28	15,86	23	0
Pengulangan 2	7,64	9,56	13,91	24	0
Pengulangan 3	7,00	8,86	13,65	25	0
Pengulangan 4	7,65	9,53	14,92	24	0
Pengulangan 5	9,16	9,98	16,08	22,5	0

Pada tabel 4.1 didapati hasil bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak kulit lidah buaya menunjukkan zona jernih yang berbeda. Pada konsentrasi ekstrak kulit lidah buaya 25% zona hambat tertinggi yaitu 9,16 mm. Pada konsentrasi ekstrak kulit lidah buaya 50% zona hambat tertinggi yaitu 10,28 mm. Pada konsentrasi ekstrak kulit lidah buaya 100% zona hambat tertinggi yaitu 16,08 mm. Pada kelompok positif yaitu kotrimoksazol zona hambat tertinggi yaitu 25 mm, sedangkan pada kelompok negatif yaitu Aquadest tidak ditemukan zona hambat.

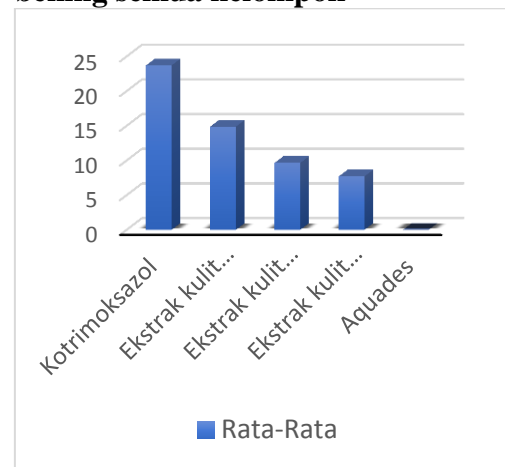
Tabel 4.2 Hasil analisis Kruskal-Walls disertai dengan nilai rata-rata dan standar deviasi

Kelompok	n	Rata-rata±deviasi	p
Ekstrak kulit lidah buaya 100%	5	14,88±1,10	0,000
Ekstrak kulit lidah buaya 50%	5	9,64±0,53	
Ekstrak kulit lidah buaya 25%	5	7,70±0,87	
Kotrimoksazol	5	23,70±0,97	
Aquadest	5	0,00±0,00	

Pada hasil analisis diperoleh rata-rata Ekstrak kulit lidah buaya 100% adalah 14,88 mm dengan standar deviasi 1,10 mm. Pada Ekstrak kulit lidah buaya

50% diperoleh rata-rata 9,64 dan standar deviasi 0,53. Pada konsentrasi ekstrak kulit lidah buaya 25% diperoleh data 7,70 mm dengan standar deviasi 0,87 mm. Pada kotrimoksazol diperoleh rata-rata 23,70 mm dengan standar deviasin 0,97 mm. pada *aquadest* diperoleh rata-rata 0 mm dengan standar deviasi 0 mm. Hasil uji *Kruskall-Wallis* diperoleh $p < 0,05$ membuktikan bahwa yang diujikan memiliki perbedaan zona hambat.

Gambar 1 Grafik rata-rata zona bening semua kelompok



Pada gambar 1 grafik zona rata-rata bening menunjukkan kotrimoksazol memiliki zona bening tertinggi dengan rata-rata 23,70 mm. Pada kelompok perlakuan ekstrak kulit lidah buaya 100% rata-rata zona bening 14,88 mm. Pada ekstrak kulit lidah buaya 50% rata-rata zona bening 9,64 mm. Pada ekstrak kulit lidah buaya 25% rata-rata zona bening 7,70 mm. Sedangkan pada aquadest tidak diperoleh zona bening.

Kotrimoksazol dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah buaya 25% diperoleh 0,009 ($p < 0,05$) yaitu adanya perbedaan daya hambat antara kotrimoksazol dengan ekstrak kulit lidah buaya 25%. Kotrimoksazol dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah buaya 50% diperoleh 0,009 ($p < 0,05$) yaitu adanya perbedaan daya hambat. Kotrimoksazol dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah

buaya 100% diperoleh 0,009 ($p < 0,05$) yaitu adanya perbedaan daya hambat.

Aquadest dibandingkan ekstrak kulit lidah buaya 25% diperoleh nilai $p < 0,05$ yaitu didapatkan adanya perbedaan daya hambat antara aquadest dengan ekstrak kulit lidah buaya 25%. Aquadest dibandingkan ekstrak kulit lidah buaya 50% diperoleh nilai $p < 0,05$ yaitu didapatkan adanya perbedaan daya hambat. Aquadest dibandingkan ekstrak kulit lidah buaya 100% diperoleh nilai $p < 0,05$ yaitu didapatkan adanya perbedaan daya hambat.

Ekstrak kulit lidah buaya 25% dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah buaya 50% diperoleh nilai $p < 0,05$ yaitu didapatkan adanya perbedaan daya hambat. Ekstrak kulit lidah buaya 25% dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah buaya 100% diperoleh $p < 0,05$ yaitu didapatkan adanya perbedaan daya hambat.

Ekstrak kulit lidah buaya 50% dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah buaya 100% diperoleh $p < 0,05$ yaitu didapatkan adanya perbedaan daya hambat antara ekstrak kulit lidah buaya 50% dengan ekstrak kulit lidah buaya 100%.

PEMBAHASAN

Dari hasil uji fitokimia didapatkan bahwa kulit lidah buaya memiliki kandungan flavonoid, tanin, saponin, dan antrakuinon yang memiliki khasiat sebagai antibakteri.

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel. Saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Rusaknya membran sel ini sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri. Saponin berdifusi melalui

membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel. Agen antimikroba yang mengganggu membrane sitoplasma bersifat bakterisida.¹⁰

Tanin bekerja dengan cara mengendapkan protein dan dapat merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat. Senyawa tanin merupakan senyawa organik yang aktif menghambat pertumbuhan mikroba dengan mekanisme merusak dinding sel mikroba dan membentuk ikatan dengan protein fungsional sel mikroba. Tanin juga merupakan senyawa yang bersifat lipofilik sehingga mudah terikat pada dinding sel dan mengakibatkan kerusakan dinding sel.¹⁰

Flavonoid merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar daripada lapisan lipid yang bersifat nonpolar seperti yang ada di *E. coli*. Flavonoid memiliki peranan sebagai antimikroba dan antivirus. Dinding bakteri yang terkena flavonoid akan kehilangan permeabilitas sel.¹¹

Antrakuinon bekerja dengan cara menghambat sintesis protein sehingga bakteri tersebut tidak dapat tumbuh dalam media yang terdapat ekstrak kulit lidah buaya.¹² Senyawa antrakuinon bekerja pada polipeptida dinding sel sehingga terjadi kerusakan dinding sel bakteri. Kerusakan tersebut menimbulkan peningkatan permeabilitas sel bakteri yang akhirnya pertumbuhan sel terhambat dan terjadi kematian sel.¹³

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak kulit lidah buaya memiliki daya hambat

terhadap bakteri *E. Coli*, walaupun memiliki sensitivitas yang lebih rendah dari kotrimoksazol terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Dari hasil penelitian terdapat perbedaan daya hambat antara ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 100%, 50%, dan 25%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar daya hambat yang ditimbulkan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 25%, 50%, dan 100% memiliki daya hambat terhadap bakteri *E. coli* namun sensitivitas lebih rendah dari kotrimoksazol.
2. Kotrimoksazol lebih sensitif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dibandingkan dengan ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 25%, 50%, dan 100%.
3. Ekstrak kulit lidah buaya dengan konsentrasi 100% paling kuat dalam menghambat pertumbuhan *E.coli* dibandingkan 25%, 50%, dan 100%.

REFERENSI

1. Karsinah, Lucky HM, Suharto dan Mardiasuti HW. Batang Negatif Gram dalam Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. 1994.
2. Manggopa ON, Soeliongan S, Homenta H. Pola bakteri aerob pada sputum penderita infeksi saluran pernapasan akut di Poliklinik Paru RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Jurnal e-Biomedik (eBm), Volume 4, Nomor 1 2016.
3. Adisasmitho AW, Hadinegoro SRS. Infeksi Bakteri Gram Negatif Di ICU Anak: Epidemiologi, Manajemen Antibiotik dan Pencegahan. Sari Pediatri. 2004;6(1):32-39.
4. Levinson WE. Review of Medical Microbiology And Immunology. Lange Basic Sci. 2008;1919:1147-1172. doi:10.1507/endocrj.
5. Elliot T, Worthington T, Osman H, Gill M. Mikrobiologi Kedokteran & Infeksi. edisi 4. Jakarta; 2009.
6. Sari PA, Erly, Arisanty D. Perbandingan Efektivitas Daya Hambat Kotrimoksazol Generik dan Paten Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Sebagai Penyebab Infeksi Saluran Kemih Secara In Vitro. J Fak Kedokt Univ Andalas. 2015;3(1):227-232.
7. Rahardjo M, Koendhori EB, Setiawati Y. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. 2017; 17(2):65-70.
8. Amalia R, Sari R, Kedokteran F, Tanjungpura U, Prof J, Nawawi HH. Penentuan Nilai FICI Kombinasi Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya (*Aloe Vera* (L.)Burm.f.) dan Gentamisin Sulfat Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Trad. Med. J.2017; 22 (3):175-181.
9. Natsir NA. Pengaruh Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. 2013:20-34.
10. Ningsih DR, Zulfahair, Kartika D. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. Molekul, Vol. 11. No. 1. Mei, 2016: 101-111

11. Karlina. CY, Muslimin Ibrahim, Guntur Trimulyono. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Lentera Bio Berkala Ilmiah Biologi Vol. 2 No. 1 Januari 2013: 87-93.
12. Puteri T, Milanda T. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*: Review. Farmaka Suplemen Volume 14 Nomor 2
13. Lutpiatina. L, Widiyawati, Muntaha A. Potensi Air Rebusan Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella sp.* Journal of Current Pharmaceutical Sciences. Vol. 1 No. 2 (Maret, 2018)