



**SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK  
ETANOL DAUN BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.)  
ASAL KOTA BATU TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus  
aureus***

**SKRIPSI**

Oleh:

**Zidni Hafizha**

**NIM 152210101019**

**BAGIAN BIOLOGI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**



**SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK  
ETANOL DAUN BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.)  
ASAL KOTA BATU TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus  
aureus***

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Farmasi  
dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

**Zidni Hafizha**

**NIM 152210101019**

**BAGIAN BIOLOGI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya kepada hamba-Nya yang selalu berjuang dalam kebaikan sehingga memberikan kemudahan dan kelancaran.
2. Ibunda Susilowati dan Ayahanda Supriyono yang tercinta dan tersayang, terimakasih atas do'a, motivasi dan dukungan moril, materil, serta kasih sayang yang senantiasa tiada hentinya selama ini;
3. Kakakku Affifiana Prisyanti dan Adikku Muhammad Sulthoni Akbar, terimakasih atas dukungan dan motivasi yang selalu mengiriku untuk mencapai jenjang pendidikan yang lebih tinggi.
4. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak (TK) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA), dosen, serta laboran dan segenap civitas akademika yang telah memberikan ilmu dan mendidik saya dengan penuh kesabaran untuk menjadikan saya manusia yang berilmu dan bertakwa;
5. Almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember.

**MOTO**

“Semua membutuhkan waktu dan usaha, yang diikuti dengan do’a. Setelah itu pasrahkan pada semesta karna giliran mereka yang akan bekerja.”

“Sabar satu persatu, pasti akan terselesaikan.”

“Tuhan selalu ada dibalik untaian do’a untuk sebuah perjalanan hidup.”

“Tujuan hidup manusia adalah beriman, berilmu, dan beramal.”

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Zidni Hafizha

NIM : 152210101019

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul ”Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) Asal Kota Batu Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali pengutipan substansi yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 Januari 2020

Yang menyatakan,

(Zidni Hafizha)

NIM 152210101019

**SKRIPSI**

**SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK  
ETANOL DAUN BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.)  
ASAL KOTA BATU TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus  
aureus***

Oleh:

Zidni Hafizha

NIM 152210101019

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Indah Yulia Ningsih, S.Farm., M. Farm., Apt.

Dosen Pembimbing Anggota : Dewi Dianasari, S.Farm., M.Farm., Apt.



PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) Asal Kota Batu Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*” karya Zidni Hafizha telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 21 Januari 2020

tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Tim Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama,



Indah Yulia N, S.Farm., M. Farm., Apt.  
NIP. 198407122008122002

Dosen Pembimbing Anggota,



Dewi Dianasari, S.Farm., M. Farm., Apt.  
NIP. 198712082014042002

Tim Penguji

Dosen Penguji I



Nuri, S.Si., Apt., M. Si.  
NIP. 196904122001121007

Dosen Penguji II



Bawon Triatmoko, S.Farm., MSc., Apt.  
NIP. 198201292009121003

Mengesahkan

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember,



Wulanlari S.Si., Apt., M. Farm.  
NIP. 197604142002122001

## RINGKASAN

**Skripsi berjudul “Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) Asal Kota Batu Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*” Zidni Hafizha, 152210101019; 2019; 36 halaman; Fakultas Farmasi Unversitas Jember.**

Penyakit infeksi bakteri merupakan salah satu masalah umum bidang kesehatan di negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Salah satu infeksi yang disebabkan oleh bakteri aerob adalah infeksi saluran kemih (ISK). Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang paling umum ditemukan sebagai penyebab terjadinya ISK. Bakteri ini dapat menjadi penyebab infeksi nosokomial akibat dari pemasangan alat prostetik atau tindakan instrumentasi, misalnya pemasangan kateter atau implan pada pasien dengan kondisi immunosupresi. Salah satu upaya pengobatan untuk menangani penyakit ISK adalah dengan menggunakan antibakteri. Pemanfaatan tanaman obat memiliki potensi sebagai antibakteri, salah satunya terdapat pada tanaman bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.). Bawang dayak telah banyak dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Menurut penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, kandungan yang terdapat dalam umbi bawang dayak digunakan untuk melawan infeksi bakteri meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, dan terpenoid.

Pada penelitian ini dilakukan skrining fitokimia yang memiliki tujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder pada ekstrak etanol daun *Eleutherine americana* (Aubl.) Merr. menggunakan metode *tube test* dan uji KLT. Hasil skrining yang didapat pada ekstrak etanol daun *Eleutherine americana* (Aubl.) Merr. adalah golongan senyawa alkaloid, sapogenin, terpenoid, steroid, flavonoid, dan tanin. Hasil pengamatan uji aktivitas antibakteri dari ekstrak daun *Eleutherine americana* (Aubl.) Merr. menggunakan metode cakram, dilakukan menggunakan 5 seri konsentrasi ekstrak daun bawang dayak yaitu 1%, 5%, 10%, 20%, dan 40% (b/v). Kontrol positif yang digunakan adalah gentamisin. Pelarut yang digunakan adalah DMSO 10% yang juga digunakan sebagai kontrol negatif.

Hasil uji statistik menunjukkan nilai normalitas dan homogenitas ( $p > 0,05$ ), uji *One Way Anova* signifikan yaitu 0,00. Hasil uji *LSD* menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan ( $p < 0,05$ ). Selanjutnya dilakukan pula *independent sample t-test* untuk menunjukkan perbedaan signifikansi antar dua sampel yang berbeda. Hasil dari pengujian aktivitas antibakteri pada bakteri *E. coli* menghasilkan zona hambat sebesar  $6,68 \pm 0,10$  mm untuk konsentrasi 1%;  $7,59 \pm 0,03$  mm untuk konsentrasi 5%;  $8,36 \pm 0,04$  mm untuk konsentrasi 10%;  $9,28 \pm 0,13$  mm untuk konsentrasi 20%;  $9,70 \pm 0,20$  mm untuk konsentrasi 40%;  $21,17 \pm 0,20$  mm untuk konsentrasi kontrol positif; dan 0,00 mm untuk kontrol negatif. Sedangkan pada bakteri *S. aureus* menghasilkan zona hambat sebesar  $7,00 \pm 0,22$  mm untuk konsentrasi 1%;  $7,75 \pm 0,42$  mm untuk konsentrasi 5%;  $8,67 \pm 0,25$  mm untuk konsentrasi 10%;  $9,33 \pm 0,22$  mm untuk konsentrasi 20%;  $10,15 \pm 0,09$  mm untuk konsentasi 40%;  $21,69 \pm 0,33$  mm untuk konsentasi kontrol positif; dan 0,00 mm untuk konsentrasi kontrol negatif. Hasil yang diperoleh dari



penelitian ini menunjukkan bahwa hanya konsentrasi 40% b/v yang memiliki perbedaan signifikan yang ditandai dengan nilai ( $p < 0,05$ ), dan menghasilkan zona hambat paling besar pada bakteri *S. aureus*.



## PRAKATA

Alhamdulillahiraabil'alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan keridhoan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) Asal Kota Batu Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala limpahan kemudahan, kesempatan, dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan ;
2. Ibu Lestyo Wulandari, S. Si., Apt., M Farm. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember atas kesempatannya yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
3. Bapak Bawon Triatmoko, S. Farm., M. Sc., Apt. dan Ibu Evi Umayu Ulfa, S. Si., M. Si., Apt. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberikan arahan selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Ibu Indah Yulia Ningsih, S. Farm., M. Farm., Apt. selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Dewi Dianasari, S. Farm., M. Farm., Apt. selaku dosen pembimbing anggota yang penuh kesabaran membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini;
5. Bapak Nuri, S. Si., Apt., M. Si. selaku dosen penguji I dan Bapak Bawon Triatmoko., S. Farm., M. Sc., Apt. selaku dosen penguji II, terima kasih atas saran dan kritik yang telah diberikan demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Segenap dosen Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah memberikan ilmunya selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Jember;
7. Pada teksini laboratorium, Bu Widi, Mbak Parka, dan Mbak Dini yang telah banyak membantu selama proses penelitian;

8. Ayahanda H. Supriyono, S. H., dan Ibunda Dra. Hj. Susilowati, M. Pd., Kakak Afiffiana Prisyanti, S. Kom., Kakak Muhammad Amiruddin, S. T., dan Adik Muhammad Sulthoni Akbar, yang telah memberikan dorongan materil, moril, do'a, motivasi, perhatian, cinta, dan kasih sayang, yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis;
9. Nenek Atim, Nenek Amin, serta anggota keluarga besar penulis, terimakasih atas semangat dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis;
10. Guru-guru penulis sejak Taman Kanak-Kanak (TK) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA), dosen, laboran dan segenap civitas akademika yang telah memberikan ilmu dan mendidik penulis dengan penuh kesabaran;
11. Teman-teman farmasi angkatan 2015 "Libitum" yang selalu memberikan semangat;
12. Teman-teman seperjuangan skripsi Bawang Dayak (Ilham Robbynoor Sulistyono dan Alwi Robiyanto) atas kerja sama dan bantuannya hingga skripsi ini dapat terselesaikan;
13. Sahabat-sahabat best patner (Erinne Henry, Yanssa Sulistyoy, Septinita) terimakasih telah menjadi keluarga dan memberikan saran yang membangun;
14. Teman-teman SD, SMP, SMA, dan Kuliah (Diah, Robith, Meyana, Ratna, Seria, Sendys, Ardiyana, Tamara, Danang, Adel, Misshael, Agne, Dini, Septi Orbita dan Himawan) terimakasih atas bantuan, dukungan yang diberikan, dan mendengarkan segala keluh kesahku selama ini;
15. Teman Kos Monster (Dwi Aftianingsih, Nurlaila Velayati, Weka Agustin Pratesya, Alik Almawadah yang telah memberikan semangat dan keceriaan kepada penulis;
16. Teman Together With Us (Dinda Riziyah, Ita Husnul, Livia Pimarahayu, Novita Putri) yang telah memberikan dorongan, motivasi, pembelajaran dengan penuh kesabaran;
17. Keluarga besar penulis di Jember (Mbak Ocha, Mbak Irma, Norma Jes , Dila, Dika) terima kasih atas dukungan, dan doa yang selalu mengiringi penulis untuk mencapai pendidikan yang lebih tinggi.

18. Teman-teman seperjuangan bidadari laboratorium biologi (Tiyas, Husnatul, Azizah, Icha, Wayan, Meranti) terimakasih atas kerjasamanya selama melakukan penelitian;
19. Teman-teman perhijauanku (Zumrotul, Anisa, Icut, Ilma, dkk) yang telah memberikan pengalaman dan menjadi keluarga selama penulis berada di Jember;
20. Seluruh civitas akademik dan semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Hanya ucapan terima kasih dan doa yang dapat penulis sampaikan atas semua kebaikan dan dukungan yang telah diberikan. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan, sehingga diperlukan segala saran dan kritik yang membangun dari semua pihak guna kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi farmasi.

Jember, 21 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTO.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN.....	vii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian.....</b>	<b>4</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Tinjauan Infeksi.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Tinjauan Antibakteri.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Tinjauan Bakteri.....</b>	<b>6</b>
2.3.1 Klasifikasi Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	6
2.3.2 Klasifikasi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	7
<b>2.4 Tinjauan Bawang Dayak.....</b>	<b>8</b>

2.4.1	Klasifikasi.....	8
2.4.2	Deskripsi.....	9
2.4.3	Kandungan Kimia.....	10
2.4.4	Aktivitas Biologis.....	10
<b>2.5</b>	<b>Tinjauan Skrining Fitokima.....</b>	<b>11</b>
<b>2.6</b>	<b>Tinjauan Metode Uji Antibakteri.....</b>	<b>13</b>
<b>BAB 3.</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b>Jenis Penelitian.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2</b>	<b>Tempat dan Waktu Penelitian.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3</b>	<b>Alat dan Bahan Penelitian.....</b>	<b>16</b>
3.3.1	Alat.....	16
3.3.2	Bahan.....	16
<b>3.4</b>	<b>Variabel Penelitian.....</b>	<b>17</b>
3.4.1	Variabel Bebas.....	17
3.4.2	Variabel Terikat .....	17
3.4.3	Variabel Terkendali.....	17
<b>3.5</b>	<b>Rancangan Penelitian.....</b>	<b>18</b>
3.5.1	Rancangan Percobaan.....	18
3.5.2	Alur Penelitian.....	19
<b>3.6</b>	<b>Definisi Operasional.....</b>	<b>19</b>
<b>3.7</b>	<b>Prosedur Penelitian.....</b>	<b>20</b>
3.7.1	Determinasi.....	20
3.7.2	Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak.....	20
3.7.3	Skrining Fitokimia.....	21
<b>3.8</b>	<b>Uji Aktivitas Antibakteri.....</b>	<b>25</b>
3.8.1	Sterilisasi Alat dan Bahan.....	25
3.8.2	Penyimpanan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif.....	25
3.8.3	Pembuatan Media.....	25



3.8.4 Peremajaan Bakteri dan Pembuatan Suspensi Bakteri.....	27
3.8.5 Pengujian Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Dayak.....	27
<b>3.9 Penentuan Diameter Zona Hambat.....</b>	<b>28</b>
<b>3.10 Analisis Data.....</b>	<b>28</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
4.1 Determinasi dan Ekstraksi Tanaman Daun Bawang Dayak ( <i>Eleutherine americana</i> (Aubl.) Merr).....	30
4.2 Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bawang Dayak ( <i>Eleutherine americana</i> (Aubl.) Merr).....	30
4.3 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bawang Dayak ( <i>Eleutherine americana</i> (Aubl.) Merr).....	32
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2. 1 Tempat terjadinya infeksi dan bakteri penyebab infeksi .....	5
Tabel 4. 1 Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun <i>Eleutherine americana</i> (Aubl.) Merr. ....	31
Tabel 4. 2 Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol daun bawang dayak terhadap bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>E. coli</i> .....	33
Tabel 5. 1 Hasil pengamatan diameter zona hambat dan perhitungan SD, CV ekstrak etanol daun bawang dayak pada bakteri <i>E. coli</i> .....	48
Tabel 5. 2 Hasil pengamatan diameter zona hambat dan perhitungan SD, CV ekstrak etanol daun bawang dayak pada bakteri <i>S. aureus</i> .....	49

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2. 1 Bakteri <i>E. coli</i> .....	7
Gambar 2. 2 Bakteri <i>S. aureus</i> .....	8
Gambar 2. 3 Daun bawang dayak .....	10
Gambar 3. 1 Rancangan skema penelitian .....	18
Gambar 3. 2 Alur Penelitian .....	19
Gambar 4. 1 Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bawang dayak terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> .....	32

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keterangan Determinasi Tanaman Bawang Dayak .....	42
Lampiran 2. Hasil Data Rendemen Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak .....	42
Lampiran 3. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak.....	43
Lampiran 4. Hasil Perhitungan Larutan Uji .....	47
Lampiran 5. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak dengan Metode Difusi Cakrams .....	48
Lampiran 6. Hasil Analisis Statistik Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak dengan Metode Difusi Cakram .....	49

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi bakteri merupakan salah satu masalah umum bidang kesehatan di negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Bakteri yang menginfeksi dapat bersifat patogen maupun non patogen (Said dan Marsidi, 2005). Bakteri tersebut memiliki kemampuan untuk bertransmisi dan melekat pada sel-sel inang, kemudian memperbanyak diri dengan nutrien dari sel inang, sehingga menimbulkan kerusakan sel-sel jaringan, dan mengakibatkan toksigenitas yang dapat mengaktifasi sistem imun pada inang (Pratiwi, 2017). Salah satu infeksi yang disebabkan oleh bakteri aerob adalah infeksi saluran kemih (ISK) (Lantang dan Dessy, 2012).

ISK merupakan jenis infeksi nosokomial yang paling tinggi di Indonesia yaitu sekitar 39%-60% (Musdalipah, 2018). Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang paling umum ditemukan sebagai penyebab terjadinya ISK. Bakteri *E. coli* dapat ditemukan pada saluran cerna dan dikeluarkan bersamaan dengan feses, sehingga dapat masuk ke dalam saluran kemih yang rentan terjadi pada perempuan dan menyebabkan ISK. Sedangkan *S. aureus* dapat ditemukan pada kulit dan saluran urogenital. Bakteri ini dapat menjadi penyebab infeksi nosokomial akibat dari pemasangan alat prostetik atau tindakan instrumentasi, misalnya pemasangan kateter atau implan pada pasien dengan kondisi immunosupresi (Masteryanto dkk., 2015). Bakteri *E. coli* umumnya lebih banyak menginfeksi secara signifikan (hingga 25%) pada kasus ISK dibandingkan dengan *S. aureus*. ISK yang disebabkan oleh *S. aureus* biasanya merupakan infeksi nosokomial hasil dari hematogen yang menyebar atau berasal dari kateterisasi kemih (Koda-Kimbel dkk., 2009). Salah satu upaya pengobatan untuk menangani penyakit ISK adalah dengan menggunakan antibakteri.

Antibakteri merupakan suatu senyawa kimia yang diproduksi atau disintesis oleh makhluk hidup yang dapat berfungsi untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri (Rahmawati dkk., 2014). Menurut Utami

(2011), aktivitas agen antibakteri dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu bakterisid yang dapat membunuh bakteri dan bakteriostatik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pemanfaatan tanaman obat memiliki potensi sebagai antibakteri, salah satunya terdapat pada tanaman bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.). Secara empiris umbi bawang dayak dapat digunakan sebagai diuretik, astringen, pencahar, analgetik, mengobati luka, sakit kuning, batuk, disentri, kanker kolon, kanker payudara, dan obat bisul (Kumalasari dkk., 2018).

Bawang dayak telah banyak dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Supomo dan Sa'adah (2014), melaporkan aktivitas antibakteri ekstrak umbi bawang dayak pada konsentrasi 40% terhadap bakteri *S. aureus* sebesar 14,00 mm, sedangkan terhadap *E. coli* sebesar 13,85 mm. Menurut penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, kandungan yang terdapat dalam daun bawang dayak meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, dan steroid (Andiriyani dkk., 2016).

Pada beberapa penelitian sebelumnya diketahui bahwa umbi bawang dayak memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang memiliki kandungan golongan senyawa seperti *eleutherine*, *elekanakin*, *eleuthosida B*, *isoeleutherin*, *eleutherol*, *eleuthinon A*, *eleuthraquinon A dan B*, *eleucanarol*, *naftokuinon*, *bi-eleuterol*, dan *elekanasin*. Naftokuinon dan turunannya merupakan senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antimikroba, antifungal, antiviral, dan antiparasitik (Babula dkk., 2005). Menurut penelitian Nafisah dkk (2014), akar dan daun bawang dayak memiliki kandungan senyawa flavonoid, saponin, dan juga tanin, sehingga dimungkinkan daun bawang dayak memiliki aktivitas yang sama yaitu sebagai antibakteri. Namun uji aktivitas antibakteri ekstrak daun bawang dayak belum pernah dilakukan. Pada penelitian ini dilakukan skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bawang dayak terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram. Hasil dari penelitian ini berupa nilai zona hambat ekstrak etanol daun bawang dayak terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* yang akan dianalisis statistik.



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, terdapat permasalahan yang akan diungkapkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Golongan senyawa apa sajakah yang terkandung dalam ekstrak etanol daun bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.)?
2. Bagaimanakah aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui ada tidaknya kandungan golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, dan terpenoid pada ekstrak etanol daun bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.).
2. Mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai adanya potensi antibakteri yang terdapat pada daun bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.).
2. Memberikan informasi mengenai adanya manfaat dari limbah daun bawang dayak untuk mendapatkan nilai jual yang lebih menguntungkan dan bernilai ekonomis.
3. Memberikan informasi mengenai data ilmiah untuk mengembangkan obat baru yang berasal dari alam dan memiliki potensi terutama sebagai antibakteri.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Infeksi

Masalah umum di bidang kesehatan terutama di negara-negara berkembang termasuk Indonesia, disebabkan oleh penyakit infeksi. Bakteri merupakan salah satunya penyebab dari penyakit infeksi oleh mikroorganisme baik patogen maupun non patogen (Said dan Marsidi, 2005). Beberapa kasus infeksi nosokomial terjadi karena bakteri aerob seperti *E. coli* dan *S. aureus* (Lantang dan Dessy, 2012). Mikrobioma merupakan segala macam mikroba yang hidup pada tubuh manusia, hewan, dan tumbuhan, sehingga memiliki peran untuk membantu dalam mencerna makanan, mengatur sistem imun, dan melindungi bakteri patogen. Mikrobioma tersebut banyak ditemukan pada bagian kulit, sistem gastrointestinal, saluran pernapasan, dan saluran urogenital (Sudarmono, 2016). Tempat terjadinya infeksi yang disebabkan oleh bakteri dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Tempat terjadinya infeksi yang disebabkan oleh bakteri (Sumber: Koda Kimbel dkk., 2009)

Tempat Infeksi	Bakteri
Saluran Pernafasan	<i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Moraxella catarrhalis</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Legionella</i> , <i>Chlamydia</i> , <i>Mycoplasma</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Pneumocystis</i> , <i>Nocardia</i> , dan <i>Pseudomonas</i>
Saluran Kemih	<i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i> , dan <i>Enterococci</i>
Kulit dan Jaringan Lunak	<i>Streptococci</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , dan <i>Staphylococcus epidermidis</i> ,
Intra Abdomen	<i>Bacteroides fragilis</i> , <i>Escherichia coli</i> , dan <i>Enterococci</i>
Saluran Pencernaan	<i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Helicobacter</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Clostridium difficile</i> , <i>enterotoxigenic-hemorrhagic</i> , dan <i>Escherichia coli</i>
Endokarditis	<i>Viridans streptococci</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>enterococci</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i> , dan <i>Staphylococcus aureus</i>
Radang Sendi	<i>Staphylococcus aureus</i>
Radang Selaput (Meningitis)	<i>Escherichia coli</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Neisseria meningitidis</i> , dan <i>Staphylococcus aureus</i> ,

## 2.2 Tinjauan Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa kimia utama yang diperoleh dari makhluk hidup dan dapat menghambat proses mikroorganisme (Rahmawati dkk., 2014). Menurut Utami (2011), aktivitas antibakteri dibagi dalam dua jenis yaitu bakterisid (membunuh bakteri) dan bakteriostatik (hanya menghambat pertumbuhan bakteri). Antibiotik yang bersifat bakterisid antara lain penisilin, sefalosporin, aminoglikosida (dosis besar), kotrimoksazol, rifampisin, dan isoniazid. Sedangkan untuk bakteriostatik, penggunaannya dilihat dari status imunologi pasien, seperti sulfonamida, tetrasiklin, kloramfenikol, eritromisin, trimetropim, linkomisin, klindamisin, asam paraaminosalisilat, dan lain-lain.

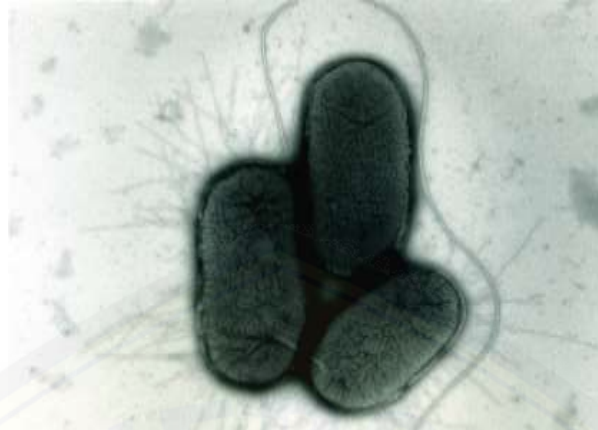
Gentamisin merupakan salah satu contoh aminoglikosida yang memiliki spektrum luas dan, efektif pada organisme gram positif maupun gram negatif, terutama pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan kelompok *Streptococcus* seperti *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus viridans* dan *Streptococcus pneumoniae* (Katzung dkk., 2011).

## 2.3 Tinjauan Bakteri

### 2.3.1 Klasifikasi Bakteri *Escherichia coli*

Menurut ITIS (2012), berdasarkan taksonomi, *E. coli* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Bacteria
Subkingdom	: Negibakteria
Filum	: Proteobakteria
Kelas	: Gammaproteobakteria
Ordo	: <i>Eubacteriales</i>
Famili	: Enterobacteriales
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>



Gambar 2. 1 Bakteri *E. coli* (Sumber: Greenwood dkk., 2012)

*E. coli* termasuk bakteri gram negatif yang menyebabkan infeksi saluran kemih dan gangguan intestinal terutama ditemukan pada saluran pencernaan tepatnya di usus besar, sehingga menyebabkan terjadinya diare. (Khoiriyah dkk., 2014). Selain itu, *E. coli* dapat menyebabkan terjadinya infeksi pada saluran kemih dan sepsis meningitis. Kandung kemih memiliki mekanisme pertahanan untuk mencegah penyebaran infeksi setelah kolonisasi uretra. *E. coli* merupakan patogen paling umum pada ISK yang terdapat di rumah sakit dengan tingkat kejadian 20-30% pada kasus infeksi (Koda-Kimbel dkk., 2009). Infeksi enterik *E. coli* secara tradisional dibagi menjadi enam berdasarkan profil patogenesisnya, yaitu: *Enteropathogenic E. coli* (EPEC), *Enterohamerrhagic E. coli* (EHEC), *Enteroinvasive E. coli* (EIEC, termasuk *Shigella sp.*), *Enteraggative E. coli* (EAEC), *Enterotoxigenic E. coli* (ETEC), dan *Diffusely Adherent E. coli* (DAEC) (Clements dkk., 2012).

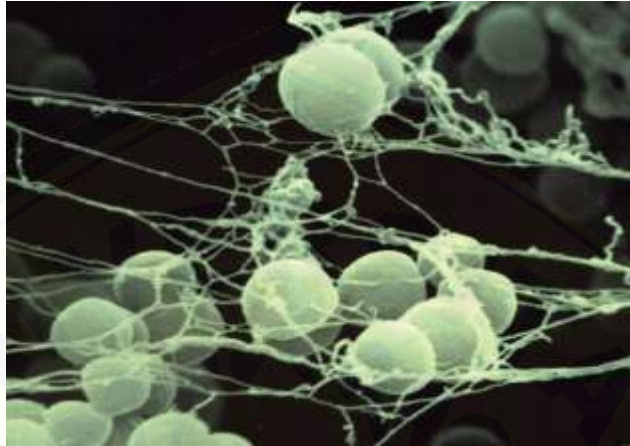
### 2.3.2 Klasifikasi Bakteri *Saphylococcus aureus*

Menurut ITIS (2012), berdasarkan taksonominya *S. aureus* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria  
Subkingdom : Posibacteria  
Filum : Firmicutes  
Kelas : Bacili  
Ordo : Bacillales  
Famili : Staphylococcaceae



Genus : *Staphylococcus*  
Spesies : *Staphylococcus aureus* Rosenbach  
Sub Spesies : *Staphylococcus aureus anaerpbius*, *Staphylococcus aureus aureus*



Gambar 2. 2 Bakteri *S. aureus* (Greenwood dkk., 2012)

*S. aureus* termasuk bakteri gram positif yang tahan terhadap kondisi kering dengan konsentrasi garam tinggi, sehingga dapat bertahan hidup dalam waktu yang lama. *S. aureus* dapat ditemukan pada kulit, sehingga menyebabkan infeksi apabila terjadi resistensi *host* yang lebih rendah. Selain itu, *S. aureus* dapat ditemukan pada flora normal seperti saluran pernafasan dan saluran kemih. *S. aureus* memiliki ukuran diameter sekitar 1  $\mu\text{m}$  pada suhu 37°C, koloni berbentuk lingkaran dengan permukaan halus dan mengkilat (Greenwood dkk., 2012). *S. aureus* pada kasus ISK disebabkan dari hasil hematogen yang menyebar, meskipun patogen ini berhubungan dengan kateterisasi kemih (Koda-Kimbel dkk., 2009).

## 2.4 Tinjauan Bawang Dayak

### 2.4.1 Kasifikasi

Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2000), taksonomi tanaman bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) memiliki klasifikasi sebagai berikut:



Kingdom : Plantae  
Devisi : Spermatophyta  
Sub devisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledonae  
Bangsa : Liliales  
Suku : Liliaceae  
Genus : *Eleutherine*  
Spesies : *Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.

#### 2.4.2 Deskripsi

Bawang dayak merupakan tanaman umbi herba khas dari Kalimantan. Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2000), tanaman tersebut merupakan tanaman herba musiman yang tumbuh merambat dengan tinggi 30-40 cm, berbatang semu, umbi berlapis berwarna merah, memiliki bentuk bulat telur dan memanjang. Daunnya yang berwarna hijau merupakan jenis daun tunggal berbentuk pita, dengan ujung dan pangkal runcing, serta memiliki tepi rata. Bunganya bertipe majemuk, berbentuk silindris, dan panjang tangkai  $\pm$  40 cm. Akarnya berjenis serabut dengan warna coklat muda.

Bawang dayak memiliki sinonim seperti *Eleutherine palmifolia*, *Eleutherine americana*, *E. bulbosa*, *E. subaphyla*, *E. citriodora*, *E. guatemalensis*, *E. latifolia*, *E. longifolia*, dan *E. plicata*. Di Indonesia bawang dayak memiliki nama daerah seperti, bawang kapal di Sumatera; bebawangan beureum, bawang sabrang, teki sabrang, bawang arab, bawang mekah di Jawa; bawang siem di Sunda; bawang dayak, bawang-bawangan, bawang tiwai di Kalimantan Barat; dan bawang berlian di Nusa Tenggara Timur (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2000).



Gambar 2. 3 Daun bawang dayak (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

#### 2.4.3 Kandungan Kimia

Umbi bawang dayak mengandung beberapa golongan senyawa, antara lain senyawa alkaloid, glikosida, flavonoid, saponin, triterpenoid, tanin, steroid, kuinon (Wayan dkk., 2012). Kandungan senyawa flavonoid, saponin, dan tanin juga terdapat dalam akar dan daun bawang dayak (Nafisah dkk., 2014). Bawang dayak memiliki pertumbuhan yang baik pada pH 5,5 dan optimal dalam pH 7,5 (Asih dkk., 2018).

Menurut Babula dkk. (2005), bawang dayak juga memiliki kandungan kimia seperti *eleutherine*, *elekanakin*, *eleuthosida B*, *isoeleutherin*, *eleutherol*, *eleuthinon A*, *eleuthraquinon A dan B*, *eleucanarol*, *naftokuinon*, *bi-eleuterol*, dan *elekanasin*. Naftokuinon dan turunannya merupakan senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antimikroba, antifungal, antiviral, dan antiparasitik. Selain itu, Utami dan Ervira (2013), menyebutkan bahwa naftokuinon juga memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, antipiretik, antiproliferasi, dan sitotoksik. Dalam bioaktivitasnya, naftokuinon memiliki aktivitas sebagai antikanker dan antioksidan yang sering terdapat pada sel vakuola dalam bentuk glikosida (Babula dkk., 2005).

#### 2.4.4 Aktivitas Biologis

Secara empiris, umbi bawang dayak digunakan pada beberapa penyakit seperti penyakit kulit, kanker payudara, hipertensi, diabetes melitus, menurunkan kolesterol, obat bisul, kanker usus, dan mencegah stroke. Ekstrak umbi bawang

dayak telah banyak dilakukan penelitian yang memiliki uji antibakteri terhadap bakteri gram positif dan gram negatif pada konsentrasi 40%, 50%, dan 60%. Bakteri gram positif yang diuji meliputi *S. aureus* dan *S. epidemidis* serta gram negatif yaitu *K. pneumoniae* dan *E. coli*. Hasil uji, yang memiliki nilai paling besar terdapat pada konsentrasi 40% yaitu bakteri *S. aureus* yang menunjukkan diameter hambat rata-rata dari tiga kali pengamatan sebesar 14,00 mm (Supomo dan Sa'adah, 2014). Namun pada daun bawang daya belum ditemukan data empiris.

## 2.5 Tinjauan Skrining Fitokimia

Tanaman merupakan salah satu sumber obat herbal. Pada tanaman, biasanya terdapat senyawa metabolit sekunder (Mainawati dkk., 2017). Salah satu metode yang digunakan untuk mendeteksi senyawa metabolit sekunder dari suatu tanaman yaitu metode skrining fitokimia. Skrining fitokimia merupakan suatu uji kuantitatif pada tumbuhan yang mengandung senyawa kimia (Setyowati dkk., 2014). Skrining fitokimia harus memenuhi beberapa persyaratan diantaranya dilakukan secara sederhana, cepat, peralatan minimal, memiliki sifat semikumulatif yaitu batas kepekaan suatu senyawa, sehingga selektif dengan kelompok senyawa yang dipelajari (Nirwana dkk., 2015).

Analisis kualitatif dengan reaksi warna, pengendapan, atau melalui uji penegasan kromatografi lapis tipis (KLT) dapat dilakukan dengan uji tabung untuk mengetahui kandungan golongan senyawa. Berikut merupakan beberapa deteksi senyawa metabolit sekunder yaitu:

### a. Uji Alkaloid

Uji senyawa alkaloid dapat dilakukan dengan penambahan reagen Meyer, reagen Dragendrof, dan reagen Wagner. Bila senyawa alkaloid ditambahkan pereaksi Meyer, maka diperkirakan nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam  $K^+$  dari kalium tetraiodomercurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Pada uji yang menggunakan pereaksi Wagner, ion logam  $K^+$  membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan alkaloid, sehingga

membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Sedangkan dalam uji yang menggunakan reagen Dragendorf, dinyatakan bahwa ion logam  $K^+$  membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan alkaloid, sehingga membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Terbentuknya endapan putih, coklat, dan jingga menandakan adanya alkaloid (Nafisah dkk., 2014).

b. Uji Terpenoid atau Uji Steroid

Liebermann-Burchard merupakan uji yang sering digunakan untuk mengetahui kandungan steroid/triterpenoid. Identifikasi dari terpenoid dilakukan dengan bahan uji pelarut kloroform, dan ditambahkan asam asetat anhidrat. Setelah dilakukan penambahan asam asetat anhidrat akan terbentuk cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan larutan, sehingga menunjukkan adanya triterpenoid, sedangkan bila muncul cincin biru kehijauan menunjukkan adanya steroid (Puspitasari dkk., 2013).

c. Uji Flavonoid

Uji identifikasi senyawa flavonoid dapat dilakukan dengan uji asetat dan uji alkalin. Penambahan larutan timbal asetat dilakukan untuk pembuatan uji asetat, sedangkan larutan natrium hidroksida digunakan untuk pembuatan uji alkalin. Adanya senyawa flavonoid yang berwarna kuning intensif terjadi dari penambahan asam encer (Nafisah dkk., 2014).

d. Uji Tanin

Tanin merupakan golongan dari fenolit dengan cincin aromatik. Penambahan  $FeCl_3$  dapat bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil pada senyawa tanin yang mengalami perubahan warna hijau kehitaman sehingga, menunjukkan adanya senyawa tanin (Puspitasari dkk., 2013).

e. Uji Saponin

Salah satu metode uji untuk mengetahui adanya kandungan saponin adalah dengan menggunakan metode Forth. Adanya glikosida dalam ekstrak ditunjukkan dengan terbentuknya buih pada air yang terhidrolisis. Hasil positif didapatkan setelah dilakukan pengocokan kuat lalu didiamkan sehingga terbentuk busa yang stabil/bertahan selama 2-4 menit (Nafisah dkk., 2014).



## 2.6 Tinjauan Metode Uji Antibakteri

Uji antibakteri secara umum dibagi menjadi tiga yaitu, difusi, dilusi dan bioautografi. Penjelasan mengenai metode uji aktivitas antibakteri tersebut diantaranya:

### 1. Metode Difusi

Metode difusi sering digunakan dalam pengujian antimikroba karena memiliki tujuan untuk mengetahui kesensitivan bakteri dengan hasil yang sebanding pada penentuan zona hambat dan diletakkan pada suhu yang lebih rendah selama beberapa jam (OIE, 2012). Berikut merupakan beberapa macam dari metode difusi:

#### a. Metode Difusi Cakram

Metode difusi cakram dilakukan menggunakan kertas cakram (diameter sekitar 6 mm) yang dimasukkan ke dalam media padat, dan ditempatkan pada permukaan agar dengan mengandung senyawa uji (Albuquerque dkk., 2014). Agen antimikroba berdifusi untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang diuji (Balouiri dkk., 2016). Tahap selanjutnya yaitu, menginkubasi cawan petri dan mengukur zona hambat pertumbuhannya.

#### b. Metode Difusi Sumuran

Metode sumuran dilakukan dengan menggunakan silinder porselen yang biasanya berukuran 8 mm × 6 mm × 10 mm ditempatkan di permukaan agar yang diinokulasi dari cawan petri, kemudian diisi dengan sampel dan standar. Setelah inkubasi, silinder dilepas dan diukur zona penghambatannya. Metode sumuran dapat digunakan untuk mendeteksi kuantitatif residu.

#### c. Metode *Agar Plug Difussion*

Beberapa lubang berdiameter milimeter dipotong pada permukaan agar yang diinokulasi dan diisi dengan sampel. Larutan senyawa yang diuji berdifusi ke dalam media agar, sehingga menyebabkan penghambatan pertumbuhan mikroorganisme. Cawan petri dibiarkan di suhu kamar, sebelum diinkubasi. Kemudian, zona hambatan pertumbuhan diukur. Konsentrasi hambat minimum (MIC) ditentukan secara visual sebagai konsentrasi senyawa

uji terendah yang menyebabkan zona pertumbuhan penghambatan dapat dikenali.

## 2. Metode Dilusi

Keuntungan utama dari metode pengenceran ini adalah kemungkinan untuk memperkirakan konsentrasi senyawa uji dalam media agar untuk digunakan sebagai penentuan nilai MIC. Berikut merupakan beberapa macam dilusi, yaitu:

### a. Dilusi Agar

Prosedur pengenceran agar dari berbagai konsentrasi senyawa yang diuji dicampurkan dengan nutrisi agar. Cawan yang telah diberi agar tidak diinokulasi dan diinkubasi. Antimikroba dengan konsentrasi terendah, dapat menghasilkan nilai MIC dimana tidak ditemukan adanya pertumbuhan mikroorganisme dalam media agar.

### b. Uji Tabung

Dalam analisis uji tabung, berbagai konsentrasi senyawa yang diuji dicampur dengan bakteri yang telah disuspensi dalam tabung. Konsentrasi penghambatan terendah pada pertumbuhan mikroorganisme sesuai dengan nilai MIC.

## 3. Metode Bioautografi

Menurut Choma dan Grzelak (2011), metode bioautografi merupakan metode pengujian mikrobiologis yang sering digunakan untuk mengetahui adanya aktivitas antimikroba yang digunakan untuk menganalisis sampel, sehingga dapat mengetahui adanya analit. Metode bioautografi dipilih karena sederhana, murah, hemat waktu, dan tidak perlu peralatan canggih. Metode bioautografi dapat digunakan untuk menguji aktivitas biologis seperti antibakteri, antijamur, antitumor, dan antiprotozoa. Prosedur dalam difusi agar mirip dengan metode bioautografi. Berikut merupakan beberapa macam metode bioautografi, yaitu:

### a. Kontak

Dalam bioautografi, plat KLT ditempatkan pada permukaan agar dan diinokulasi selama beberapa waktu untuk berdifusi. Selanjutnya, plat KLT dikeluarkan dan lapisan agar diinkubasi. Senyawa antimikroba bersentuhan



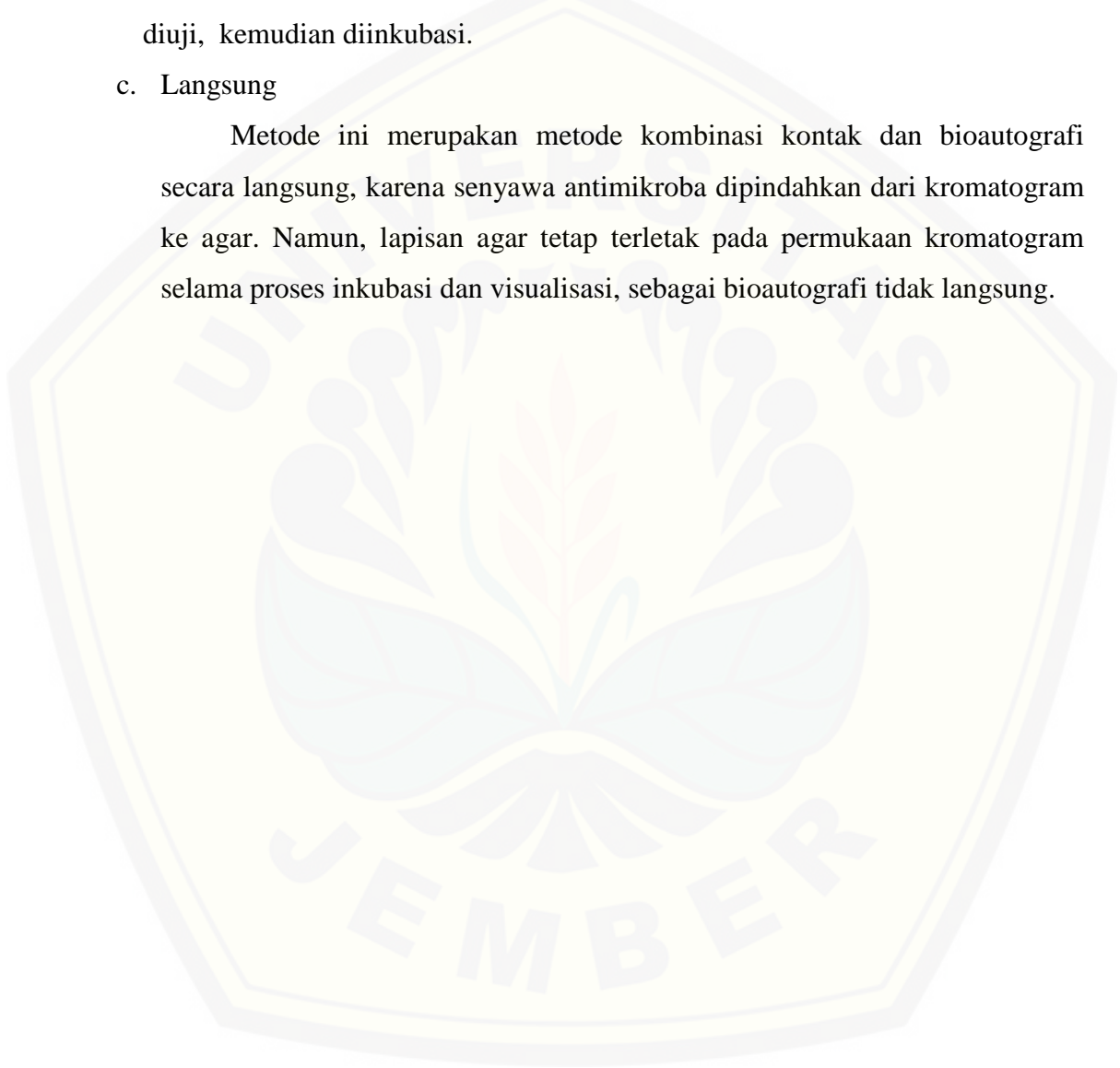
dengan lapisan agar, sehingga muncul pertumbuhan yang terdapat di tempat zona penghambatan.

b. Pencelupan

Dalam perendaman bioautografi plat direndam dengan media agar setelah dilakukan pembenihan, dan ditempelkan pada mikroorganisme yang diuji, kemudian diinkubasi.

c. Langsung

Metode ini merupakan metode kombinasi kontak dan bioautografi secara langsung, karena senyawa antimikroba dipindahkan dari kromatogram ke agar. Namun, lapisan agar tetap terletak pada permukaan kromatogram selama proses inkubasi dan visualisasi, sebagai bioautografi tidak langsung.



### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian *true experimental laboratories* yang bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Farmasi bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember pada bulan September 2019 sampai Januari 2020.

#### 3.3 Alat dan Bahan

##### 3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, timbangan analitik (Sartorius CP224S), maserator, corong *buchner*, serangkaian *rotary evaporator* (Heidolph), oven (Memmert), autoklaf (ALP), cawan petri, sepatula logam, rak tabung reaksi, *micropipet* 10  $\mu$ L - 1000  $\mu$ L (SOCOREX ASBA S.A), *hot plate* (CIMAREc 2), vortex (Labnet), *microtip spreader: yellow tip, blue tip, cotton bud*, *Laminar Air Flow* (Airtech dan Robust), inkubator (Gallenkamp), seperangkat alat-alat gelas seperti vial, tabung reaksi (IWAKI), *beaker glass*, labu ukur, jarum ose, bunsen, jangka sorong.

##### 3.3.2 Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah simpilisia daun bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.), diperoleh dari UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu Jalan Lahor No.87 Kota Batu No:074/463A/102.7/2019 dan dilakukan determinasi langsung disana.

Media yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri adalah *Mueller Hinton Agar* (MHA), dan *Nutrient Agar* (NA). Pelarut yang digunakan dalam maserasi adalah etanol 96%. Bahan kimia yang digunakan dalam skrining fitokimia adalah air, HCl encer, HCl pekat, etanol 96%, serbuk magnesium, etil asetat, metanol, butanol, kloroform, asetat anhidrat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, gelatin, aseton, toluen, dan FeCl<sub>3</sub>. Uji antibakteri menggunakan bahan-bahan berupa akuades steril, NaCl fisiologis 0,9%, Mc Farland 0,5 (BaCl<sub>2</sub> 1% dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1%), dan Dimetil Sulfoksida (DMSO) 10%. Bakteri uji yang digunakan dalam pengujian ini adalah biakan murni dari *E. coli* dan *S. aureus*. Kontrol positif yang digunakan adalah cakram gentamisin.

### 3.4 Variabel Penelitian

#### 3.4.1 Variabel Bebas

Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan adalah konsentrasi uji dari ekstrak etanol daun bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) yaitu 1%, 5%, 10%, 20%, dan 40%.

#### 3.4.2 Variabel Terikat

Pada penelitian ini variabel terikat yaitu diameter zona hambat dari bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

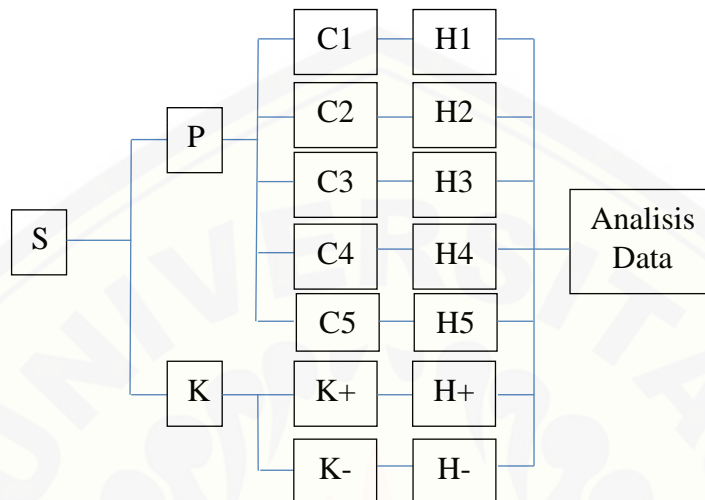
#### 3.4.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol dalam penelitian ini yaitu:

1. Cara membuat ekstrak daun bawang dayak
2. Cara membuat biakan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*
3. Cara membuat media pertumbuhan bakteri menggunakan (*Nutrient Agar*)
4. Cara menentukan aktivitas antibakteri menggunakan (*Muller Hinton Agar*)
5. Pengaturan suhu inkubasi bakteri yaitu 37°C selama 24 jam
6. Pengamatan metode diameter zona hambat
7. Pengujian sterilisasi alat maupun bahan

### 3.5 Rancangan Penelitian

Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode cakram. Rancangan penelitian pada pengujian aktivitas antibakteri ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Rancangan skema penelitian

Keterangan:

S :Sampel

P : Kelompok perlakuan

K : Kelompok kontrol

C1-C5 : Konsentrasi larutan uji (1%, 5%, 10%, 20%, 40% )

K+ : Kontrol positif (cakram gentamisin 10 µg)

K- : Kontrol negatif (DMSO 10%)

H1-H5 : Hasil diameter zona hambat larutan uji

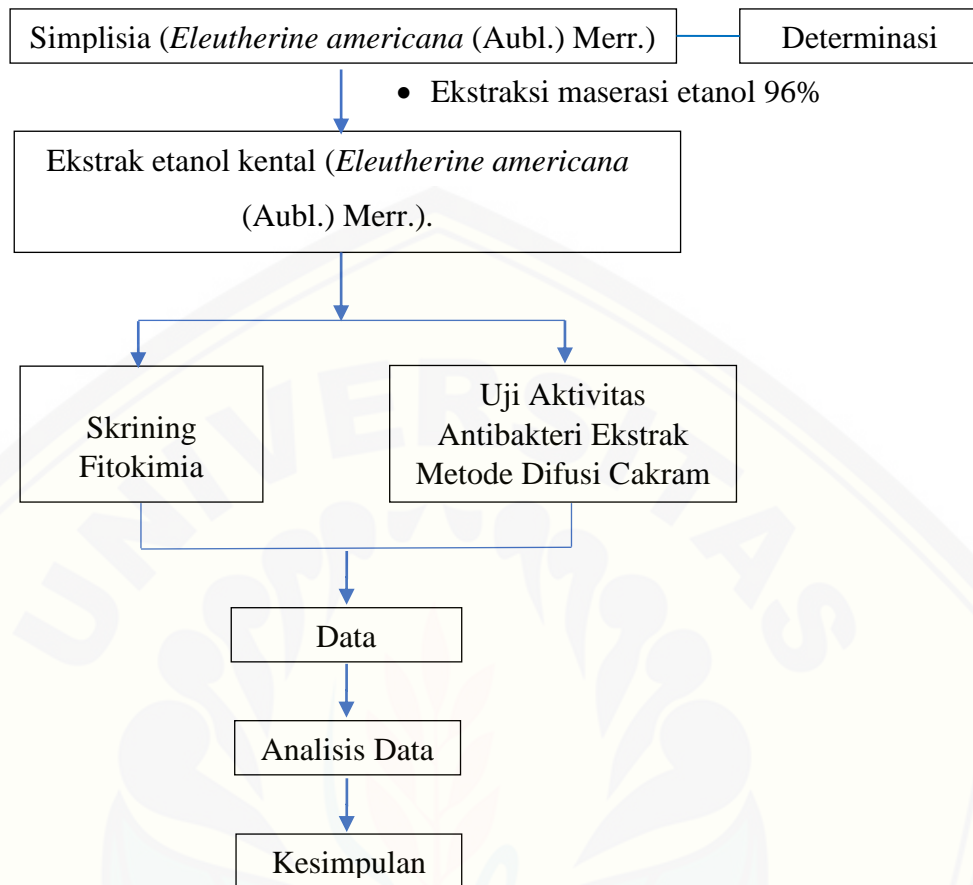
H+ : Hasil diameter zona hambat kontrol positif

H- : Hasil diameter zona hambat kontrol negatif

#### 3.5.1 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* adalah *the post test only control*. Rancangan percobaan ini terbagi dalam beberapa kelompok diantaranya kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dilakukan sebagai cara dalam mengetahui diameter zona hambat terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

### 3.5.2 Alur Penelitian



Gambar 3. 2 Alur Penelitian

### 3.6 Definisi Operasional

Berikut merupakan definisi operasional dalam penelitian ini:

1. Sampel dalam penelitian ini diperoleh dari UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu, yaitu simplisia daun bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) yang diambil pada bulan Juli 2019 .
2. Bakteri yang digunakan dalam pengujian ini adalah *E. coli* ATCC 25922 dan *S. aureus* ATCC 33591 yang diperoleh dari Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Farmasi bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember.
3. Diameter hambat pada uji antibakteri diukur berdasarkan terbentuknya zona bening yang diukur menggunakan jangka sorong.

### 3.7 Prosedur Penelitian

Dilakukan beberapa tahap penelitian, diantaranya:

#### 3.7.1 Determinasi

Simplisia daun bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) diperoleh dari Laboratorium Herbal Materia Medica Kota Batu Malang dan dilakukan determinasi langsung untuk memastikan bahwa tanaman tersebut benar-benar berasal dari spesies *Eleutheriine americana* (Aubl.) Merr. Serbuk yang telah diperoleh disimpan pada tempat kering dan selanjutnya digunakan sebagai bahan penelitian.

#### 3.7.2 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak

Ekstrak simplisia daun bawang dayak diproses menggunakan metode maserasi dengan cara merendam serbuk kering daun bawang dayak sebanyak 250 gram yang direndam dengan 2,5 L pelarut etanol 96% (1:10). Penggantian pelarut dilakukan sebanyak dua kali dan dilakukan perendaman selama 24 jam pada suhu ruang dengan beberapa kali pengadukan. Maserat yang diperoleh dikumpulkan untuk dilakukan penguapan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C sampai diperoleh ekstrak kental (Dentin, 2018). Ekstrak kental yang dimaksud adalah ekstrak yang setelah dilakukan penimbangan sebanyak 3 kali, sampai berat ekstrak konstan. Ekstrak kental tersebut dihitung persen rendemennya. Nilai besar kecilnya rendemen dapat mempengaruhi efektivitas proses ekstraksi. Efektivitas proses ekstraksi dapat dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan dan lamanya ekstraksi (Kumalasari dkk., 2018). Ekstrak yang telah diperoleh disimpan pada lemari pendingin untuk pengujian selanjutnya. Berikut adalah rumus untuk mendapatkan % rendemen ekstrak:

$$\% \text{ rendemen ekstrak} = \frac{\text{Bobot ekstrak kental (g)}}{\text{Bobot serbuk simplisia (g)}} \times 100\%$$

Persamaan 3. 1 Rumus perhitungan % rendemen ekstrak

#### 3.7.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan uji kualitatif kandungan senyawa kimia dalam tumbuhan, terutama kandungan metabolit sekunder menggunakan uji KLT antara



lain alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid dan sebagainya (Harborne, 1984):

a. Identifikasi senyawa golongan alkaloid :

1. Identifikasi reaksi warna

Ekstrak sebanyak 0,3 gram diletakkan dalam tabung reaksi dengan menambahkan 5 mL HCl 2N, yang dibagi menjadi 4 bagian dalam tabung reaksi A, B, C dan D. Larutan A merupakan blanko. Larutan B, C, dan D ditambahkan pereaksi Mayer, Wagner dan Dragendroff. Senyawa alkaloid dinyatakan positif bila terdapat endapan berwarna putih pada larutan B, endapan berwarna coklat pada larutan C dan endapan berwarna merah jingga pada larutan D.

2. Identifikasi KLT

Sebanyak 1,7 mL HCl 2N ditambahkan pada sampel, yang selanjutnya dipanaskan menggunakan 0,1 gram penangas air selama 2-3 menit sambil melakukan pengadukan. Kemudian sebanyak 0,1 gram NaCl ditambahkan dan dilakukan pengadukan serta penyaringan filtrat yang nantinya ditambahkan sebanyak 1,7 mL HCl 2N. Hasil larutan yang didapat dibasakan dengan  $\text{NH}_4\text{OH}$  yang dibiarkan hingga 30 menit. Larutan tersebut diekstraksi dengan kloroform sebanyak 1,7 mL, dan disaring. Filtrat diuapkan hingga kering, dan dilarutkan dalam metanol untuk proses elusi. Etil asetat: metanol: air (9:2:2) digunakan sebagai eluen. Pereaksi dragendorf digunakan setelah eluasi plat KLT yang dikeringkan. Setelah pereaksi tersebut disemprotkan, dilakukan pemanasan plat. Adanya senyawa alkaloid ditunjukkan dari munculnya noda berwarna kuning-jingga.

b. Identifikasi senyawa golongan glikosida, saponin, terpenoid, dan steroid.

1. Identifikasi uji buih

Ekstrak dimasukkan pada tabung reaksi sebanyak 0,3 gram dengan penambahan air suling sebanyak 10 mL, kemudian dicampur dan dikocok hingga 30 detik. Ekstrak yang mengandung saponin

ditunjukkan dengan adanya busa setinggi 3 cm hingga 30 menit di atas permukaan larutan.

2. Identifikasi reaksi warna

Ekstrak sebanyak 3 gram dilarutkan dalam 10 mL etanol, kemudian larutan dibagi dalam 3 bagian sebanyak 5 mL, yaitu pada larutan A, B, dan C. Larutan A merupakan blanko, sedangkan larutan B, dan C digunakan untuk pengujian dengan cara:

a) Uji Liebermann-Burchard

Sebanyak 3 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes  $H_2SO_4$  pekat dikocok perlahan, kemudian diamati ada tidaknya perubahan warna pada larutan B. Adanya penambahan asam kuat yang membentuk garam pada beberapa reaksi warna mengakibatkan terjadinya dehidrasi senyawa triterpenoid dan steroid. Munculnya warna hijau biru yang menunjukkan adanya saponin, steroid, warna merah ungu menunjukkan adanya triterpen atau steroid, dan warna kuning muda menunjukkan adanya saponin jenuh.

b) Uji Salkowski

Sebanyak 1-2 mL  $H_2SO_4$  pekat ditambahkan pada larutan C dengan perlahan melalui dinding tabung reaksi. Terbentuknya cincin berwarna merah ditunjukkan dengan adanya kandungan Steroid tak jenuh.

3. Identifikasi KLT (saponin, steroid)

1,7 mL HCl 2N ditambahkan pada sampel sebanyak 0,1 gram, selanjutnya dididihkan, dan ditutup dengan corong berisi kapas basah hingga 2 jam sampai dingin. Selanjutnya, 0,1 gram NaCl ditambahkan, diaduk hingga homogen, disaring, dan filtrat ditambahkan 1,7 mL HCl 2N. Larutan yang diperoleh dibasakan dengan amonia, dan didiamkan hingga 30 menit. Larutan yang telah didiamkan diekstraksi menggunakan n-heksana 1 mL, dan diuapkan hingga larutan tersisa 0,5 mL. n-heksana : etil asetat (4:1) digunakan sebagai eluen. Pereaksi anisaldehyd asam sulfat digunakan setelah eluasi pada plat KLT yang dikeringkan dan disemprot, lalu

dipanaskan. Adanya sapogenin dalam sampel ditunjukkan dengan terbentuknya noda berwarna merah-ungu atau ungu.

4. Identifikasi KLT (terpenoid / steroid bebas)

Beberapa tetes etanol ditambahkan pada sampel sebanyak 0,1 gram kemudian diaduk hingga larut dan ditotolkan pada fase diam (silika gel 60 F<sub>254</sub>). n-heksana : etil asetat (4:1) digunakan sebagai eluen. Pereaksi anisaldehyd asam sulfat digunakan setelah eluasi pada plat KLT yang dikeringkan dan disemprot, lalu dipanaskan. Ekstrak yang mengandung steroid atau terpenoid diketahui dengan adanya warna merah-ungu atau ungu pada noda sampel.

c. Identifikasi senyawa golongan flavonoid

Ekstrak sebanyak 0,3 gram dikocok dengan 3 mL n-heksana sampai ekstrak tidak berwarna. Filtrat dilarutkan menggunakan etanol yang dibagi menjadi 4 bagian, yaitu A, B, C dan D. Larutan A merupakan blanko, sedangkan larutan B, C, dan D dilakukan pengujian dengan cara:

1. Identifikasi reaksi warna

a) Uji Bate-Smith dan Metcalf

HCl pekat sebanyak 0,5 mL ditambahkan pada larutan B untuk menghidrolisis flavonoid menjadi bentuk aglikon seperti o-glikosil dengan dilakukan pengamatan pada perubahan warna yang terjadi karena dipanaskan di atas penangas air yang selanjutnya dilakukan pengamatan kembali dengan adanya perubahan warna yang terjadi. Adanya leukoantosianin ditunjukkan apabila secara perlahan terbentuk warna terang atau ungu (dibandingkan blanko).

b) Uji Wilstater

HCl pekat sebanyak 0,5 mL dan 4 potong magnesium ditambahkan pada larutan C. Kompleks flavilium berwarna merah atau jingga yang dihasilkan karena adanya reduksi dari senyawa flavonoid sebagai tujuan dari penambahan HCl pekat dan magnesium. Kemudian larutan diencerkan dengan air suling dan 1 mL butanol hingga terjadi perubahan warna pada setiap lapisan yang diamati. Adanya flavon

dapat ditunjukkan dengan terjadinya perubahan warna jingga, flavonol ditunjukkan dengan warna merah pucat, dan flavonon berwarna merah tua.

## 2. Identifikasi KLT

Metanol digunakan untuk melarutkan sampel, kemudian dilakukan penotolan pada plat KLT. Lapisan atas dari campuran butanol: asam asetat glasial: air (4:1:5) merupakan eluen yang digunakan. Plat KLT dikeringkan setelah dilakukan eluasi. Uap amonia digunakan sebagai penampak noda. Sampel yang positif mengandung flavonoid dapat ditunjukkan dengan adanya warna kuning intensif pada noda.

### d. Identifikasi senyawa golongan polifenol dan tanin

Ekstrak dalam tabung reaksi sebanyak 0,3 gram ditambahkan 10 mL akuades panas. Selanjutnya, dilakukan pengadukan dan dibiarkan pada suhu ruang. Sampel sebanyak 10% ditambahkan NaCl 3-4 tetes dengan diaduk dan disaring. Filtrat dibagi menjadi 3 bagian masing-masing ±4 mL yaitu A, B, dan C. Larutan A merupakan blanko sedangkan larutan B dan C dilakukan pengujian dengan cara:

#### 1. Pengujian Gelatin

Sedikit gelatin dan 5 mL larutan NaCl 10% ditambahkan pada larutan B. Adanya tanin ditunjukkan dengan munculnya endapan berwarna putih setelah penambahan gelatin.

#### 2. Pengujian Ferriklorida

Beberapa tetes  $\text{FeCl}_3$  ditambahkan pada larutan C, dan diamati perubahan warna yang terjadi. Adanya kandungan tanin dapat diketahui dengan terjadinya perubahan warna hijau kehitaman. Kandungan senyawa polifenol dapat ditunjukkan dengan penambahan gelatin dan NaCl yang tidak menyebabkan terbentuknya endapan, namun apabila ditambah dengan larutan  $\text{FeCl}_3$  dapat menimbulkan warna hijau biru hingga hitam.

### 3. Pengujian KLT

Penotolan pada plat KLT dilakukan dengan melarutkan beberapa sampel dalam metanol. Kloroform : etil asetat (1:9) merupakan eluen yang digunakan. Plat KLT dikeringkan setelah dilakukan eluasi. Penampak noda menggunakan  $\text{FeCl}_3$ . Warna hitam pada noda menunjukkan adanya hasil yang positif.

## 3.8 Uji Aktivitas Antibakteri

### 3.8.1 Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan sebelumnya dicuci hingga bersih, selanjutnya dilakukan pengeringan dan sterilisasi. Semua alat dibungkus dengan kertas sukun, dan dimasukkan dalam autoklaf pada suhu  $121^\circ\text{C}$  selama 15 menit untuk sterilisasi. Alkohol digunakan untuk mesterilkan alat yang tidak tahan terhadap pemanasan. Pemijaran digunakan untuk mensterilkan jarum ose dan pinset.

### 3.8.2 Penyiapan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

#### a. Kontrol Positif

Kontrol positif yang digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram yaitu gentamisin dengan bobot  $10\ \mu\text{g}$ .

#### b. Kontrol Negatif menggunakan DMSO

Kontrol negatif yang digunakan dalam pengujian aktivitas antimikroba menggunakan metode difusi cakram yaitu larutan DMSO 10%.

### 3.8.3 Pembuatan Media

#### a. *Nutrient Agar* (NA) untuk meremajakan bakteri

NA mengandung *pepton from meat* (5 g/L), *meat extract* (3 g/L) dan agar (12 g/L). Media NA dibuat dengan cara melarutkan 23 gram NA dalam 1 L aquades pada tabung erlenmeyer. Kemudian, media NA dipanaskan hingga mendidih dan larut. Sebanyak 25 mL media NA masing-masing dituangkan pada cawan petri steril sebagai media peremajaan bakteri dan media NA sebanyak 5 mL dituangkan pada tabung reaksi steril untuk media pembiakan



bakteri. Media NA pada tabung reaksi disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C pada tekanan 15 psi selama 15 menit. Media yang telah disterilkan dalam autoklaf dimiringkan hingga membentuk agar miring 45° hingga memadat, dan selanjutnya disimpan dalam lemari pendingin.

- b. *Mueller Hinton Agar* (MHA) untuk menguji sensitivitas bakteri pada uji difusi

Kandungan yang ada pada MHA terdiri dari *beef infusion* 300 g, *casamino acid* 17,5 g, dan agar 17 g. Media MHA dibuat dengan menimbang 38 gram MHA yang dilarutkan dalam 1 L aquades pada erlenmeyer. Kemudian, media MHA dipanaskan hingga mendidih dan larut. Sebanyak 90 mL media MHA masing-masing dituangkan pada tabung reaksi sebanyak 15 mL. Tabung reaksi disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C pada tekanan 15 psi selama 15 menit. Media steril yang terdapat pada tabung reaksi dituangkan dalam 6 cawan petri yang sudah disterilkan.

- c. Natrium Klorida (NaCl) fisiologis 0,9%

Sebanyak 9 g NaCl yang dilarutkan dalam 1000 ml aquades steril, dihomogenkan, dan ditutup menggunakan kapas serta aluminium foil dengan autoklaf untuk disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit. Bahan-bahan yang telah disterilkan selanjutnya disimpan di lemari pendingin.

- d. Pembuatan Mc Farland 0,5

Larutan baku dari Mc Farland mengandung BaCl<sub>2</sub> 1% dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1%. BaCl<sub>2</sub> 1% sebanyak 0,05 mL dicampur dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1% sebanyak 9,95% dan dihomogenkan. Mc Farland 0,5 digunakan sebagai pembanding dengan suspensi bakteri yang telah dikalibrasi dan setara dengan konsentrasi 1,5 x 10<sup>8</sup> CFU/mL (Lahuerta Zamora dan Pérez-Gracia, 2012). Hasil yang didapat nantinya akan diukur dengan transmittan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang sebesar 625 nm. Kisaran nilai transmittan yang diperoleh sebesar 84,7%.

- e. Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak etanol kental daun bawang dayak ditimbang sebanyak 40 g, dilarutkan menggunakan DMSO 10% dengan 10 bagian yang kemudian



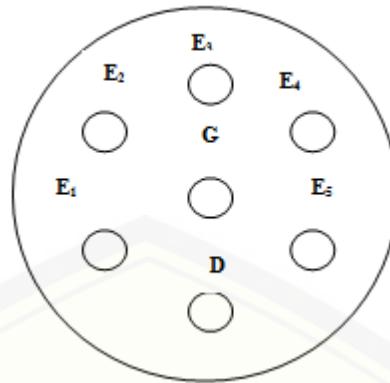
dilakukan penambahan 90 bagian akuades, dan dihomogenkan dengan cara divortex, sehingga diperoleh konsentrasi 100% kemudian dilakukan pengenceran untuk memperoleh 5 seri konsentrasi sebesar 1%, 5%, 10%, 20%, dan 40%. Larutan tersebut diencerkan sebanyak 10 kalinya menggunakan akuades steril.

#### 3.8.4 Peremajaan Bakteri dan Pembuatan Suspensi Bakteri

Pengambilan peremajaan koloni pada bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dari stok kultur menggunakan jarum ose yang selanjutnya digoreskan dalam media agar miring, dan diinkubasi selama 18 jam pada suhu 37°C menggunakan inkubator. Bakteri yang telah diinkubasi diambil menggunakan jarum ose, disuspensikan dengan larutan NaCl fisiologis yang telah disterilkan sebanyak 5 ml, dan dilakukan penetapan transmittan.

#### 3.8.5 Pengujian Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak

Metode yang dilakukan untuk pengujian antibakteri ekstrak etanol daun bawang dayak menggunakan metode difusi cakram dengan 5 konsentrasi yaitu 1%, 5%, 10%, 20%, dan 40% dengan kontrol positif menggunakan gentamisin, dan kontrol negatif menggunakan DMSO 10% (Berahou dkk., 2007). Proses selanjutnya dilakukan inokulasi bakteri yang telah disiapkan. Kemudian suspensi pada larutan fisiologis yang telah disterilisasi disiapkan dengan Mc farland 0,5 untuk menghitung suatu koloni bakteri (Berahou dkk., 2007). Memipet suspensi bakteri sebanyak 40 µl, dimasukkan pada cawan petri yang telah diisi media MHA padat, dan meratakan suspensi tersebut menggunakan *cotton bud*. Cakram direndam sebanyak 15 µl, pada konsentrasi 1%, 5%, 10%, 20%, dan 40%, gentamisin 10 µg, dan DMSO 10%. *Plastic wrap* digunakan untuk membungkus cawan petri yang selanjutnya dilakukan inkubasi selama 18 jam pada suhu 37°C. Replikasi pengujian dilakukan sebanyak 3 kali. Zona hambat pada aktivitas antibakteri yang terbentuk di sekitar cakram selama 18 jam diamati.



Gambar 3.3 Desain pengujian antibakteri pada cawan petri

Keterangan:

- G : Gentamisin sebagai kontrol positif
- D : DMSO 10% sebagai kontrol negatif
- E1: Larutan uji 1%
- E2: Larutan uji 5%
- E3: Larutan uji 10%
- E4: Larutan uji 20%
- E5: Larutan uji 40%

### 3.9 Penentuan Diameter Zona Hambat

Diameter zona hambat dapat diamati secara visual yang ditentukan berdasarkan ada tidaknya zona hambat atau daerah bening di sekitar, selanjutnya diukur menggunakan jangka sorong dengan cawan petri diletakkan pada latar berwarna gelap. Dilakukan pengukuran minimal 3 sisi. Sisi yang berbeda diukur dari sisi terkecil, terbesar, dan sisi miring untuk pengukuran zona hambat, dan dirata-rata (Misna dan Diana, 2016).

### 3.10 Analisis Data

Perolehan data hasil analisis dari uji aktivitas antibakteri dianalisis secara deskriptif dalam bentuk diameter zona hambat, kemudian dilakukan analisis statistik. Langkah awal dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Apabila data yang diperoleh terdistribusi secara normal dan homogen, maka dapat dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* dengan tingkat kepercayaan 95%. Uji tersebut untuk

mengetahui adanya perbedaan pada kemampuan aktivitas antibakteri ekstrak daun bawang dayak terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Uji statistik *Kruskal-Wallis* digunakan apabila data yang diperoleh tidak memenuhi syarat uji normalitas, homogenitas, dan tidak tersebar secara merata. Apabila hasil uji *One Way Anova* ataupun *Kruskal-Wallis* menunjukkan adanya perbedaan, maka dapat dilanjutkan dengan uji *post hoc* dengan *LSD* untuk *Anova*, atau uji *Man-Whitney* untuk *Kruskal-Wallis*. Tingkat kepercayaan bernilai 95% dengan *p-value* < 0,05 dianggap sebagai perbedaan yang bermakna. Selain itu dilakukan pula *independent sample t-test* digunakan untuk membandingkan rata-rata dari bakteri *S. aureus* dan *E. coli* yang tidak berhubungan terhadap satu konsentrasi uji (Santoso, 2018).

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan seperti berikut:

1. Ekstrak etanol daun *Eleutherine americana* (Aubl.) Merr. mengandung golongan senyawa alkaloid, polifenol, flavonoid, saponin, steroid, dan terpenoid.
2. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) dari rendah ke tinggi yaitu terdapat pada konsentrasi 1%, 5%, 10%, 20%, 40% b/v terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli* berturut-turut adalah sebesar  $6,68 \pm 0,10$  mm;  $7,59 \pm 0,03$  mm ;  $8,36 \pm 0,04$  mm;  $9,28 \pm 0,13$  mm ;  $9,70 \pm 0,20$  mm; dan *S. aureus* berturut-turut adalah sebesar  $7,00 \pm 0,22$  mm;  $7,75 \pm 0,42$  mm;  $8,67 \pm 0,25$  mm;  $9,33 \pm 0,22$  mm;  $10,15 \pm 0,09$  mm.

### 5.2 Saran

Dari penelitian kali ini, dapat dilakukan penelitian lebih lanjut seperti:

1. Penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak daun bawang dayak terhadap bakteri lain.
2. Penelitian skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri pada fraksi daun bawang dayak.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Albuquerque, U. P., L. V. F. C. da Cunha, R. F. P. de Lucena, dan R. R. N. Alves. 2014. *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. Edisi 3. New York Heidelberg: Springer. January. *Humana Press*.
- Andiriyani, M. M., E. K. Untari, dan S. Wahdaningsih. 2016. Pengaruh pemberian ekstrak etanol daun bawang mekah (*eleutherine americana merr.*) terhadap kadar malondialdehyde tikus wistar (*rattus norvegicus*) jantan pasca paparan asap rokok. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 1(2):43–50.
- Asih, P. A., D. E. H. Susilo, dan P. Rosawanti. 2018. The effect of organic fertilizer for growth and production of bawang dayak (*Eleutherine americana*) in Peatland. *Journal of Biological Diversity*. 5(5):19–20.
- Babula, P., R. Mikelováb, D. Potěšilb, V. Adamb, R. Kizekb, L. Haveld, dan S. Zdeněk. 2005. Simultaneous determination of 1,4-naphthoquinone, lawsone, juglone and plumbagin by liquid chromatography with uv detection. *Biomed. Papers*. 149(1):25–28.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2000. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (I)*. Edisi Jilid 2. Jakarta: Depkes RI.
- Balouiri, M., M. Sadiki, dan S. K. Ibsouda. 2016. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: a review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*. 6(2):71–79.
- Berahou, A., A. Auhmani, N. Fdil, A. Benharref, M. Jana, dan C. A. Gadhi. 2007. Antibacterial activity of quercus ilex bark's extracts. *Journal of Ethnopharmacology*. 112(3):426–429.
- Bone, M., Y. Rifai<sup>2</sup>, dan G. Alam. 2019. Karakterisasi senyawa bioaktif antimikrobaekstrak umbi bawang tiwai (*eleutherine bulbosa* (mill.) urb.). 2(1):1–18.
- BPS, K. B. 2018. <https://batukota.bps.go.id/statictable/2018/04/26/178/tinggi-wilayah-di-atas-permukaan-laut-dpl-menurut-kecamatan-di-kota-batu-2016.html>. [Diakses pada 9 Agustus 2019]
- Choma, I. M. dan E. M. Grzelak. 2011. Bioautography detection in thin-layer chromatography. *Journal of Chromatography A*. 1218(19):2684–2691.
- Clements, A., J. C. Young, N. Constantinou, dan G. Frankel. 2012. Infection strategies of enteric pathogenic *Escherichia coli*. *Gut Microbes*. 3(2):71–87.



- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). 2014. Performane Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Fourth Informational Supplement. Clinical and Laboratory Standards Institute. USA.
- CLSI. 2015. *M07-A10 Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard*. Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Departemen Kesehatan, RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Edisi Pertama. Jakarta: Ditjen POM. Hal. 17, 31-32.
- Galingging, R. Y. 2009. *Bawang Dayak Sebagai Tanaman Obat Multifungs*, Warta Penelitian dan Pengembangan, Kalimantan Tengah, 15:16–18.
- Greenwood, D., M. R. Barer, R. C. B. Slack, dan W. L. Irving. 2012. *Medical Microbiology. Edisi 8th*. Edinburgh: Elsevier. Churcill Livingstone.
- Harborne, J. B. 1984. *Phytochemical Methods : A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. London: Halsted Press.
- Heni, S. Arreneuz1, dan T. A. Zaharah1. 2015. Efektivitas antibakteri ekstrak kulit batang belimbing hutan (*baCCAurea angulata merr.*) terhadap *staphylococcus aureus* dan *escherichia coli*. 4(1):84–90.
- ITIS. 2012. *Escherichia coli* Taksonomi Serial No.: 285. [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=285#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=285#null) [Diakses pada September 22, 2019].
- ITIS. 2012. *Staphylococcus aureus* Taksonomi Serial No.: 396. [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=285#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=285#null) [Diakses pada September 22, 2019].
- Katzung, B., G. MD, P. 2011. *Basic and Clinical Pharmacology*. 12th Edition. San Francisco: Mc Graw Hill Medical.
- Khoiriyah, S., A. Hanapi, dan A. G. Fasya. 2014. Uji fitokimia dan aktivitas antibakteri fraksi etil asetat, kloroform dan petroleum eter ekstrak metanol alga coklat *Sargassum vulgare* dari pantai kapong Pamekasan Madura. *Alchemy*. 3(2):133–144.



- Koda-Kimbel, B. K. Alldredge, A. Affairs, S. Francisco, S. Francisco, R. L. Corelli, S. Francisco, S. Francisco, M. E. Ernst, I. City, B. J. Guglielmo, S. Francisco, S. Francisco, P. A. Jacobson, C. Pharmacology, W. A. Kradjan, D. Emeritus, O. Health, B. R. Williams, C. Gerontology, dan P. Economics. 2009. *Koda-Kimble and Young's Applied Therapeutics The Clinical Use of Drugs*. 10th Edition. Philadelphia: Wolters Kluwe Health.
- Kumalasari, E., M. A. Nazir, dan A. M. P. Putra. 2018. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 1(2):201–209.
- Lahuerta Z., L. dan M. T. Pérez-Gracia. 2012. Using digital photography to implement the mc farland method. *Journal of the Royal Society Interface*. 9(73):1892–1897.
- Lantang, D. dan D. A. N. Dessy. 2012. Bakteri Aerob Penyebab Infeksi Nosokomial Di Ruang Bedah RSUD Abepura, Kota Jayapura, Papua. *Jurnal Biologi Papua*. 4(2006):63–68.
- Mainawati, D., E. M. Braham, dan J. Mubarrak. 2017. Uji kandungan metabolit sekunder tumbuhan obat yang terdapat di Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Mahasiswa FKIP Universitas Pasir Pengaraian*. 3(1):1–5.
- Marselia, S., M. A. Wibowo, dan S. Arreneuz. 2015. Aktivitas antibakteri ekstrak daun soma ( *Ploiarium alternifolium* melch ) terhadap *propionibacterium acnes*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 4(4):72–82.
- Masteryanto, H. M., G. Hardianto, H. T. Joewono, dan E. B. Koendhori. 2015. Infeksi saluran kemih sebagai faktor risiko terjadinya ancaman persalinan preterm. *Majalah Obstetri & Ginekologi*. 23(2):75.
- Musdalipah. 2018. Identifikasi drug related problem (drp) pada pasien infeksi saluran kemih di Rumah Sakit Bhayangkara Kendari. *Jurnal Kesehatan*. 11(1):39–50.
- Nafisah, M., S. Tukiran, dan N. Hidayati. 2014. Uji skrining fitokimia pada ekstrak heksan, kloroform dan metanol dari tanaman patikan kebo (*Euphorbiae hirtae*). *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. B(September):279–286.
- Nirwana, A. P., O. P. Astirin, dan T. Widiyan. 2015. Skrining fitokimia ekstrak etanol daun benalu kersen (*Dendrophthoe pentandra* L. Miq.). *el-vivo*. 3(2):9–15.

- Novaryatiin, S., A. M. Pratiwi, dan S. D. Ardhanay. 2018. Uji daya hambat ekstrak etanol bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Anterior Jurnal*. 18(1):92–97.
- Pelczar, M.J dan Chan, E. C. S. 2006. Dasar-dasar mikrobiologi. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Pratiwi, D. A. N. 2014. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* L.) dan bioautografi terhadap *Bacillus subtilis* dan *Shigella sonnei*. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pratiwi, R. H. 2017. Mekanisme pertahanan bakteri patogen terhadap antibiotik. *Jurnal Pro-Life*. 4(3):418–429.
- Puspitasari, L., D. A. Swastini, dan C. I. . Arisanti. 2013. Skrining fitokimia ekstrak etanol 95% kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Garuda Portal*. 961:1–5.
- Rahman, F. A., T. Haniastuti, T. W. Utami, D. B. Mulut, F. K. Gigi, dan U. G. Mada. 2017. Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668 tanaman obat dan obat tradisional tawangmangu steroid : 3(1):1–7.
- Rahmawati, N., E. Sudjarwo, dan E. Widodo. 2014. Uji aktivitas antibakteri ekstrak herbal terhadap bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 24(3):24–31.
- Said, N. I. dan R. Marsidi. 2005. Mikroorganisme patogen dan parasit di dalam air limbah domestik serta alternatif teknologi pengolahan. *JAI*. 1(1):65–81.
- Sánchez-Calvo, J. M., G. R. Barbero, G. Guerrero-Vásquez, A. G. Durán, M. Macías, M. A. Rodríguez-Iglesias, J. M. G. Molinillo, dan F. A. Macías. 2016. Synthesis, antibacterial and antifungal activities of naphthoquinone derivatives: a structure–activity relationship study. *Medicinal Chemistry Research*. 25(6):1274–1285.
- Santoso, S. 2018. *Menguasai statistik dengan SPSS*. Jakarta: PT Elex media Komputindo. 1(1): 277
- Setyowati, W. A. E., S. R. D. Ariani, Ashadi, B. Mulyani, dan C. P. Rahmawati. 2014. Skrining fitokimia dan identifikasi komponen utama ekstrak metanol kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.) varietas petruk. *Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia VI*. 271–280.

- Sudarmono, P. P. 2016. Mikrobioma: pemahaman baru tentang peran mikroorganisme dalam kehidupan manusia. *eJournal Kedokteran Indonesia*. 4(2):71–75.
- Supomo, dan H. Sa'adah. 2014. Uji aktivitas anti bakteri ekstrak etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.). *Seminar Nasional Kesehatan 2014*. Akademi Farmasi:Samarinda.
- Utami, E. R. 2011. Antibiotika, resistensi, dan rasionalitas terapi. *Sainstis*. 1(4):191–198.
- Utami, P. dan D. P. Ervira. 2013. *The Miracle of Herbs*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Wayan, J. Tandi, S. M. Sabang, dan F. Tibe1. 2012. Uji efek ekstrak etanol bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb) sebagai antihiperkolesterolemia. *Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia Ke-50*. 66(April 2016):20–21.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Determinasi Tanaman Bawang Dayak



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS KESEHATAN  
UPT LABORATORIUM HERBAL MATERIA MEDICA BATU  
Jalan Lahor No.87 Telp. (0341) 593396  
**KOTA BATU 65313**

Nomor : 074/463A/102.7/2019  
Sifat : Bina  
Perihal : Determinasi Tanaman Bawang Dayak

Memenuhi permohonan saudara :

Nama / NIM : 1. ZIDNI HAFIZHA / 152210101019  
2. ALWI ROBIYANTO / 152210101022  
3. ILHAM ROBBYNOOR S. / 152210101036  
Fakultas : FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS JEMBER

1. Perihal determinasi tanaman bawang merah hutan

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)  
Divisi : Spermatophyta  
Sub Divisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledonae  
Ordo : Liliales  
Famili : Liliaceae  
Genus : Eleutherine  
Spesies : *Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.  
Sinonim : *Eleutherine bulbosa*, *E. plicata* Herb., *E. palmifolia* (L.) Merr.  
Nama Umum : Bawang sabrang, bawang tiwai, bawang dayak, bawang berlian, bawang kapal, bawang kambe, brambang sabrang.  
Kunci determinasi : 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33b-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74a-75b-76b-333b-334b-335a-336a-337b-338b-341b-342b-343b-344a-1a-2a-3b-4a-5a-9-1.

2. Morfologi : Habitus: Herba, semusim, tinggi 30-40 cm. Batang: Semu, umbi berlapis bulat telur, merah. Daun: Tunggal, bentuk pita, ujung dan pangkal runcing, tepi rata, hijau. Bunga: Majemuk, tumbuh di ujung batang, panjang tangkai ±40 cm, bentuk silindris, kelopak terdiri dari dua daun kelopak, hijau kekuningan, mahkota terdiri dari empat daun mahkota, lepas, panjang ±5 mm, putih, benang sari empat kepala sari kuning, putik bentuk jarum, panjang ±4 mm, putih kekuningan. Akar: Serabut, coklat muda.

3. Nama Simplisia : Eleutherinii Bulbus/ Umbi Bawang Sabrang.

4. Kandungan : Daun dan akar mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, triterpenoid, steroid, glikosida, tannin, dan polifenol.

5. Penggunaan : Penelitian.

6. Daftar Pustaka

- Anonim. <http://ff.unair.ac.id/sito/index.php?search=Eleutherine+Americana>, diakses tanggal 16 Juni 2010.
- Anonim. [http://www.warintek.ristek.go.id/pangan\\_kesehatan/tanaman\\_obat/depkes/1-112.pdf](http://www.warintek.ristek.go.id/pangan_kesehatan/tanaman_obat/depkes/1-112.pdf), diakses tanggal 23 Oktober 2010.
- Backer, C.A. & Bakhuizen Van Den Brink, R.C. 1963. *Flora of Java (Spermatophytes Only)*. N.V.P. Noordhoff, Groningen.
- Backer, C.A. & Bakhuizen Van Den Brink, R.C. 1968. *Flora of Java (Spermatophytes Only)*, Vol. III. N.V.P. Noordhoff, Groningen.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 08 Juli 2019  
Kepala UPT Lab. Herbal Materia Medica Batu  
  
Dr. Husin R. M. Drs. Apt. M. Kca.  
NIP. 196111021991031003



## Lampiran 2. Hasil Data Rendemen Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak

### 1. Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak



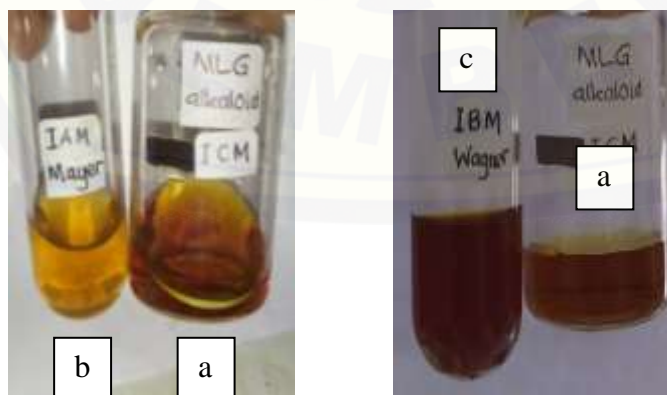
#### ❖ Hasil Perhitungan % rendemen :

Bobot serbuk kering	:	250 gram	
Volume etanol yang dipakai	:	2500 ml	
Ekstrak kental yang didapat	:	41,52 gram	
Rendemen yang didapat	:	$\frac{41,52 \text{ gram}}{250 \text{ gram}}$	$\times 100\% = 16,61\%$

## Lampiran 3. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak

### 1. Golongan Alkaloid

Hasil tube test senyawa golongan alkaloid





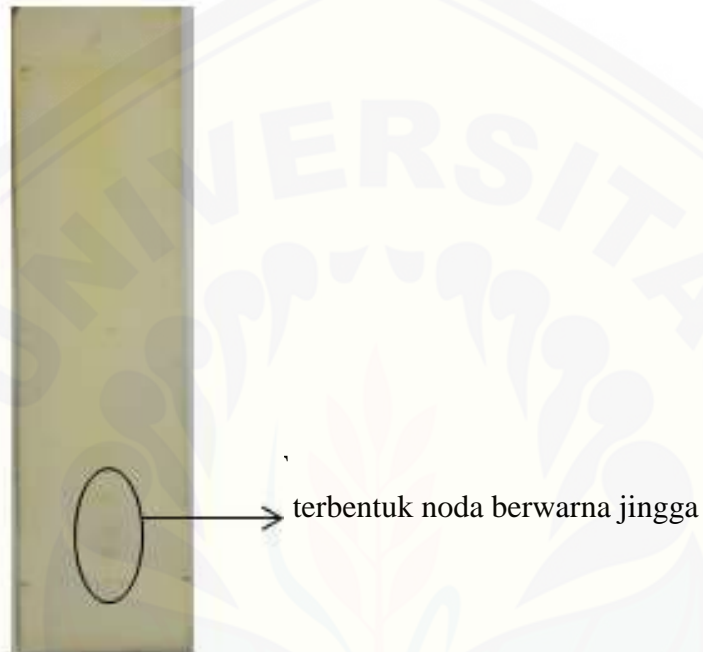
Keterangan:

a : blanko

b : penambahan pereaksi mayer terdapat endapan putih (+)

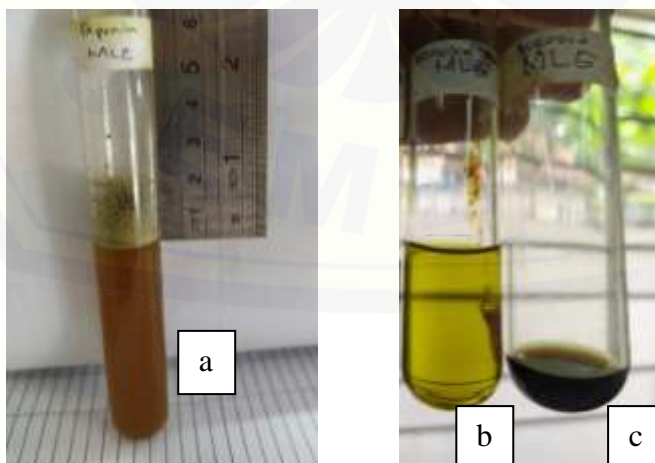
c : penambahan pereaksi wagner terdapat endapan coklat (+)

Hasil KLT senyawa golongan alkaloid, dengan fase diam silica gel F<sub>254</sub>, fase gerak etil asetat:metanol:air (9:2:2), dan penampak noda dragendorff



## 2. Golongan Saponin, Terpenoid, dan Steroid

Hasil tube test senyawa golongan saponin, terpenoid, dan steroid



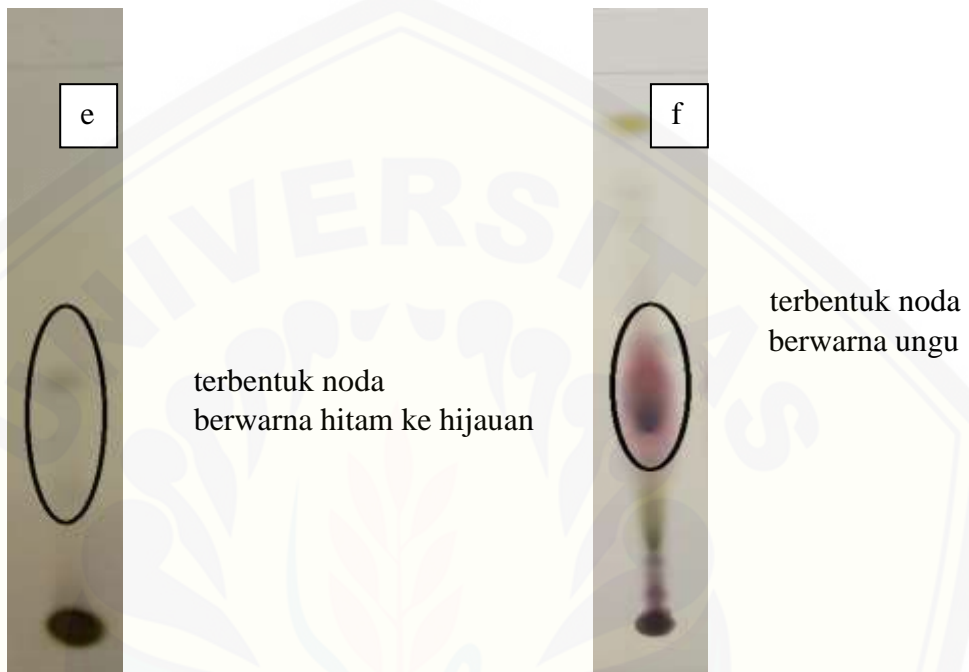
Keterangan:

a : uji saponin menunjukkan adanya busa (-)

b : blanko

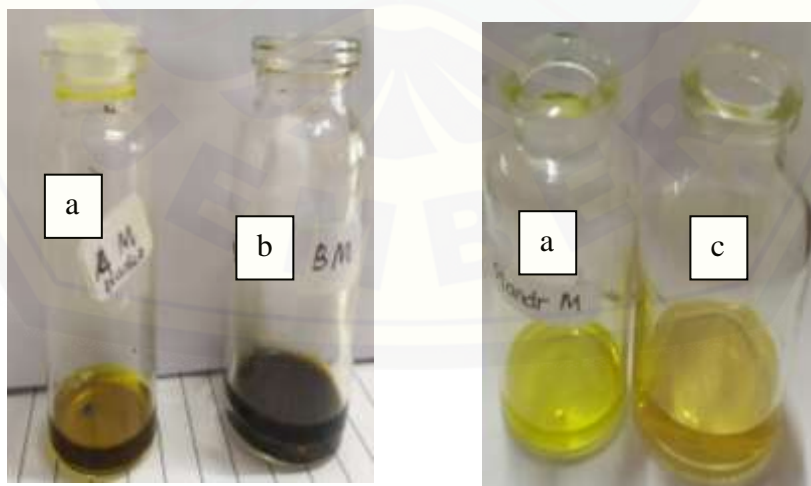
c : uji libermann-burchard terjadi perubahan warna hijau biru (+)

Hasil KLT (e) senyawa golongan terpenoid atau steroid bebas dan (f) KLT senyawa golongan sapogenin, steroid, atau triterpenoid dengan fase diam silica gel F<sub>254</sub>, fase gerak: n-heksan:etil asetat (4:1), dan penampak noda anisaldehid asam sulfat



### 1. Golongan Flavonoid

Hasil tube test senyawa golongan flavonoid



Keterangan:

a : blanko

b : uji bate-smith dan metcalf terjadi perubahan warna merah kecolatan (-)

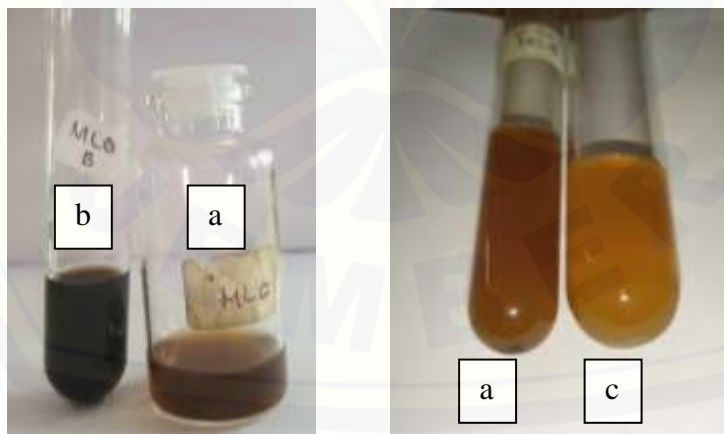
c : uji wilstater terjadi perubahan warna merah jingga (-)

Hasil KLT senyawa golongan flavonoid, dengan fase diam silica gel F<sub>254</sub>, fase gerak butanol:asam asetat glasial:air (4:1:5), dan penampak noda uap



### 3. Golongan Polifenol, dan Tanin

Tube test senyawa golongan polifenol, dan tanin



Keterangan:

a : blanko

b : uji feriklorida terjadi perubahan warna hijau kehitaman (+)

c : uji gelatin terdapat endapan berwarna putih (+)

Hasil KLT senyawa golongan polifenol, dengan fase diam silica gel F<sub>254</sub>, fase gerak kloroform:etil asetat (9:1), dan penampak noda FeCl<sub>3</sub>



#### Lampiran 4. Hasil Perhitungan Larutan Uji

a. Larutan DMSO 10%

Menimbang ekstrak sebanyak 1 gram yang dilarutkan pada DMSO 100% dalam 1 bagian kemudian ditambahkan aquades sebanyak 9 bagian, sehingga didapatkan 1 mL DMSO 10%.

$$\text{➤ Konsentrasi Larutan Induk 100% (b/v)} = \frac{x \text{ gram}}{1 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$x = 1 \text{ gram}$$

b. Konsentrasi yang digunakan

Konsentrasi larutan uji (% b/v)	Volume yang diambil dari larutan induk ( $\mu$ L)	Pelarut (DMSO 10%) (mL)
40%	400	600
20%	200	800
10%	100	900
5%	50	950
1%	10	990

**Lampiran 5. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak dengan Metode Difusi Cakrams**

a. Bakteri *Escherichia coli*

Tabel 5.1 Hasil pengamatan diameter zona hambat dan perhitungan SD, CV ekstrak etanol daun bawang dayak pada bakteri *E. coli*

Replikasi	Pengukuran diameter ke	Diameter zona hambat (mm)						
		1%	5%	10%	20%	40%	K+	K-
1	1	6,7	7,3	7,6	9,0	9,3	21	0,00
	2	6,8	7,6	8,3	8,9	9,5	21,2	0,00
	3	6,9	7,8	8,4	9,3	9,6	21,3	0,00
	4	6,7	7,7	8,8	9,3	9,7	21,2	0,00
	5	6,8	7,7	8,5	9,2	9,6	21,1	0,00
Rata-rata		6,78	7,62	8,32	9,14	9,54	21,16	0,00
2	1	6,6	7,3	8,1	9,7	10,0	21,3	0,00
	2	6,5	7,4	8,4	9,3	9,4	21	0,00
	3	6,5	7,6	8,4	9,2	10,1	21,1	0,00
	4	6,6	7,7	8,5	8,9	9,2	20,9	0,00
	5	6,7	7,9	8,6	9,4	9,5	20,6	0,00
Rata-rata		6,58	7,58	8,4	9,3	9,64	21,98	0,00
3	1	6,7	7,4	8,0	9,4	10,1	22	0,00
	2	6,8	7,6	8,2	9,1	10,3	21,3	0,00
	3	6,6	7,7	8,5	9,2	9,5	21	0,00
	4	6,6	7,5	8,5	9,5	9,7	21,4	0,00
	5	6,8	7,6	8,6	9,8	10,0	21,2	0,00
Rata-rata		6,7	7,56	8,36	9,4	9,92	21,38	0,00
Rata-rata keseluruhan		6,69	7,59	8,36	9,28	9,70	21,17	0,00
SD		0,10	0,03	0,04	0,13	0,20	0,20	0,00
CV		1,50	0,40	0,47	1,41	2,03	0,94	0,00



b. Bakteri *Staphylococcus aureus*Tabel 5.2 Hasil pengamatan diameter zona hambat dan perhitungan SD, CV ekstrak etanol daun bawang dayak pada bakteri *S. aureus*

Replikasi	Pengukuran diameter ke	Diameter zona hambat (mm)						
		1%	5%	10%	20%	40%	K+	K-
1	1	6,8	7,4	8,4	9,2	10,4	21,1	0,00
	2	6,7	7,5	8,6	9,4	10,5	21,7	0,00
	3	6,6	7,3	8,7	9,4	10,3	21,3	0,00
	4	6,8	7,1	8,8	9,3	9,9	21,2	0,00
	5	6,7	7,8	8,5	9,5	10,1	21,5	0,00
Rata-rata		6,72	7,42	8,6	9,36	10,24	21,36	0,00
2	1	6,9	8,1	8,9	9,3	10,0	22	0,00
	2	7,1	8,0	8,9	9,4	10,1	21,9	0,00
	3	7,2	8,3	9,0	9,7	10,2	21,2	0,00
	4	7,3	8,4	9,1	9,7	10,3	21,6	0,00
	5	7,2	8,3	8,8	9,6	10,2	21,7	0,00
Rata-rata		7,14	8,22	8,94	9,54	10,16	21,68	0,00
3	1	6,8	7,4	8,3	8,9	9,5	22,3	0,00
	2	7,0	7,5	8,4	9,0	10,3	22,5	0,00
	3	7,3	7,7	8,5	9,1	9,7	21,6	0,00
	4	7,1	7,6	8,6	9,2	10,3	21,9	0,00
	5	7,0	7,8	8,5	9,3	10,5	21,8	0,00
Rata-rata		7,04	7,6	8,46	9,1	10,06	22,02	0,00
Rata-rata keseluruhan		7,00	7,75	8,67	9,33	10,15	21,69	0,00
SD		0,22	0,42	0,25	0,22	0,09	0,33	0,00
CV		3,15	5,42	2,85	2,37	0,89	1,52	0,00

### Lampiran 6. Hasil Analisis Statistik Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak dengan Metode Difusi Cakram

## a. Hasil uji Normalitas dari SPSS

Tests of Normality<sup>b,c</sup>

	KELOMPOK	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
EC	1%	,219	3	.	,987	3	,780
	5%	,253	3	.	,964	3	,637
	10%	,175	3	.	1,000	3	1,000
	20%	,227	3	.	,983	3	,747
	40%	,286	3	.	,930	3	,490
	positif	,193	3	.	,997	3	,890

SA	1%	,298	3	.	,916	3	,439
	5%	,303	3	.	,908	3	,413
	10%	,273	3	.	,945	3	,549
	20%	,215	3	.	,989	3	,800
	40%	,196	3	.	,996	3	,878
	positif	,177	3	.	1,000	3	,967

a. Lilliefors Significance Correction

b. EC is constant when KELOMPOK = negatif. It has been omitted.

c. SA is constant when KELOMPOK = negatif. It has been omitted.

Keterangan: Jumlah kelompok uji  $<0,05$ , maka yang dilihat adalah hasilnya *Test of Normality Shapiro-Wilk* yang memiliki nilai bermakna yaitu  $>0,05$ . Sehingga hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa data terdistribusi normal.

b. Test Homogenitas dari SPSS

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
EC	2,744	6	14	,056
SA	2,340	6	14	,089

Keterangan: Significance Test homogeneity menunjukkan angka 0,157 ( $p>0,05$ ) menunjukkan bahwa tidak ada varians antara kelompok uji yang dibandingkan dengan kata lain “variens data sama atau homogen”.

c. Hasil Uji One Way ANOVA dan LSD

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
EC	Between Groups	712,532	6	118,755	7640,505	,000
	Within Groups	,218	14	,016		
	Total	712,749	20			
SA	Between Groups	746,594	6	124,432	1930,465	,000
	Within Groups	,902	14	,064		
	Total	747,496	20			

Keterangan: Nilai p yang diperoleh adalah 0,000 ( $p<0,05$ ) yang artinya terdapat perbedaan bermakna terhadap nilai zona hambat pada semua kelompok uji.

d. Hasil Tes Post Hoc

Dependent Variable: DAYA\_HAMBAT

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
						EC	1%
		10%	-1,67333*	,10179	,000	-1,8917	-1,4550
		20%	-2,59333*	,10179	,000	-2,8117	-2,3750
		40%	-3,01333*	,10179	,000	-3,2317	-2,7950
		positif	-14,48667*	,10179	,000	-14,7050	-14,2683
		negatif	6,68667*	,10179	,000	6,4683	6,9050
	5%	1%	,90000*	,10179	,000	,6817	1,1183
		10%	-,77333*	,10179	,000	-,9917	-,5550
		20%	-1,69333*	,10179	,000	-1,9117	-1,4750
		40%	-2,11333*	,10179	,000	-2,3317	-1,8950
		positif	-13,58667*	,10179	,000	-13,8050	-13,3683
		negatif	7,58667*	,10179	,000	7,3683	7,8050
	10%	1%	1,67333*	,10179	,000	1,4550	1,8917
		5%	,77333*	,10179	,000	,5550	,9917
		20%	-,92000*	,10179	,000	-1,1383	-,7017
		40%	-1,34000*	,10179	,000	-1,5583	-1,1217
		positif	-12,81333*	,10179	,000	-13,0317	-12,5950
		negatif	8,36000*	,10179	,000	8,1417	8,5783
	20%	1%	2,59333*	,10179	,000	2,3750	2,8117
		5%	1,69333*	,10179	,000	1,4750	1,9117
		10%	,92000*	,10179	,000	,7017	1,1383
		40%	-,42000*	,10179	,001	-,6383	-,2017
		positif	-11,89333*	,10179	,000	-12,1117	-11,6750
		negatif	9,28000*	,10179	,000	9,0617	9,4983
	40%	1%	3,01333*	,10179	,000	2,7950	3,2317
		5%	2,11333*	,10179	,000	1,8950	2,3317
		10%	1,34000*	,10179	,000	1,1217	1,5583

		20%	,42000*	,10179	,001	,2017	,6383
		positif	-11,47333*	,10179	,000	-11,6917	-11,2550
		negatif	9,70000*	,10179	,000	9,4817	9,9183
	positif	1%	14,48667*	,10179	,000	14,2683	14,7050
		5%	13,58667*	,10179	,000	13,3683	13,8050
		10%	12,81333*	,10179	,000	12,5950	13,0317
		20%	11,89333*	,10179	,000	11,6750	12,1117
		40%	11,47333*	,10179	,000	11,2550	11,6917
		negatif	21,17333*	,10179	,000	20,9550	21,3917
	negatif	1%	-6,68667*	,10179	,000	-6,9050	-6,4683
		5%	-7,58667*	,10179	,000	-7,8050	-7,3683
		10%	-8,36000*	,10179	,000	-8,5783	-8,1417
		20%	-9,28000*	,10179	,000	-9,4983	-9,0617
		40%	-9,70000*	,10179	,000	-9,9183	-9,4817
		positif	-21,17333*	,10179	,000	-21,3917	-20,9550
SA	1%	5%	-,78000*	,20730	,002	-1,2246	-,3354
		10%	-1,70000*	,20730	,000	-2,1446	-1,2554
		20%	-2,36667*	,20730	,000	-2,8113	-1,9221
		40%	-3,18667*	,20730	,000	-3,6313	-2,7421
		positif	-14,72000*	,20730	,000	-15,1646	-14,2754
		negatif	6,96667*	,20730	,000	6,5221	7,4113
	5%	1%	,78000*	,20730	,002	,3354	1,2246
		10%	-,92000*	,20730	,001	-1,3646	-,4754
		20%	-1,58667*	,20730	,000	-2,0313	-1,1421
		40%	-2,40667*	,20730	,000	-2,8513	-1,9621
		positif	-13,94000*	,20730	,000	-14,3846	-13,4954
		negatif	7,74667*	,20730	,000	7,3021	8,1913
	10%	1%	1,70000*	,20730	,000	1,2554	2,1446
		5%	,92000*	,20730	,001	,4754	1,3646
		20%	-,66667*	,20730	,006	-1,1113	-,2221
		40%	-1,48667*	,20730	,000	-1,9313	-1,0421
		positif	-13,02000*	,20730	,000	-13,4646	-12,5754
		negatif	8,66667*	,20730	,000	8,2221	9,1113
	20%	1%	2,36667*	,20730	,000	1,9221	2,8113
		5%	1,58667*	,20730	,000	1,1421	2,0313

	10%	,66667*	,20730	,006	,2221	1,1113
	40%	-,82000*	,20730	,001	-1,2646	-,3754
	positif	-12,35333*	,20730	,000	-12,7979	-11,9087
	negatif	9,33333*	,20730	,000	8,8887	9,7779
40%	1%	3,18667*	,20730	,000	2,7421	3,6313
	5%	2,40667*	,20730	,000	1,9621	2,8513
	10%	1,48667*	,20730	,000	1,0421	1,9313
	20%	,82000*	,20730	,001	,3754	1,2646
	positif	-11,53333*	,20730	,000	-11,9779	-11,0887
	negatif	10,15333*	,20730	,000	9,7087	10,5979
positif	1%	14,72000*	,20730	,000	14,2754	15,1646
	5%	13,94000*	,20730	,000	13,4954	14,3846
	10%	13,02000*	,20730	,000	12,5754	13,4646
	20%	12,35333*	,20730	,000	11,9087	12,7979
	40%	11,53333*	,20730	,000	11,0887	11,9779
	negatif	21,68667*	,20730	,000	21,2421	22,1313
negatif	1%	-6,96667*	,20730	,000	-7,4113	-6,5221
	5%	-7,74667*	,20730	,000	-8,1913	-7,3021
	10%	-8,66667*	,20730	,000	-9,1113	-8,2221
	20%	-9,33333*	,20730	,000	-9,7779	-8,8887
	40%	-10,15333*	,20730	,000	-10,5979	-9,7087
	positif	-21,68667*	,20730	,000	-22,1313	-21,2421

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Keterangan : Semua nilai p yang diperoleh 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antar semua kelompok perlakuan.



e. Hasil T-Test

**Group Statistics**

metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
konsentrasi_1% SA	3	6,96667	,219393	,126667
EC	3	6,68667	,100664	,058119

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
konsentrasi_1%	Equal variances assumed	2,583	,183	2,009	4	,115	,280000	,139364	-,106935	,666935
	Equal variances not assumed			2,009	2,806	,144	,280000	,139364	-,181342	,741342

## Group Statistics

metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
konsentrasi_5% SA	3	7,74667	,419682	,242304
EC	3	7,58667	,030551	,017638

## Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
konsentrasi_5%	Equal variances assumed	9,574	,036	,659	4	,546	,160000	,242945	-,514523	,834523
	Equal variances not assumed			,659	2,021	,577	,160000	,242945	-,874873	1,194873

**Group Statistics**

metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
konsentrasi_10% SA	3	8,66667	,246847	,142517
EC	3	8,36000	,040000	,023094

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
konsentrasi_10%	Equal variances assumed	6,226	,067	2,124	4	,101	,306667	,144376	-,094186	,707519
	Equal variances not assumed			2,124	2,105	,161	,306667	,144376	-,285774	,899108

**Group Statistics**

metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
konsentrasi_20% SA	3	9,33333	,221209	,127715
EC	3	9,28000	,131149	,075719

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
konsentrasi_20%	Equal variances assumed	,693	,452	,359	4	,738	,053333	,148474	-,358896	,465562
	Equal variances not assumed			,359	3,251	,742	,053333	,148474	-,399167	,505833

**Group Statistics**

metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
konsentrasi_40% SA	3	10,15333	,090185	,052068
EC	3	9,70000	,196977	,113725

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
konsentrasi_40%	Equal variances assumed	2,415	,195	3,624	4	,022	,453333	,125078	,106062	,800605
	Equal variances not assumed			3,624	2,803	,040	,453333	,125078	,038994	,867673



## Group Statistics

metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
konsentrasi_K+ SA	3	21,68667	,330051	,190555
EC	3	21,17333	,200333	,115662

## Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
konsentrasi_K+	Equal variances assumed	,460	,535	2,303	4	,083	,513333	,222910	-,105564	1,132231
	Equal variances not assumed			2,303	3,298	,097	,513333	,222910	-,161192	1,187858

Group Statistics

metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
konsentrasi_K- SA	3	,00000	,000000 <sup>a</sup>	,000000
EC	3	,00000	,000000 <sup>a</sup>	,000000

Keterangan : Semua nilai p yang diperoleh 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antar semua kelompok perlakuan.