

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN
BILAJANG BULU (*Merremia vitifolia* (Burm.fil.) Hallier fil.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* ATCC
25922 DAN *Staphylococcus aureus* ATCC 25923**

SKRIPSI



Oleh:
Rifqah Haq Rosha Arula
NIM. 17040083

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
2021**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN
BILAJANG BULU (*Merremia vitifolia* (Burm.fil.) Hallier fil.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* ATCC
25922 DAN *Staphylococcus aureus* ATCC 25923**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)



Oleh:
Rifqah Haq Rosha Arula
NIM. 17040083

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
2021**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberi kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Rusmiati (mama) dan Hari Purnomo (bapak) saya yang telah memberikan kasih sayang dan perjuangannya untuk menuntun saya hingga titik ini serta memberikan semangat dan doa yang terbaik untuk saya sehingga dapat menyelesaikan Pendidikan S1 Farmasi.
2. Fahd Haq Arula, Afifah Haq Arula (kakak) dan Miftahul Haq Arula (adek) saya yang selama ini telah memberikan semangat dan dukungan untuk saya hingga saya mampu berada dititik ini.
3. Hj. Noeridayati (tante), H. M. Gunawan (om), Bambang Prasetyo (kakak), Cinta Nila (kakak) saya yang telah memberikan nasihat, kasih sayang dan perjuangannya untuk menuntun saya hingga titik ini.
4. Ibu apt. Dyan Wigati, M.Sc selaku pembimbing 1 saya, Ibu Aliyah Puwanti, S.T.,M.Si selaku pembimbing 2 dan Ibu Jamhariyah, S.ST., M.Kes yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dan arahnya dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Kepada seluruh dosen fakultas farmasi Universitas dr. Soebandi yang telah memberikan ilmu dan arahan untuk menyelesaikan skripsi dengan baik, terutama ibu Aliyah Purwanti, S.ST., M.Si (wali kelas) dan ibu apt. Dina Trianggaluh Fauziah, M.Farm (DPA) yang sangat sabar dan baik dalam mengingatkan akademik selama proses perkuliahan.
6. Kepada teman-teman farmasi angkatan 2017-B terutama Nadifa, Efiq Elvira, Sa'idah Ainun, Vinda Wardani, Arif Efendi, Mustakim, Intan Virawati, Angger Dwi yang memberikan masukan serta motivasi dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Kepada pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas semua dukungan dan bantuannya.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti seminar hasil pada Program Studi Farmasi Program Sarjan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas dr. Soebandi

Jember, 11 Oktober 2021

Pembimbing I



apt. Dyan Wigati, M.Sc
NIDN. 0611098202

Pembimbing II



Aliyah Purwanti, S.T., M.Si
NIDN. 0709129002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "*Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bilajang bulu (Merremia vitifolia (Burm.fil.) Hallier fil.) terhadap pertumbuhan bakteri Escherichia coli ATCC 25922 dan Staphylococcus aureus ATCC 25923*" telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada :

Hari : Sabtu,

Tanggal : 30 Oktober 2021

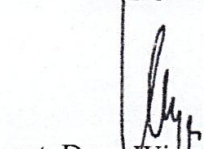
Tempat : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi

Tim Penguji
Ketua,



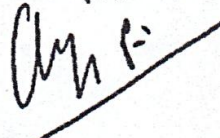
Jamhariyah, S.ST., M.Kes
NIDN. 4001116401

Penguji II,



apt. Dyan Wigati, M.Sc
NIDN. 0611098202

Penguji III,



Aliyah Purwanti, S.T., M.Si
NIDN.0709129002

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas dr. Soebandi,



Hella Meldy Tursina, S.Kep.,Ns.,M.Kep
NIDN. 0706109104

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rifqah Haq Rosha Arula

NIM : 17040083

Program Studi : S1 Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi berjudul “Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bilajang bulu (*Merremia vitifolia* (Burm.fil.) Hallier fil.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923” benar- benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sumber yang dikutip penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi jika dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini.

Jember, 11 Oktober 2021
Yang membuat pernyataan,



Rifqah Haq Rosha Arula
NIM : 17040083

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN BILAJANG BULU (*Merremia vitifolia* (Burm.fil.) Hallier fil.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 25922 DAN *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Oleh :

Rifqah Haq Rosha Arula

NIM. 17040083

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : apt. Dyan Wigati, M.Sc

Dosen Pembimbing Anggota : Aliyah Purwanti, S.T., M.Si

ABSTRAK

Arula, Rifqah Haq Rosha*, Wigati, Dyan. **, Purwanti, Aliyah. ***.2021. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Bilajang Bulu (Merremia vitifolia (Burm.fil.) Hallier fil.) terhadap pertumbuhan bakteri Escherichi coli ATCC 25922 dan Staphylococcus aureus ATCC 25923*. Skripsi, Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas dr.Soebandi.

Bilajang bulu merupakan salah satu tanaman yang berpotensi sebagai obat herbal. Secara empiris, daun bilajang bulu digunakan untuk penyembuhan luka diabetes mellitus oleh Masyarakat Kabupaten Luwu. Kandungan senyawa kimia daun bilajang bulu yaitu alkaloid, flavonoid, fenolik dan steroid yang berpotensi sebagai zat antibakteri. Penelitian ini dilakukan secara experimental yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bilajang bulu (*Merremia vitifolia (Burm.fil.) Hallier fil.*) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Ekstraksi daun bilajang bulu dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil skrining fitokimia daun bilajang bulu mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik dan steroid. Uji aktivitas antibakteri digunakan metode difusi cakram. Hasil ekstrak kental diperoleh sebesar 13,20 g dan rendemen ekstrak kental sebesar 2,64%. Uji aktivitas antibakteri diameter zona hambat pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 diperoleh dengan konsentrasi 10% yaitu $9,42 \pm 0,732$, 25% yaitu $13,422 \pm 2,652$ dan 50% yaitu $15,736 \pm 2,531$, sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 diperoleh dengan konsentrasi 10% yaitu $3,406 \pm 0,901$, 25% yaitu $2,523 \pm 0,983$ dan 50% yaitu $2,751 \pm 1,013$. Uji aktivitas antibakteri dianalisis dengan *two way* ANOVA dan menunjukkan adanya masing-masing perbedaan signifikan terhadap aktivitas bakteri ($\text{sig. } 0,000 < 0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu ekstrak etanol daun bilajang bulu mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Konsentrasi ekstrak etanol daun bilajang bulu yang lebih efektif yaitu bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 pada konsentrasi 50% dengan rata-rata zona hambat 15,736 mm.

Kata Kunci : Daun bilajang bulu, maserasi, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

*peneliti

**pembimbing 1

***pembimbing 2

ABSTRACT

Arula, Rifqah Haq*, Wigati, Dyan. **, Purwanti, Aliyah. ***.2021. *Antibacterial activity test of ethanol extract Bilajang Bulu leaf (Merremia vitifolia (Burm.fil.) Hallier fil.) against Escherichia coli ATCC 25922 and Staphylococcus aureus ATCC 25923*. Undergraduate Thesis. Study Programme of Pharmacy dr. Soebandi University.

Merremia vitifolia is a type of plants that has a potential as herbal medicine. Empirically, *Merremia vitifolia* leaf used for a cure of diabetes mellitus injury by people in Luwu. The chemical compound of *Merremia vitifolia* leaf are alkaloid, flavonoid, fenolic, and steroid which potential as an antibacterial. This research was an experiment that aims to known antibacterial activity of ethanol extract *Merremia vitifolia* leaf againts *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Merremia vitifolia* leaf extraction with maceration methode using ethanol 96%. The result of phytochemical screening *Merremia vitifolia* leaf contain alkaloid, flavonoid, fenolic and steroid. Antibacterial activity test used disc difussion methode. The result of viscous extract obtained of 13,20 g and viscous extract yield of 2,64%. Antibacterial activity test inhibition zone diameter of *Escherichia coli* ATCC 25922 bacteria obtained with concentration 10% is $9,42 \pm 0,732$, 25% is $13,422 \pm 2,652$ and 50% is $15,736 \pm 2,531$, while *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 bacteria obtained with concentration 10% is $3,406 \pm 0,901$, 25% is $2,523 \pm 0,983$ and 50% is $2,751 \pm 1,013$. Antibacterial activity test were analyzed with two way ANOVA, and severally availability indicate of significant differences againts antibacterial activity (sig. 0,000 < 0,05). The conclusion of this research is ethanol extract *Merremia vitifolia* has an antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Ethanol extract that gives the most optimal activity namely at *Escherichia coli* ATCC 25922 bacteria concentration of 50% with an average of 15,736 mm inhibition zone.

Keyword : *Merremia vitifolia* leaf, maceration, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

*Researcher

**Advisor 1

***Advisor 2

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi dengan judul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bilajang Bulu (*Merremia vitifolia* (Burm.fil.) Hallier fil.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923”.

Selama proses penyusunan skripsi ini penulis dibimbing dan dibantu oleh berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Hella Meldy Tursina, S.Kep., Ns., M.Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi.
2. apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes selaku Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi.
3. apt. Dyan Wigati, M.Sc selaku dosen pembimbing I.
4. Aliyah Purwanti, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing II.
5. Jamhariyah, S.ST., M.Kes selaku dosen penguji.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan di masa mendatang.

Jember, 11 Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN JUDUL DALAM	
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Keaslian Penelitian.....	7

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Uraian Tanaman Bilajang Bulu	9
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Bilajang Bulu.....	9
2.1.2 Morfologi Tanaman Bilajang Bulu	10
2.1.3 Khasiat dari Tanaman Bilajang Bulu	10
2.1.4 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Bilajang Bulu	11
2.2 Ekstraksi.....	11
2.3 Bakteri.....	17
2.3.1 Klasifikasi Bakteri	17
2.3.2 Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri	21
2.3.3 Fase Pertumbuhan Bakteri.....	24
2.4 Bakteri Escherichia coli ATCC 25922	25
2.5 Bakteri Staphylococcus aureus aureus.....	27
2.6 Antibakteri	29
2.6.1 Senyawa-senyawa Antibakteri.....	29
BAB 3. KERANGKA KONSEP.....	34
3.1 Kerangka Konsep Penelitian.....	34
3.2 Hipotesis	35
BAB 4 METODE PENELITIAN	36
4.1 Desain Penelitian	36
4.2 Populasi dan Sampel.....	36
4.2.1 Populasi	36
4.2.2 Sampel	36

4.3 Tempat Penelitian	36
4.4 Waktu penelitian	37
4.5 Variabel dan Definisi Operasional.....	37
4.5.1 Variabel independen atau variabel bebas	37
4.5.2 Variabel Terikat.....	37
4.6 Alat dan Bahan.....	39
4.6.1 Alat Penelitian	39
4.6.2 Bahan Penelitian.....	39
4.7 Pengumpulan Data	39
4.7.1 Identifikasi Tanaman Daun Bilajang Bulu	39
4.7.2 Pengumpulan Tanaman	42
4.7.3 Penyiapan Sampel	43
4.7.4 Pembuatan Ekstrak Daun Bilajang Bulu	43
4.7.5 Identifikasi Kandungan Kimia Daun Bilajang Bulu.....	43
4.7.6 Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	42
4.8 Pengolahan dan Analisis Data	45
4.8.1 Pengolahan Data.....	45
4.8.2 Analisa Data	45
BAB 5 HASIL PENELITIAN	47
5.1 Identifikasi Tanaman Daun Bilajang Bulu	47
5.2 Ekstraksi Daun Bilajang Bulu.....	47
5.3 Uji Skrining Fitokimia Daun Bilajang Bulu	47
5.4 Uji Antibakteri Daun Bilajang Bulu	48

5.5 Analisis Data	50
BAB 6. PEMBAHASAN	51
6.1 Identifikasi Tanaman Daun Bilajang Bulu	51
6.2 Ekstraksi Daun Bilajang Bulu.....	56
6.3 Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bilajang Bulu	58
6.4 Uji Antibakteri Ekstrak Daun Bilajang Bulu	59
6.5 Analisis Data	59
BAB 7. PENUTUP.....	61
7.1 Kesimpulan	61
7.2 Saran..	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	7
Tabel 4.1 Definisi Operasional	38
Tabel 5.1 Hasil Maserasi Ekstrak Daun Bilajang Bulu.....	47
Tabel 5.2 Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Bilajang Bulu.....	48
Tabel 5.3 Hasil Standar $\frac{1}{2}$ Mc Farland.....	49
Tabel 5.4 Hasil Data Diameter Zona Bening <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	49
Tabel 5.5 Hasil Data Diameter Zona Bening <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.	49
Tabel 5.6 Hasil Uji Statistik <i>Post Hoc</i>	51
Tabel 6.1 Kategori Zona Hambat Bakteri	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Bilajang Bulu.....	10
Gambar 2.2 Pewarnaan Gram	19
Gambar 2.3 Bakteri Berbentuk Bulat.....	20
Gambar 2.4 Bakteri Berbentuk Batang	20
Gambar 2.5 Bakteri Berbentuk Spiral.....	21
Gambar 2.6 Fase Pertumbuhan Bakteri	24
Gambar 2.7 <i>Escherichia coli</i> Perbesaran 1000×	25
Gambar 2.8 <i>Staphylococcus aureus</i> Perbesaran 10000×	27
Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian	34
Gambar 4.9 Zona Hambat.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Determinasi Tanaman	67
Lampiran 2 Perhitungan Rendemen.....	68
Lampiran 3 Hasil $\frac{1}{2}$ <i>Mc Farland</i> dan Suspensi Bakteri.....	71
Lampiran 4 Surat Keterangan Bakteri.....	72
Lampiran 5 Hasil Uji Statistik.....	73
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian.....	75
Lampiran 7 Halaman Riwayat Hidup	78

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi adalah proses bakteri masuk ke dalam sel inang atau jaringan dan menyebar ke seluruh tubuh (invasi) juga multiplikasi dari berbagai mikroorganisme, seperti bakteri, virus, jamur dan parasit ke dalam tubuh yang saat dalam keadaan normal, mikroorganisme tersebut tidak ada dalam tubuh (Rahmawati, 2019). Infeksi dapat disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti virus, bakteri, jamur, riketsia, dan protozoa. Gejala yang biasanya ditimbulkan oleh infeksi dari bakteri dapat bervariasi bergantung pada bagian tubuh mana yang diinfeksi. Gejala yang paling umum dialami yaitu demam, apabila seseorang terkena infeksi bakteri di bagian tenggorokan maka yang terasa adalah nyeri tenggorokan, batuk dan lain sebagainya. Apabila mengalami infeksi di bagian pencernaan maka yang dirasakan adalah gangguan pencernaan seperti diare, konstipasi, mual, atau muntah.

Bakteri yang menyebabkan infeksi diantaranya adalah *Escherichia coli* yang menyebabkan diare dan infeksi saluran pencernaan. Bakteri ini ditemukan pada tahun 1885 oleh Theodor Escherich dan diberi nama sesuai dengan nama penemunya. *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri gram negatif yang berbentuk batang pendek atau sering disebut dengan kokobasil, mempunyai flagel, berukuran $0,4-0,7\ \mu\text{m} \times 1,4\ \mu\text{m}$, volume sel berkisar $0,6-0,7\ \text{mm}$. Bakteri ini dapat hidup pada rentang suhu $20-40^{\circ}\text{C}$ dengan suhu optimumnya pada 37°C (Sutiknowati, 2016).

Staphylococcus aureus termasuk bakteri gram positif yang merupakan anggota flora normal pada kulit, saluran pernapasan dan saluran cerna manusia. Bakteri ini berbentuk bulat, berukuran 0,8-1.0 μm , tidak bergerak dan tidak berspora, dapat bersifat anerob fakultatif dan menghasilkan enzim katalase (Lasro, 2018). *Staphylococcus aureus* dapat menginfeksi manusia dengan toksin yang terdapat dalam makanan yang tidak tepat cara pengolahan dan pengawetannya, jika dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan keracunan (Arimbi, 2017).

Secara umum serangan atau infeksi bakteri dapat diatasi dengan menggunakan antibakteri dan antibiotik, tetapi seiring dengan adanya peningkatan resistensi bakteri yang salah satunya disebabkan oleh penggunaan dari antibakteri dan antibiotik yang tidak tepat mengakibatkan berkurangnya keefektifan dan kinerja dari metode pengobatan tersebut (Candrasari *et al*, 2012). Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukanlah berbagai penelitian yang bertujuan untuk menemukan antibakteri baru sebagai alternatif lain dalam mengatasi infeksi bakteri. Antibakteri baru ini diharapkan berasal dari bahan alam yang mudah didapat dengan ketersediaan yang melimpah, dapat diperbaharui serta memiliki resiko efek samping yang lebih kecil. Salah satu bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri adalah tanaman (Djajadisastra *et al*, 2009). Pemanfaatan tanaman sebagai obat sudah dilakukan dari dulu, sejak peradaban manusia itu ada (Prasetyono, 2012). Tanaman dapat digunakan sebagai obat untuk berbagai penyakit. Tanaman yang merupakan bahan baku obat tradisional tersebut tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keragaman tanaman obat di dunia (Widodo, 2013).

Penelitian tentang bahan alam sendiri sudah banyak diteliti di Indonesia (Arimbi, 2017). Hal ini terkait dengan kandungan bahan aktif sebagai hasil metabolisme sekunder pada tanaman yang salah satunya telah dimanfaatkan oleh masyarakat Luwu, Sulawesi Selatan yaitu tanaman bilajang bulu (*Merremia vitifolia* (Burm.fil.) Hallier fil.). Tanaman daun bilajang bulu termasuk famili *Convolvulaceae*, genus *merremia* (GBIF, 2012). Air dari daun bilajang bulu dipercaya dapat menurunkan kadar gula darah dan daunnya digunakan sebagai obat untuk mempercepat penyembuhan jika terjadi luka pada penderita diabetes. Masyarakat Mamuju (Sulawesi Barat) meyakini bahwa bilajang bulu dapat menyembuhkan penyakit malaria (Sukarti, 2016). Salah satu senyawa aktif dalam bilajang bulu yang berperan penting sebagai bahan obat adalah flavonoid. Tanaman yang mengandung flavonoid banyak dipakai dalam pengobatan tradisional. Hal tersebut disebabkan flavonoid mempunyai berbagai macam aktivitas terhadap macam-macam organisme (Robbinson, 1995).

Telah ada penelitian mengenai uji aktivitas ekstrak etanol daun bilajang bulu terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang dilakukan oleh Hasanah *et al* (2019). Hasil dari penelitian tersebut adalah ekstrak etanol daun bilajang bulu pada konsentrasi yang memberikan daya inhibitor paling optimal terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah pada konsentrasi 20% yaitu dengan rata-rata zona bening 9,5 mm termasuk kategori sedang. Uji fitokimia diketahui bahwa daun bilajang bulu mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, steroid, dan fenolik (Ariandi, 2019).

Potensi yang dimiliki dari ekstrak daun bilajang bulu di Indonesia belum banyak dilakukan. Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi etanol daun bilajang bulu dengan menggunakan metode ekstraksi yaitu metode maserasi. Metode maserasi dipilih karena pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan dapat digunakan untuk senyawa yang tidak tahan panas (AS Hidayat, 2017). Bakteri yang digunakan pada penelitian ini yaitu bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, kedua bakteri tersebut mewakili salah satu diantara bakteri gram negatif dan gram positif. Perbedaan dari kedua bakteri tersebut terletak pada infeksi yang terjadi yaitu bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 menyebabkan infeksi saluran pencernaan dan diare, sedangkan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 menyebabkan infeksi pada kulit, sehingga dari kedua bakteri tersebut dapat diketahui daya hambat pertumbuhan bakteri yang berpotensi lebih baik pada ekstrak bilajang bulu.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, mendorong peneliti untuk melanjutkan hasil dari penelitian terdahulu tentang uji aktifitas antibakteri ekstrak etanol daun bilajang bulu (*Merremia vitifolia* (Burm.fil.) Haliier fil.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Pada penelitian ini peneliti berharap daun bilajang bulu yang telah diekstraksi ini menjadi solusi yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat dan sebagai salah satu alternatif pengobatan infeksi terutama yang disebabkan oleh *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak daun bilajang bulu mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922?
2. Apakah ekstrak daun bilajang bulu mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923?
3. Berapakah konsentrasi ekstrak etanol daun bilajang bulu yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bilajang bulu terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bilajang bulu terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dengan metode difusi cakram.
- b. Menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bilajang bulu terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan metode difusi cakram.

- c. Mengetahui konsentrasi ekstrak etanol daun bilajang bulu yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan memberikan informasi kepada masyarakat, dan peneliti tentang aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bilajang bulu dan dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku pengembangan obat baru berbahan herbal.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Diharapkan menjadi dasar acuan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun bilajang bulu.

b. Bagi Masyarakat

Diharapkan dapat menjadi bahan alternatif pengobatan infeksi untuk masyarakat.

c. Bagi Instansi Farmasi

Diharapkan menjadi acuan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan ekstrak etanol daun bilajang bulu sebagai bahan alternatif dalam pengobatan infeksi.

d. Bagi Mahasiswa

Diharapkan menjadi referensi untuk proposal penelitian dan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Penelitian	Metode Uji Aktivitas Antibakteri	Hasil penelitian
Activity Test of Leaf Ethanol Extract Bilajang bulu <i>Merremia Vitifolia</i> Againts <i>Staphylococcus aureus</i> Bacteria (Ella Hasanah, <i>et al</i> , 2020).	Eksperimental <i>Cakram Disk</i>	Ekstraksi daun bilajang bulu dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Aktivitas antibakteri menggunakan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . Hasil mendapatkan konsentrasi memberikan aktivitas yang optimal, yaitu pada konsentrasi 20% dengan rata-rata 9,5 mm zona hambat.
Pengaruh Penambahan Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum L.</i>) Pada Ekstrak Daun Akar Bulu (<i>Merremia vitifolia</i>) Terhadap Aktivitas Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .	Eksperimental <i>Cakram Disk</i>	Ekstraksi metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Uji daya antibakteri menggunakan difusi agar. Hasil adanya pengaruh penambahan <i>Allium ascalonicum L</i> terhadap aktivitas antibakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . Daya antibakteri paling optimal pada 20% ke dalam 15% <i>M. Vitifolia</i> dengan rata-rata diameter zona hambat 4,8 mm.
Identifikasi Gugus Fungsi Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Etanol Daun Akar Bulu (<i>Merremia fitovilia</i>) Menggunakan Spektroskopi FT IR (Ariandi, Sukarti, Ilmiati Illing, Nurasia, 2019).	Eksperimental Analisis Spektrofotometer FT I.	Uji fitokimia <i>Merremia fitivolia</i> mengandung senyawa plavanoid, alkaloid, steroid dan fenolik. Ekstraksi menggunakan maserasi dengan etanol, evaporasi dan analisis FT IR. Hasil analisis spektroskopi FT IR mengindikasikan bahwa ekstrak etanol daun bilajang bulu memiliki gugus fungsi hidroksil (OH), C-H alifatik, Karbonil (C=O), karbon olefin (C=C), karbon aromatik, dan alkoksi (C-O).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bilajang bulu terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 menggunakan media selektif *Eosin Methylene Blue* (EMB) dan *Mannitol Salt Agar* (MSA), sedangkan persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu menggunakan ekstrak etanol daun bilajang bulu sebagai antibakteri dan menggunakan metode ekstraksi yaitu maserasi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tanaman Bilajang bulu

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Bilajang Bulu

Tanaman bilajang bulu merupakan famili *Convolvulaceae* yang memiliki khasiat untuk mengobati penyakit. Tanaman bilajang bulu dapat digunakan sebagai salah satu obat tradisional. Obat tradisional sering digunakan sebagai alternatif pengobatan oleh masyarakat karena harganya yang relatif murah, tanaman obat lebih efektif dan tingkat bahaya dan resikonya relatif lebih kecil dibandingkan dengan obat kimia (Wulandari, 2019).

Secara ilmiah tanaman bilajang bulu menurut Herbarium Universitas Andalas diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Solanales
Family	: Convolvulaceae
Genus	: Merremia
Spesies	: <i>Merremia vitifolia (Burm.fil.) Hallier fil.</i>

(GBIF, 2012)

2.1.2 Morfologi Tanaman Bilajang Bulu



Gambar 2.1 A. Tanaman bilajang bulu. B. Daun bilajang bulu
(Koleksi Pribadi, 2021)

Bilajang bulu yaitu tanaman parennial, termasuk dalam tanaman liana panjang batang 2-5 meter. Habitatnya yaitu di padang rumput, semak belukar, pagar tanaman, hutan dan sepanjang tepi hutan, tepi sungai dan pinggir jalan, dan pada ketinggian dari permukaan laut hingga 900 meter. Tanaman ini banyak dibudidayakan di kawasan tropis dan subtropis (Fern, 2014).

2.1.3 Khasiat dari Tanaman Bilajang Bulu

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hasanah *et al* (2019) secara empiris tanaman bilajang bulu dimanfaatkan oleh masyarakat kabupaten Luwu provinsi Sulawesi Selatan sebagai obat penyembuhan luka diabetes mellitus. Air dari daun bilajang bulu dipercaya dapat menurunkan kadar gula darah dan daunnya digunakan sebagai obat untuk mempercepat penyembuhan jika terjadi luka pada penderita diabetes. Sedangkan masyarakat Mamuju (Sulawesi Barat) meyakini bahwa bilajang bulu dapat menyembuhkan penyakit malaria (Sukarti, 2016).

2.1.4 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Bilajang Bulu

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ariandi (2019) menunjukkan bahwa daun biljang bulu mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, steroid, dan fenolik. Salah satu senyawa aktif daun bilajang bulu yang berperan penting sebagai bahan obat adalah flavonoid.

Tanaman yang mengandung flavonoid banyak dipakai dalam pengobatan tradisional. Hal tersebut disebabkan flavonoid mempunyai berbagai macam aktivitas terhadap macam-macam organisme (Robbinson, 1995). Senyawa flavonoid dapat berperan sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari suatu mikroorganisme dan dapat membantu mempercepat penyembuhan pada luka (Wulandari, 2019).

2.2 Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses penyarian zat aktif dari bagian tanaman obat yang bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bagian tanaman obat tersebut. Ekstrak adalah suatu produk hasil pengdiambilannya zat aktif melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut (Marjoni, 2016).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan ekstraksi menurut Marjoni (2016) :

- a. Jumlah simplisia yang akan diekstrak sangat erat kaitannya dengan jumlah pelarut yang akan digunakan. Semakin banyak simplisia yang digunakan, maka jumlah pelarut yang digunakan juga semakin banyak.

- b. Derajat kehalusan simplisia. Semakin halus simplisia maka luas kontak permukaan dengan pelarut juga akan semakin besar sehingga proses ekstraksi akan dapat berjalan lebih optimal.
- c. Jenis pelarut yang digunakan dalam ekstraksi. Pemilihan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi sangat dipengaruhi oleh kepolaran dari pelarut itu sendiri.
- d. Waktu ekstraksi. Waktu yang digunakan selama proses ekstraksi akan sangat menentukan banyaknya senyawa-senyawa yang terekstrak.
- e. Metode ekstraksi. Berbagai metode ekstraksi dapat digunakan untuk menarik senyawa kimia dari simplisia.
- f. Kondisi proses ekstraksi. Beberapa proses ekstraksi memerlukan keadaan kondisi tertentu.

Adapun jenis-jenis ekstraksi menurut Marjoni (2016) yaitu:

1. Ekstraksi secara dingin

Ekstraksi secara dingin dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut ini, yaitu:

a. Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi sederhana yang dilakukan hanya dengan cara merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya.

Beberapa modifikasi metode ekstraksi maserasi sebagai berikut:

1) Remaserasi

Simplisia dimaserasi dengan pelarut pertama, setelah diendapkan, tuangkan dan diperas, ampasnya dimaserasi kembali dengan pelarut kedua.

2) Maserasi Dengan Mesin Pengaduk

Penggunaan mesin pengaduk yang berputar secara kontinu dapat mempersingkat waktu maserasi menjadi 6-24 jam. Melalui pengadukan proses ekstraksi secara intensif dapat memberikan hasil ekstraksi yang lebih baik.

3) Maserasi melingkar

Pada metode ini, pelarut secara berkesinambungan mengalir dan menyebar melalui serbuk simplisia dan melarutkan zat aktif yang terdapat dalam simplisia.

4) Maserasi melingkar bertingkat

Metode ini ditujukan untuk memperbaiki metode maserasi melingkar dimana pada maserasi melingkar, proses ekstraksi tidak berjalan dengan sempurna. Metode maserasi melingkar bertingkat memiliki kelebihan dibanding metode maserasi melingkar diantaranya yaitu serbuk simplisia mengalami proses penyarian beberapa kali dan dapat ditambah sesuai kebutuhan, serbuk simplisia sebelum dikeluarkan dari bejana penyari, disari kembali dengan pelarut sehingga hasil penyarian lebih maksimal, hasil penyarian sebelum diuapkan dapat digunakan terlebih dahulu untuk menyari serbuk simplisia yang baru sehingga dapat memberikan sari dengan kepekaan yang maksimal, ekstrak yang dihasilkan lebih baik dibanding penyarian yang dilakukan satu

kali dengan jumlah pelarut yang sama, karena pada metode ini penyarian yang dilakukan secara berulang.

5) Ekstraksi Turbo

Metode ini menggunakan alat pencampuran yang berputar cepat dan dilengkapi dengan pengaduk. Simplisia dicampurkan dengan pelarut dengan alat pencampur yang berputar sangat cepat, dan dilengkapi pemukul.

6) *Ultrasound-Assisted Solvent Extraction*

Ultrasound-Assisted Solvent Extraction merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menambahkan *ultrasound* (sinyal dengan frekuensi tinggi 20 kHz). Wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah *ultrasonic* dan *ultrasound*. Untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian zat aktif secara dingin dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada simplisia selama waktu tertentu. Prinsip dari perkolasi adalah penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara mengalirkan suatu pelarut melalui serbuk simplisia yang telah terlebih dahulu dibasahi selama waktu tertentu, kemudian ditempatkan dalam suatu wadah berbentuk silinder yang diberi sekat berpori pada bagian bawahnya. Pelarut dialirkan secara vertikal dari atas kebawah melalui serbuk simplisia dan

pelarut akan melarutkan zat aktif dalam sel-sel simplisia yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh.

2. Ekstraksi secara panas

Ekstraksi secara panas dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut ini, yaitu:

a. Seduhan

Merupakan metode ekstraksi paling sederhana hanya dengan merendam simplisia dengan air panas selama waktu tertentu (5-10 menit).

b. *Coque* (penggodokan)

Merupakan proses penyarian dengan cara menggodok simplisia menggunakan api langsung dan hasilnya dapat langsung digunakan sebagai obat baik secara keseluruhan termasuk ampasnya atau hanya hasil godokannya saja.

c. Infusa

Infusa merupakan sediaan cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit.

d. Dekokta

Proses penyarian secara dekokta hampir sama dengan infusa, perbedaannya hanya terletak pada lamanya waktu pemanasan. Waktu pemanasan pada dekokta lebih lama dibanding metode infusa, yaitu 30 menit dihitung setelah setelah suhu mencapai 90°C.

e. Refluks

Refluks merupakan proses ekstraksi dengan pelarut pada titik didih pelarut selama waktu dan jumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik

(kondensor). Proses ini umumnya dilakukan 3-5 kali pengulangan pada residu pertama, sehingga termasuk proses ekstraksi yang cukup sempurna.

f. *Soxhletasi*

Proses *soxhletasi* merupakan proses ekstraksi panas menggunakan alat khusus berupa ekstraktor *soxhlet*. Suhu yang digunakan lebih rendah dibandingkan dengan metode refluks.

g. Digestasi

Digestasi adalah proses ekstraksi yang cara kerjanya hampir sama dengan maserasi, hanya saja digestasi menggunakan pemanasan rendah pada suhu 30-40°C. Metode ini biasanya digunakan untuk simplisia yang tersari baik pada suhu biasa.

3. Cara ekstraksi lainnya (Depkes RI, 2000)

a. Ekstraksi berkesinambungan

Proses ekstraksi yang dilakukan berulang kali dengan pelarut yang berbeda atau resirkulasi cairan pelarut dan prosesnya tersusun berturutan beberapa kali. Proses ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi (jumlah pelarut) dan dirancang untuk bahan dalam jumlah besar yang terbagi dalam beberapa bejana ekstraksi.

b. Superkritikal karbondioksida

Penggunaan prinsip superkritik untuk ekstraksi serbuk simplisia dan umumnya digunakan gas karbondioksida. Dengan variabel tekanan dan temperatur akan diperoleh spesifikasi kondisi polaritas tertentu yang sesuai untuk melarutkan golongan senyawa kandungan tertentu. Penghilangan cairan pelarut dengan

mudah dilakukan karena karbondioksida menguap dengan mudah, sehingga hampir langsung diperoleh ekstrak.

c. Ekstraksi energi listrik

Energi listrik digunakan dalam bentuk medan listrik, medan magnet serta *Electric-discharges* yang dapat mempercepat proses dan meningkatkan hasil dengan prinsip menimbulkan gelombang tekanan berkecepatan ultrasonik.

2.3 Bakteri

2.3.1 Klasifikasi Bakteri

Bakteri merupakan organisme yang sangat kecil, akibatnya pada mikroskop tidak tampak jelas dan sukar untuk melihat morfologinya, maka dari itu dilakukan pewarnaan bakteri. Bakteri umumnya berbentuk 1 sel tunggal atau uniseluler, tidak mempunyai klorofil, berkembang biak dengan membelah sel atau biner. Tempat hidupnya tersebar di mana-mana, yaitu di udara, di dalam tanah, di dalam air, pada tanaman ataupun pada tubuh manusia atau hewan. Cakupan mikroorganisme sangat luas terdiri dari beberapa kelompok dan jenis ukurannya bermacam-macam (Putri, dkk, 2017).

Klasifikasi bakteri patogen dibagi berdasarkan ciri khas dinding selnya menurut Putri dkk (2017) yaitu:

1. *Eubacteria*

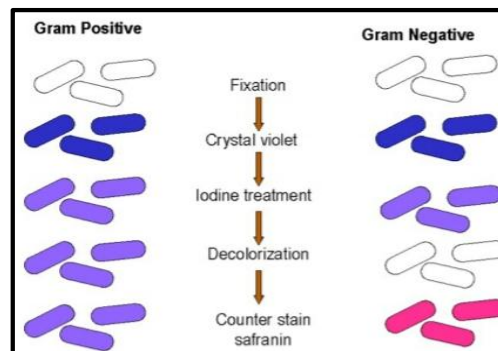
a. *Gracilicutes* (Bakteri Gram Negatif)

Bakteri gram negatif mempunyai dinding sel dengan susunan kimiawi yang lebih kompleks jika dibandingkan dengan bakteri gram positif. Dinding sel pada

bakteri gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan dan tiga lapisan polimer yaitu lipoprotein, selaput luar dan lipopolisakarida sehingga dapat mempersulit senyawa aktif obat menembus pada dinding sel bakteri gram negatif (Astuti, 2015). Pertumbuhan bakteri gram negatif dapat dihambat dengan memberikan antibiotik, contohnya seperti antibiotik jenis *penisilin*. Apabila terjadi resistensi terhadap antibiotik jenis *penisilin* dapat diberikan antibiotik jenis *sefalosporin*, dimana *sefalosporin* merupakan antibiotik yang lebih efektif terhadap bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli* dan *Pseudomonas* (Pratiwi, 2008). Bakteri gram negatif akan menghasilkan warna ungu pada pemberian zat pertama, setelah diberikan zat warna kedua (*safranin*) warna ungu akan berubah dan menghasilkan warna merah. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.2.

b. *Firmicutes* (Bakteri Gram Positif)

Bakteri gram positif mempunyai kandungan peptidoglikan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan bakteri gram negatif, kandungan lipida dinding sel bakteri gram positif lebih rendah yaitu berkisar antara 1-4%, sedangkan kandungan lipida pada sel bakteri gram negatif berkisar antara 11-22% (Lay, 1994 di dalam Laoli, 2018). Pertumbuhan bakteri gram positif dapat dihambat menggunakan antibiotik seperti antibiotik basitrasin, dimana antibiotik jenis ini lebih efektif terhadap bakteri gram positif, misalnya *Staphylococcus* dan *Streptococcus* (Pratiwi, 2008). Bakteri gram positif akan memberikan warna ungu pada saat pemberian zat warna pertama (kristal violet), setelah pemberian zat warna kedua (*safranin*) warna ungu pada bakteri tidak akan berubah sehingga akan tetap menghasilkan warna ungu. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Pewarnaan Gram (Putri, dkk, 2017).

c. *Tenericutes*

Tenericutes adalah bakteri yang tidak memiliki dinding sel, contohnya bakteri genus *Mycoplasma* yang merupakan bakteri terkecil, dapat tumbuh dan bereproduksi diluar sel inang hidup (Pratiwi, 2008).

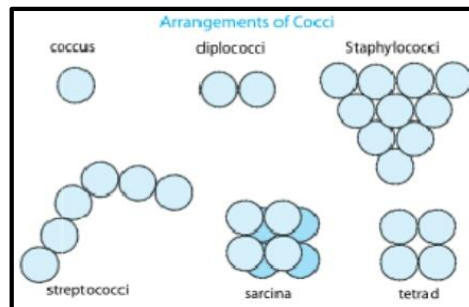
2. *Archaeobacteria*

Archaeobacteria dikenal dalam *eubacteri*. Dinding sel *archaea* tidak memiliki peptidoglikan. *Archaea* tidak peka terhadap antibiotik seperti *penisilin* dan *sefalosporin*. Ciri khas dari *archaeobacteria* berasal dari lingkungan yang ekstrim. *Archaeobacteria* dibagi menjadi 3 golongan, yaitu bakteri metanogenik (mutlak anaerob) seperti *Methanobacterium*, bakteri halofilik (tahan terhadap lingkungan kadar garam yang ekstrim) seperti *Halobacterium*, *Haloferax*, dan *Halococcus*. Bakteri termosidofilik (tahan terhadap lingkungan panas dan keasaman yang ekstrim) seperti bakteri *Thermoplasma acidophilus* dan *Thermoproteales* (Pratiwi, 2008).

Klasifikasi bakteri berdasarkan bentuk selnya menurut Putri dkk. (2017) yaitu:

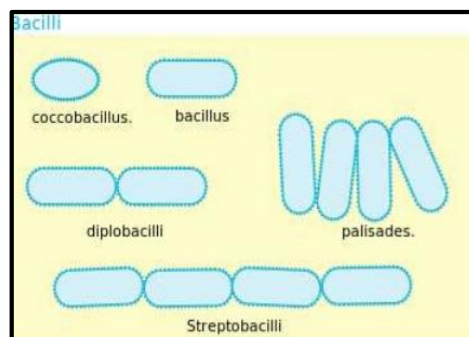
- a. Bentuk bulat, bakteri yang berbentuk bulat satu-satu (*coccus*), berbentuk bulat bergandengan dua-dua (*diplococcus*), berbentuk bulat seperti untaian buah anggur (*staphylococcus*), berbentuk bulat bergandengan seperti rantai

(*streptococcus*), berbentuk bulat terdiri dari 8 sel yang tersusun dalam bentuk kubus (*sarcina*), berbentuk bulat tersusun dari 4 sel berbentuk bujur sangkar (*tetracoccus/gaffkya*). Dapat dilihat pada gambar 2.3.



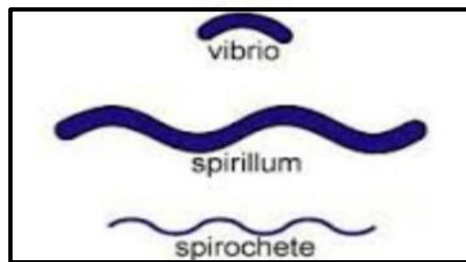
Gambar 2.3 Bakteri Berbentuk Bulat (Putri, dkk., 2017)

- b. Bentuk batang, bakteri bentuk batang dapat membuat formasi yaitu sel tunggal (*monobasil*), bergandengan dua-dua (*diplobacil*), membentuk rantai (*streptobacil*), dan sebagai jaringan tiang (*palisade*). Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Bakteri Berbentuk Batang (Putri, dkk., 2017).

- c. Bentuk lengkung/spiral dibagi menjadi bentuk koma (*vibrio*), bentuk spiral lengkungnya lebih dari setengah lingkaran (*spirillum*), bentuk spiral yang halus dan lentur, lebih berkelok dengan ujung lebih runcing (*spirochaeta*). Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Bakteri Berbentuk Spiral (Putri, dkk., 2017).

2.3.2 Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

Bakteri membutuhkan beberapa hal untuk dapat bermetabolisme, melakukan pembelahan sel dan tumbuh secara optimal pada lingkungan yang menyediakan kebutuhan-kebutuhannya. Secara kimiawi bakteri terbentuk oleh unsur-unsur polisakarida, protein, lipid, asam nukleat dan peptidoglikan (Putri, dkk, 2017). Agar mencapai pertumbuhan yang baik ada beberapa hal yang harus dipenuhi, yaitu:

1. Oksigen

Berdasarkan kebutuhan oksigen bakteri diklasifikasikan menjadi 4 kelompok menurut Putri dkk (2017) yaitu :

- a. Obligat aerob : dapat tumbuh jika terdapat oksigen.
- b. Fakultatif anaerob: jika ada oksigen menggunakan oksigen untuk membentuk energi, jika tidak tersedia cukup oksigen menggunakan jalur fermentasi 3.
- c. Obligat anaerob : dapat tumbuh jika tidak ada oksigen.
- d. *Microaerophilic*: dapat tumbuh pada lingkungan dengan sedikit oksigen.

2. Tingkat Keasaman pH

pH optimal pada pertumbuhan bakteri yaitu berkisar antara pH 7,2-7,4. Suhu optimal dibutuhkan untuk kerja enzim bakteri yang efektif, meskipun bakteri dapat tumbuh pada rentang suhu yang sangat lebar (Putri, dkk, 2017).

Berdasarkan kebutuhan pH pada pertumbuhan bakteri dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Pratiwi, 2008) :

- a. Mikroorganisme *asidofil* tumbuh pada kisaran pH 1,0-5,5
- b. Mikroorganisme *neotrofil* tumbuh pada kisaran pH 5,5-8,0
- c. Mikroorganisme *alkalofil* tumbuh pada kisaran pH 8,5-11,5
- d. Mikroorganisme *alkalofil* ekstrim tumbuh pada kisaran pH ≥ 10

3. Suhu

Pada umumnya suhu bakteri dapat tumbuh optimal berdasarkan suhu tubuh manusia. Namun ada beberapa bakteri yang dapat tumbuh pada suhu ekstrim misalnya pada suhu yang panas atau dingin (Yusmaniar, dkk, 2017).

Berdasarkan kemampuan tumbuh pada suhu lingkungan, bakteri dapat diklasifikasikan sebagai berikut menurut Putri dkk. (2017):

- a. Bakteri *mesofil* yaitu bakteri yang tumbuh pada suhu 20-45°C.
- b. Bakteri *termofil* yaitu bakteri yang tumbuh pada suhu optimal 55-80°C.
- c. Bakteri *psikofil* yaitu bakteri yang tumbuh pada suhu dibawah 20° C.

4. Nutrisi

Kebutuhan nutrisi bakteri yaitu hidrogen, karbon, ion-ion anorganik seperti nitrogen, sulfur, fosfat, magnesium, kalium, dan nutrien organik seperti asam amino, karbohidrat, purin, pirimidin dan media pertumbuhan .

Media adalah campuran nutrien atau zat makanan yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan. Media selain untuk menumbuhkan mikroba juga dibutuhkan untuk isolasi dan inokulasi mikroba serta untuk uji fisiologi dan biokimia mikroba (Yusmaniar, dkk, 2017).

Berdasarkan bentuknya media menurut Yusmaniar dkk (2017) dibedakan menjadi:

1. Media cair

Media cair digunakan untuk pembenihan perekayasa sebelum disebarkan ke media padat, tidak cocok untuk isolasi mikroba dan tidak dapat dipakai untuk mempelajari koloni kuman, contoh media cair yaitu *nutrient borth* (NB), *pepton dilution fluid* (PDF), *lactose borth* (LB), *mac concey borth* (MCB), dan lain-lain.

2. Media semi padat

Media yang mengandung agar sebesar 0,5%.

3. Media padat

Mengandung komposisi agar sebesar 15%. Media padat digunakan untuk mempelajari koloni kuman, untuk isolasi dan untuk memperoleh biakan murni, contoh media padat yaitu *nutrient agar* (NA), *potato detrose agar* (PDA), *plate count agar* (PCA), dan lain-lain.

4. Media selektif

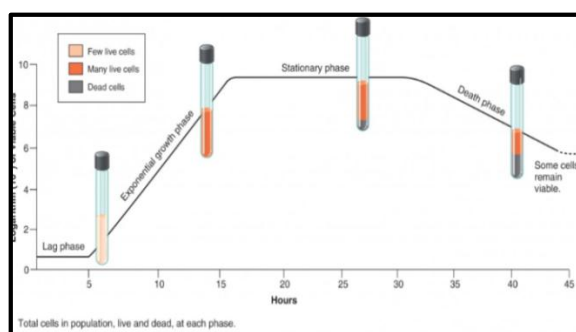
Media selektif merupakan media cair yang ditambahkan zat tertentu untuk menumbuhkan mikroorganisme tertentu dan diberikan penghambat untuk mikroba yang tidak diinginkan, contoh media selektif untuk bakteri

Escherichia coli ATCC 25922 menggunakan media *Eosin Methylene Blue* Agar (EMB) dan media selektif untuk bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 menggunakan media *Mannitol Salt Agar* (MSA).

2.3.3 Fase Pertumbuhan Bakteri

Siklus pertumbuhan bakteri mengalami 4 fase menurut Putri dkk. (2017) yaitu:

- 1) Fase *lag* : dapat berlangsung selama 5 menit sampai beberapa jam karena bakteri tidak akan membelah diri tetapi mengalami periode adaptasi.
- 2) Fase *log* (logaritme, eksponensial) : pada fase ini terjadi pembelahan sel yang amat cepat, yang ditentukan oleh kondisi lingkungan.
- 3) Fase *stasioner* : fase ketika jumlah nutrisi menurun dengan cepat atau terbentuknya produk racun yang dapat menyebabkan pertumbuhan melambat hingga jumlah sel baru yang dihasilkan seimbang dengan jumlah sel yang mati.
- 4) Fase penurunan atau fase kematian: fase yang ditandai dengan menurunnya jumlah bakteri yang hidup. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.6.

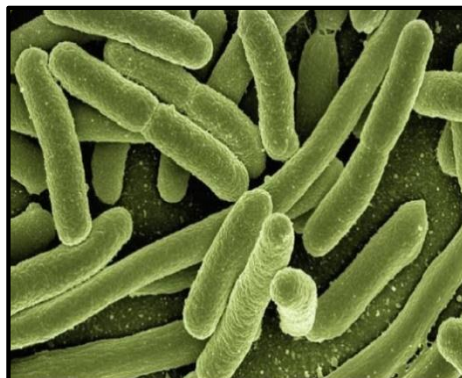


Gambar 2.6 Fase Pertumbuhan Bakteri (Putri, dkk, 2017).

2.4 Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

Menurut Karsinah, dkk (2013) klasifikasi bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 sebagai berikut :

Domain	: Bacteria
Kingdom	: Monera
Divisi	: Eubacteria
Ordo	: Proteobacteria
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>



Gambar 2.7 Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 perbesaran 1000x (Nevi F, 2017).

Escherichia coli merupakan bakteri yang berasal dari famili *Enterobacteriaceae*. Bakteri *Escherichia coli* merupakan spesies dengan habitat alami dalam saluran pencernaan manusia maupun hewan. *Escherichia coli* pertama kali diisolasi oleh Theodor Escherich dari tinja seorang anak kecil pada tahun 1885 (Adriana, 2017). Bakteri ini merupakan bakteri gram-negatif, berbentuk batang pendek atau sering disebut dengan *kokobasil*, mempunyai *flagel*, berukuran 0,4-0,7 μm dan bersifat anaerob (Radji, 2011).

Escherichia coli ATCC 25922 tumbuh dengan baik pada semua media pembenihan, dapat memfermentasi laktosa dan bersifat *mikro aerofilik*. Bakteri ini *Escherichia coli* ATCC 25922 merupakan flora normal yang berada di dalam usus manusia. Sifatnya sangat unik karena dapat menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya diare pada anak (Karsinah, dkk, 2013).

Escherichia coli merupakan bakteri anaerob berbentuk batang dan berukuran sangat kecil dan panjang sekitar 0,4-0,7 μm dan diameter 0,8 μm . Bakteri ini memiliki nukleus, organel terbungkus membran maupun sitoskeleton. Meskipun demikian *Escherichia coli* memiliki organel eksternal yaitu filli yang merupakan lapisan tipis untuk menangkap substrat spesifik dan flagela yang merupakan filamen tipis dan panjang. Lapisan selubung sel yang terdapat di antara membran sitoplasma dan kapsul disebut dinding sel. Dinding sel pada bakteri gram negatif terdiri dari peptidoglikan dan membran luar. Dinding sel berperan penting sebagai proteksi terhadap tekanan osmotik internal mencapai 5-20 atm dan juga berperan dalam pembelahan sel.

Membran luar bakteri gram negatif berhubungan dengan lingkungan. Variasi pada membran luar menyebabkan terdapatnya perbedaan sifat patogenitas dan resistensi antimikroba. Morfologi yang khas tampak pada Pertumbuhan di media *solid in vitro*, tetapi morfologi tampak sangat beragam dalam spesimen klinis. Kapsul lebih kecil dibandingkan dengan *Klebsiella* dan bersifat *irregular* (Jawetz, dkk, 2015).

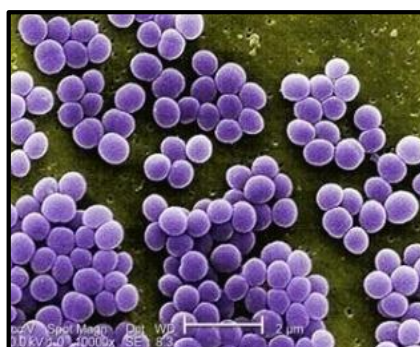
Karakteristik pertumbuhan bakteri pada media *Blood Agar Plate* (BAP), bakteri ini akan memproduksi hemolisin. Pada media *Nutrient Agar* (NA) koloni

berbentuk bulat berdiameter 1-3 mm, licin, konsistensi lembek, tepinya rata. Pada media *Mac Conkey* (MC) koloni berwarna merah muda karena mampu meragi laktosa, dengan media *Endo Agar* (EA) koloni menghasilkan warna hijau metalik. *Escherichia coli* ATCC 25922 mampu meragi laktosa, glukosa, sukrosa, maltosa, manitol dengan membentuk asam dan gas.

2.5 Bakteri *Staphylococcus aureus aureus*

Menurut Madona (2013) di dalam penelitian (Lasro, 2018) klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 sebagai berikut :

Divisi : Protophyta
 Kelas : Schizomycetes
 Ordo : Eubacteriales
 Famili : Micrococcaceae
 Genus : *Staphylococcus*
 Spesies : *Staphylococcus aureus* ATCC 25923



Gambar 2.8 Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 perbesaran 10000x (Wulandari, 2019)

Bakteri *Staphylococcus aureus* termasuk dalam famili *Micrococcaceae*. Bakteri ini berbentuk bulat dengan diameter 0,8-1 μm , bergerombol menyerupai

untaian anggur. Menurut bahasa Yunani, *Staphylococcus aureus* berasal dari kata *staphyle* yang berarti kelompok buah anggur dan *coccus* yang berarti bulat. *Staphylococcus aureus* adalah gram positif berbentuk bulat. *Staphylococcus aureus* memiliki diameter 0,8 - 1,0 mikron, tidak bergerak dan tidak berspora. *Staphylococcus aureus* bersifat anaerob fakultatif dan menghasilkan enzim katalase (Lasro, 2018).

Menurut uji identifikasi yang dilakukan oleh Khaerunnisa, dkk (2019) *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada suhu 4,6-46°C dengan suhu optimum 37°C, hasil uji identifikasi dari ekstrak uji *Staphylococcus aureus* memiliki hasil positif dari pewarnaan gram yaitu berwarna ungu.

Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menyerang bagian tubuh manusia. Bakteri ini dapat ditemukan pada hidung, mulut, mata, jari, usus dan kulit. Bakteri ini mampu bertahan lama pada bagian tubuh manusia. Pada manusia yang menderita penyakit kulit biasanya memiliki rentang yang lebih tinggi mengalami infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*, hal ini disebabkan karena bakteri *Staphylococcus aureus* biasanya sering terjadi pada kulit yang terkena luka terbuka atau luka potong (Radji *et al.*, 2010 didalam penelitian Naibaho, 2018).

Pertumbuhan bakteri dapat dihambat dengan memberikan antibiotik. Antibiotik bekerja dengan merusak lapisan peptidoglikan yang menyusun dinding sel bakteri gram positif maupun gram negatif, misalnya *penisilin*. Apabila *Staphylococcus aureus* resisten terhadap *penisilin* dapat diberikan *vankomisin* atau *synercid* yang bekerja pada ribosom bakteri dengan merusak sintesis protein, namun antibiotik ini mahal dan efek sampingnya cukup besar (Pratiwi, 2008).

Saran pemberian antibiotik yang dapat direkomendasikan untuk bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu *amoxicillin*. Amoxicillin merupakan antibiotik yang bersifat bakteriolitik (spektrum sedang) dan antibiotik β -lactam yang digunakan untuk melawan infeksi bakteri. Todar (2008) menyatakan bahwa *amoxicillin* bersama dengan *ampicillin* termasuk pada kelas kimia β -lactam semisintetis dan efektif melawan bakteri gram positif dan negatif dengan menghambat langkah-langkah sintesis dinding sel. Beberapa bakteri gram positif yang peka pada *amoxicillin* yaitu *Streptococcus spp.*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* dan *Enterococcus faecalis*. Sedangkan bakteri gram negatif yang peka yaitu *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella spp.*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Proteus mirabilis* dan lainnya. *Amoxicillin* memiliki rumus molekul yaitu $C_{16}H_{19}N_3O_5S$ dengan berat molekul 365,4 g/mol.

2.6 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat digunakan sebagai penghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyakit serta infeksi (Naibaho, 2018). Zat antibakteri dapat digunakan apabila dapat menghambat atau membunuh bakteri patogen tanpa merusak tubuh (Allo, 2016).

Mekanisme penghambat antibakteri dapat dikelompokkan menjadi lima menurut Pratiwi (2008) yaitu:

a. Menghambat sintesis dinding sel

Antibakteri dapat merusak lapisan peptidoglikan yang menyusun dinding sel bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif.

b. Merusak membran plasma

Adanya gangguan atau kerusakan struktur pada membran plasma dapat menghambat atau merusak kemampuan membran plasma sebagai penghalang proses biosintesis yang diperlukan dalam membran.

c. Menghambat sintesis protein

Antibakteri berikatan dengan subunit 30S ribosom bakteri dan menghambat translokasi peptidil-tRNA dan mengakibatkan bakteri tidak mampu melakukan sintesis protein untuk pertumbuhannya.

d. Menghambat sintesis asam nukleat

Penghambatan sintesis asam nukleat berupa penghambatan transkripsi dan replikasi mikroorganisme.

Pengujian antibakteri dapat dilakukan di laboratorium menggunakan beberapa metode pengujian, diantaranya yaitu:

1. Metode difusi

Metode ini adalah metode yang digunakan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba (Pratiwi, 2008). Pada pengujian difusi dapat dilakukan dengan 3 cara menurut Prayoga (2013) yaitu:

a. Metode cakram (*disk*)

Metode cakram merupakan cara yang sering digunakan untuk menentukan kepekaan bakteri terhadap berbagai macam obat. pada metode ini digunakan suatu

cakram kertas saring (*paper disk*) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antibakteri. Hasil dari pengamatan pada metode ini diperoleh ada atau tidak adanya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat/zona bening pada pertumbuhan bakteri. Metode cakram *disk* mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus dan relatif murah.

b. Metode parit (*ditch*)

Metode ini menggunakan lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji yang dibuat sebidang parit. Parit tersebut berisi zat antibakteri, dan diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu sesuai dengan agen bakteri uji. Hasil pengamatan yang dilakukan dalam metode ini adalah ada atau tidaknya zona hambat yang akan terbentuk di sekitar parit.

c. Metode sumuran (*hole/cup*)

Metode ini serupa dengan metode cakram (*disk*). Pada metode sumuran ini menggunakan lempeng agar ditanami dengan agen bakteri yang dibuat dalam suatu lubang dan sisi dengan zat antibakteri yang akan diuji.

2. Metode dilusi cair (*broth dilution test*)

Metode ini dilakukan dengan cara membuat seri pengenceran agen antimikroba (dengan berbagai konsentrasi) pada media yang telah ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada konsentrasi terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM (konsentrasi hambat minimum). Larutan yang ditetapkan sebagai KHM dikultur ulang pada media padat tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba,

dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media yang tetap terlihat jernih pada konsentrasi terkecilnya setelah diinkubasi akan ditetapkan sebagai KBM (konsentrasi bunuh minimum) (Laoli, 2018). Metode ini terdiri dari dua cara menurut Pratiwi (2008), yaitu:

a. Pengenceran serial dalam tabung

Pengujian dilakukan dengan menggunakan tabung reaksi yang diisi dengan bakteri uji dan zat antibakteri dalam berbagai konsentrasi. Zat yang akan diuji bakterinya diencerkan sesuai serial dalam media cair. Pengamatan pada metode ini yaitu dengan aktivitas zat yang ditentukan sebagai kadar hambat minimal (KHM).

b. Penipisan lempeng agar

Zat antibakteri diencerkan dalam media agar dan dituangkan ke dalam cawan petri. Setelah membeku diinokulasi dengan bakteri uji dan diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan bakteri uji. Konsentrasi terendah dari larutan zat antibakteri yang masih memberikan hambatan terhadap pertumbuhan bakteri ditetapkan sebagai konsentrasi hambat minimal (KHM).

2.6.1 Senyawa-senyawa Antibakteri

Senyawa yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri banyak terkandung di dalam tanaman. Beberapa senyawa antimikroba antara lain saponin, tanin, flavonoid, fenolik, terpenoid, alkaloid dan sebagainya (Suerni, dkk, 2013).). Selain senyawa antibakteri yang diperoleh dari tumbuhan ada pula senyawa antibakteri buatan contohnya *amoxicilin*. Berikut adalah beberapa senyawa antibakteri yang ada dalam tanaman:

1. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang mempunyai sifat sebagai desinfektan. Flavonoid yang bersifat polar membuat flavonoid dapat dengan mudah menembus lapisan peptidoglikan yang juga bersifat polar, sehingga flavonoid sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Flavonoid mempunyai cara kerja yang sama seperti saponin dalam hal menghambat pertumbuhan bakteri, yaitu dengan mendenaturasi protein bakteri yang menyebabkan terhentinya aktivitas metabolisme sel bakteri sehingga aktivitas metabolisme mengakibatkan kematian pada sel (Azahri, 2014).

2. Fenolik

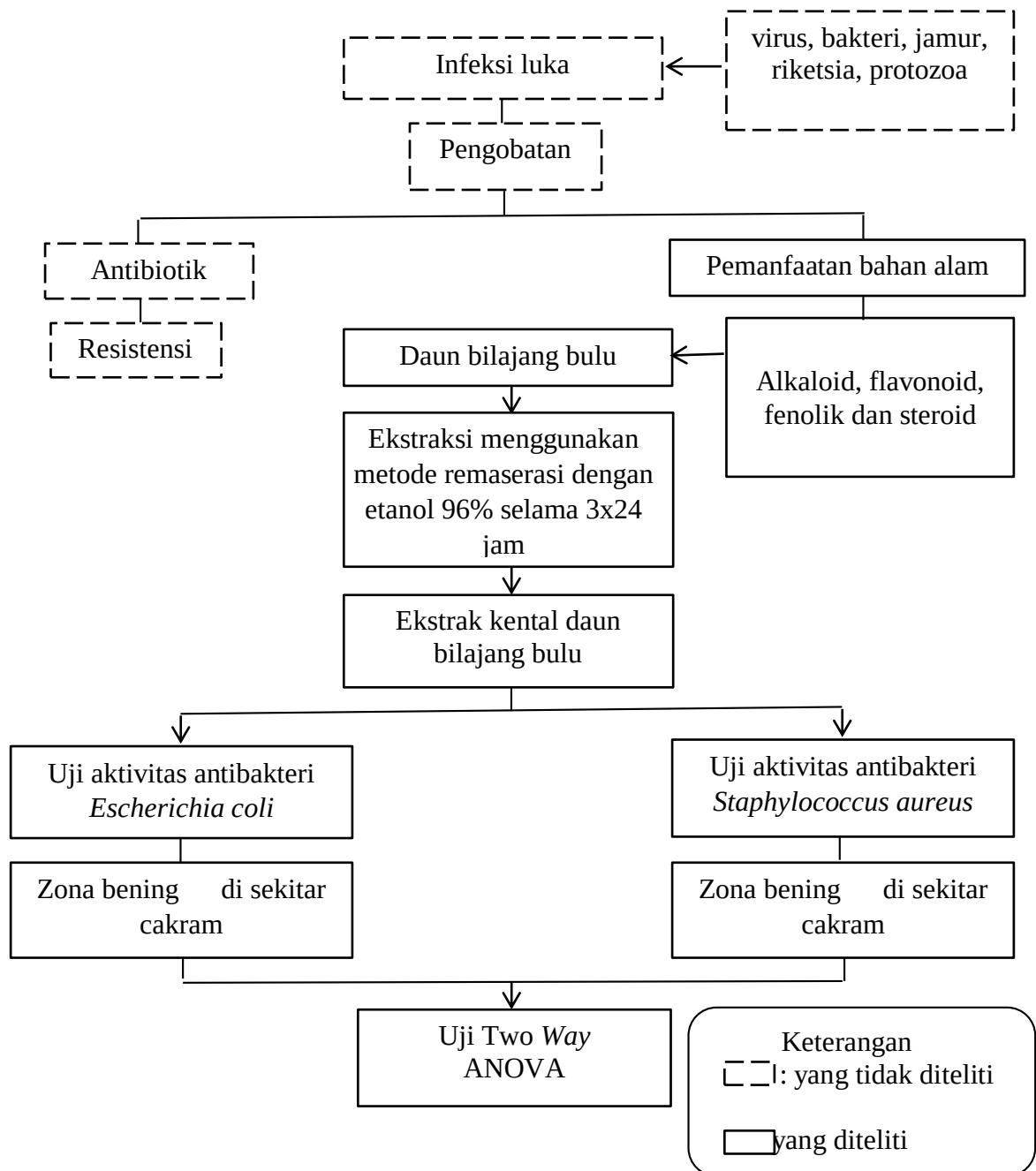
Senyawa fenolik adalah senyawa yang memiliki gugus hidroksil dan paling banyak terdapat dalam tanaman. Senyawa ini memiliki keragaman struktural mulai dari fenol sederhana hingga kompleks maupun komponen yang terpolimerisasi. Polifenol memiliki banyak gugus fenol dalam molekulnya dan spektrum yang luas dengan kelarutan yang berbeda-beda (Tahir, 2017)

3. Steroid atau Terpenoid

Terpenoid adalah senyawa antibakteri jenis terpenoid efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, fungi, virus dan protozoa. Umumnya mekanisme kerja terpenoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengiritasi dinding sel dan mengumpulkan protein bakteri, sehingga menyebabkan terjadi hidrolisis dan difusi cairan sel karena adanya perbedaan tekanan osmosis (Karlina, 2013).

BAB 3. KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian.

3.2 Hipotesis

Ekstrak etanol daun bilajang bulu mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan konsentrasi ekstrak etanol yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

H_0 : Ekstrak etanol daun bilajang bulu tidak mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan tidak ada konsentrasi ekstrak etanol yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

H_a : Ekstrak etanol daun bilajang bulu mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan adanya konsentrasi ekstrak etanol yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental. Penelitian eksperimental adalah suatu penelitian yang mencari pengaruh antara variable satu dengan variabel lainnya dengan kondisi yang sudah ditentukan oleh peneliti. Jenis penelitian ini yaitu *true experiment design* karena rancangan penelitian eksperimental ini meneliti tentang kemungkinan sebab akibat antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol kemudian membandingkannya (Sani K, 2018).

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi adalah sekumpulan obyek penelitian yang memiliki karakteristik yang sama. Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman bilajang bulu yang diambil dari desa Sabei, Belopa Utara Kabupaten Luwu karena peneliti meningkatkan potensi tanaman herbal di wilayah tersebut sebagai salah satu alternatif pengobatan infeksi.

4.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun bilajang bulu dengan konsentrasi 10%, 25%, dan 50%.

4.3 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi.

4.4 Waktu penelitian

Penelitian ini berlangsung selama kurang lebih 3 bulan, yaitu bulan Juli sampai bulan September 2021.

4.5 Variabel dan Definisi Operasional

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulanya.

4.5.1 Variabel independen atau variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab timbulnya variabel dependen/terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak etanol daun bilajang bulu 10%, 25%, dan 50%.

4.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah aktivitas antibakteri.

Tabel 4.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara ukur	Hasil ukur	Skala data
1	Ekstrak etanol daun bilajang bulu.	Hasil dari metode maserasi dengan cara mengeringkan daun bilajang bulu dan dihaluskan, kemudian ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol, lalu diuapkan.	Neraca Analitik	Menimbang ekstrak yang diperoleh dari hasil metode ekstraksi maserasi.	Ekstrak kental	Nominal
2	Aktivitas antibakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 dan <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	Antibakteri adalah zat yang dapat digunakan sebagai penghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri (Naibaho, 2018) yang bertujuan untuk mencegah penyakit serta infeksi.	Jangka sorong	Mengukur diameter daya hambat pada area jernih di sekitar piringan.	Terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram.	Rasio

4.6 Alat dan Bahan

4.6.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ditimbangan analitik, erlenmeyer, *beaker glass*, batang pengaduk, pipet tetes, stamper dan mortir, corong kaca, ayakan mesh 40, blender, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *waterbath*, tabung reaksi, cawan petri, batang L, jarum ose, pinset, *autoclave*, inkubator, *laminar air flow*, cawan porselin, mikropipet, jangka sorong, pembakar spiritus.

4.6.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bilajang bulu, etanol 96%, akuades, *amoxicillin*, media *Eosin Methylene Blue* (EMB) Agar, Media *Mannitol Salt Agar* (MSA), *nutrient broth*, *nutrient agar*, DMSO, BaCl₂, H₂SO₄, HCl, FeCl₃, serbuk Mg, NaCl, reagen *dragendorf*, alumunium foil, kertas coklat, kertas saring, *yellow tip*.

4.7 Pengumpulan Data

4.7.1 Identifikasi Tanaman Daun Bilajang Bulu

Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti terlebih dahulu melakukan determinasi guna mengidentifikasi jenis dan memastikan kebenaran simplisia. Determinasi ini dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar (UNM).

4.7.2 Pengumpulan Tanaman

Tanaman bilajang bulu yang digunakan adalah tanaman yang diambil dari desa Sabei, Belopa Utara Kabupaten Luwu pada bulan Juni 2021. Bagian tanaman yang digunakan adalah daun.

4.7.3 Penyiapan Sampel

Tanaman bilajang bulu dilakukan proses pengeringan, kemudian dilakukan sortasi basah pada bahan tersebut. Pencucian pada air mengalir lalu ditiriskan. Simplisia dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung, selanjutnya dilakukan sortasi kering pada bahan tersebut. Bahan tersebut kemudian dihancurkan hingga halus dengan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan mesh 40.

4.7.4 Pembuatan Ekstrak Daun Bilajang Bulu

Bahan yang sudah menjadi serbuk ditimbang sebanyak 500 gram lalu diekstrak menggunakan metode maserasi dengan menggunakan etanol 96% sebanyak 2050 mL pada erlenmeyer hingga serbuk benar-benar terendam seluruhnya. Erlenmeyer ditutup selama 6 jam sdiambil diaduk sesekali kemudian didiamkan selama 18 jam. Maserasi dilakukan sebanyak 3x dengan mengganti pelarut setiap 24 jam. Setelah selesai, hasil maserasi disaring dengan corong yang dialasi kertas saring. Selanjutnya hasil maserasi (maserat) yang diperoleh diuapkan di atas *waterbath* menggunakan cawan porselin sampai dihasilkan ekstrak murni daun bilajang bulu.

4.7.5 Identifikasi Kandungan Kimia Daun Bilajang Bulu

a. Uji Alkaloid

Ekstrak sampel hasil ekstraksi sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL HCl, kemudian ditambahkan 3 tetes pereaksi *dragendroff*. Uji Alkaloid ditunjukkan dengan adanya endapan berwarna jingga atau orange (Wilapangga, dkk., 2018).

b. Uji Flavonoid

Ekstrak sampel hasil ekstraksi sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan serbuk Mg 0,1 gram, kemudian ditambahkan HCL pekat sebanyak 3 tetes. Uji flavonoid positif jika terjadi perubahan warna menjadi merah atau jingga (Wilapangga, dkk., 2018).

c. Uji Fenolik

Senyawa golongan fenolik dapat dideteksi dengan menggunakan FeCl_3 1%. Pengujiannya yaitu sebanyak 0,1 gram ekstrak sampel hasil ekstraksi dimasukkan ke tabung reaksi ditambahkan sebanyak 1 gram sampel dilarutkan dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2 mL. Larutan yang dihasilkan diambil sebanyak 1 mL kemudian ditambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 . Terbentuknya warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam yang kuat menunjukkan adanya senyawa *fenolik* dalam sampel (Harbone, 1987)

d. Uji Steroid

Ekstrak sampel hasil ekstraksi sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan asam asetat glasial sebanyak 10 tetes. Larutan dikocok secara perlahan, kemudian ditambahkan asam sulfat pekat sebanyak 1 tetes.

Jika terbentuk warna biru atau hijau menunjukkan adanya steroid (Wilapangga, 2018).

4.7.6 Pengujian Aktivitas Antibakteri

4.7.6.1 Persiapan Alat

Tabung reaksi, erlenmeyer, *beaker glass*, ditutup dengan kapas berbalut dengan alumunium foil atau kertas coklat, cawan petri dibungkus kertas coklat, pinset, *yellow tip*, dibungkus dengan alumunium foil.

4.7.6.2 Pembuatan Media

a. Media *Nutrient Agar* (NA)

Serbuk NA sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan akuades *add* 50 mL, lalu dipanaskan sampai bahan larut sempurna. Kemudian siapkan tabung reaksi lalu tuangkan media sebanyak 10 mL ke tabung reaksi untuk biakan bakteri, tutup tabung reaksi dengan kapas dan alumunium foil.

b. Media *Nutrient broth* (NB)

Serbuk NB sebanyak 0,8 gram dimasukkan ke dalam enlenmeyer, kemudian ditambahkan akuades *add* 100 mL, lalu dipanaskan sampai bahan larut sempurna.

c. Media *Eosin Methylene Blue* (EMB) Agar

Serbuk EMB sebanyak 5,4 gram dimasukkan ke dalam enlenmeyer, kemudian ditambahkan akuades *add* 150 mL, lalu dipanaskan sampai larut sempurna.

d. Media *Mannitol Salt Agar* (MSA)

Serbuk MSA sebanyak 16,6 gram dimasukkan ke dalam enlenmeyer, kemudian ditambahkan akuades *add* 150 mL, lalu dipanaskan sampai larut sempurna.

4.7.6.3 Sterilisasi Alat dan Media

a. Sterilisasi panas basah

Siapkan alat yang telah dibersihkan dan dikemas sesuai prosedur, kemudian siapkan tabung reaksi yang berisi media dan telah ditutup sesuai prosedur, dan alat-alat gelas yang memiliki presisi dan media pertumbuhan bakteri disterilkan, lalu sterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit (Sulistiyani, 2008).

4.7.6.4 Peremajaan Bakteri Uji

Media agar miring yang sudah dibuat, kemudian ose dipanaskan sampai merah, ditunggu beberapa saat agar tidak terlalu panas. Tabung yang berisi media dibuka, kemudian mulut tabung dipanaskan dengan lampu spiritus. Biakan digoreskan dari ose ke media agar miring. Mulut tabung reaksi dipanaskan kembali lalu tutup dengan kapas dan aluminium foil, dan diinkubasi selama 1x24 jam dengan suhu 37 °C.

4.7.6.5 Pembuatan Larutan Standar *Mc Farland*

BaCl₂ 1% sebanyak 0,05 mL dicampur dengan 9,95 mL H₂SO₄ sehingga setara dengan 1x10⁸ CFU/mL, kemudian divortex hingga homogen. Densitas standar *Mc Farland* diperiksa dengan mengukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 625 nm pada rentang 0,08-0,13 (Dalynn Biological, 2014).

4.7.6.6 Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dilakukan dengan cara biakan *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 masing-masing diambil dengan kawat ose

steril, kemudian disuspensikan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 mL NaCl 0,9% hingga diperoleh kekeruhan sama dengan standar kekeruhan larutan *Mc. Farland*.

4.7.6.7 Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak ditimbang 10% sebanyak 0,5 gram, 25% sebanyak 1,25 gram, 50% sebanyak 2,5 gram, lalu masing-masing dilarutkan ke DMSO sebanyak 5 mL. Kemudian masing-masing konsentrasi dimasukkan ke dalam vial yang sudah disiapkan (Amalia, 2014).

4.7.6.8 Pembuatan Kontrol Negatif dan Kontrol Positif

a. Kontrol negatif yang digunakan pada uji aktivitas antibakteri adalah pelarut DMSO 10 % (Amalia, 2014). DMSO diambil 1 mL kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur dan ditambahkan akuades sampai volume 10 mL (Asifa, dkk. 2014).

b. Kontrol positif yang digunakan sebagai pembanding yaitu antibiotik *amoxicillin* 500 gram. Sebanyak 0,5 gram *amoxicilin* ditimbang menggunakan neraca analitik, kemudian dilarutkan dengan DMSO sebanyak 5 mL, aduk sampai larut.

4.7.6.9 Pengujian Aktivitas Antibakteri

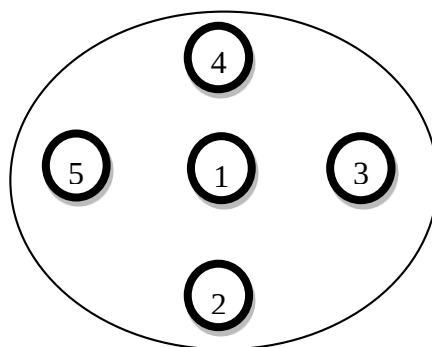
Tahapan preparasi uji antibakteri yang dilakukan meliputi peremajaan bakteri yang dilakukan dengan menanam bakteri ke dalam media *nutrient agar*. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37° C selama 1x24 jam (Mehingko, 2013). Selanjutnya pembuatan suspensi bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* yang dilakukan dengan cara mengambil satu ose koloni dari media *nutrient agar* ke dalam *nutrient broth*. Kekeruhan pada suspensi koloni uji distandarisasi dengan standar *Mc Farland*.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram (AS Hidayati, dkk. 2017). Kertas cakram diletakkan ke dalam masing-masing cawan petri, kemudian mikropipet digunakan untuk mengambil 10 μ L masing-masing kontrol positif (amoxicilin), kontrol negatif (DMSO), dan kontrol perlakuan ekstrak daun bilajang bulu 10%, 25%, dan 50% yang sudah diekstraksi menggunakan metode maserasi secara berulang untuk masing-masing cawan petri, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1×24 jam. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bilajang bulu ditentukan dengan berdasarkan adanya zona bening di area kertas cakram (Laoli, 2018). Masing-masing uji antibakteri dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan.

4.8 Pengolahan dan Analisis Data

4.8.1 Pengolahan Data

Data didapatkan dengan mengukur diameter zona bening bakteri dalam satuan mm. Zona bening diukur menggunakan jangka sorong.



Gambar 4.9 Zona Bening

Keterangan :

1. Kontrol (-) DMSO
2. Kontrol (+) antibiotik amoxicilin
3. Ekstrak daun bilajang bulu konsentrasi 10%
4. Ekstrak daun bilajang bulu konsentrasi 25%
5. Ekstrak daun bilajang bulu konsentrasi 50%

4.8.2 Analisa Data

Hasil diamati zona bening di sekitar kertas cakram, selanjutnya dianalisis menggunakan uji statistik SPSS yaitu uji parametrik *two way ANOVA* jenis uji *Post Hoc*. Apabila hasil yang diperoleh $p < 0,05$ maka menunjukkan nilai signifikan rata-ratanya berbeda, jika $p > 0,05$ maka menunjukan nilai signifikan rata-ratanya sama. Jadi dapat disimpulkan bahwa :

- a. jika $p < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
- b. jika $p > 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak.

BAB 5. HASIL PENELITIAN

5.1 Identifikasi Tanaman Daun Bilajang Bulu

Determinasi dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA UNM. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan adalah daun bilajang bulu seperti yang tertuang pada surat identifikasi pada lampiran 1.

5.2 Ekstraksi Daun Bilajang Bulu

Pada penelitian ini dilakukan proses ekstraksi terhadap daun bilajang bulu secara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Proses ekstraksi menggunakan maserasi selama tiga hari dengan pengulangan pelarut setiap 24 jam dan diaduk secara berkala. Hasil maserasi daun bilajang bulu dapat dilihat pada tabel 5.1 dan perhitungan rendemen ekstrak daun bilajang bulu dapat dilihat pada lampiran 2.

Tabel 5.1 Hasil Maserasi Ekstrak Daun Bilajang Bulu

Bahan Tanaman	Serbuk (gram)	Ekstrak Kental (gram)	Rendemen (%)
Daun Bilajang Bulu	500	13,20	2,64

5.3 Uji Skrining Fitokimia Daun Bilajang Bulu

Hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa daun bilajang bulu mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik dan steroid. Hasil uji skrining fitokimia daun bilajang bulu dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Bilajang Bulu

Uji Senyawa	Pereaksi	Teoritis	Hasil Ekstrak	Kesimpulan
Alkaloid	Ekstrak kental 0,5 g + HCl 1% + 2 tetes reagen <i>dragendorff</i>	Jika terbentuk endapan berwarna jingga sampai merah coklat. (Wilapangga, dkk., 2018)	Terbentuk endapan merah kecoklatan.	(+)
Flavonoid	Ekstrak kental 0,5 g + Serbuk Mg + 3 tetes HCL pekat	Larutan berubah menjadi warna merah maka sampel mengandung flavonoid. (Wilpangga, dkk., 2018)	Terbentuk warna merah kecoklatan.	(+)
Fenolik	Ekstrak kental 1 g + etanol 96% 2 mL + 2 tetes FeCl ₃	Jika terbentuk warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam, maka sampel mengandung fenolik. (Harborne, 1987)	Terbentuk warna hijau.	(+)
Steroid	Ekstrak kental 0,5 g + CH ₃ COOH 10 tetes + H ₂ SO ₄ pekat 1-3 tetes	Jika terbentuk warna ungu merah atau biru kehijauan maka sampel mengandung steroid. (Wilpangga, dkk., 2018)	Terbentuk warna biru kehijauan.	(+)

Keterangan : (+) mengandung senyawa kimia daun bilajang bulu.

5.4 Uji Antibakteri Daun Bilajang Bulu

Uji antibakteri memerlukan standar *Mc Farland* untuk mengetahui konsentrasi bakteri pada saat pengujian. Standar $\frac{1}{2}$ *Mc Farland* pada konsentrasi $1,5 \times 10^8$ CFU/mL mendapatkan hasil absorbansi menggunakan spektrofotometer dapat dilihat pada tabel 5.3 (lampiran 3).

Tabel 5.3 Hasil Pengukuran Larutan $\frac{1}{2}$ *Mc Farland* dan Suspensi Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Larutan	Absorbansi
<i>Mc Farland</i>	0,121
Suspensi Bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	0,130
Suspensi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	0,120

Uji antibakteri pada penelitian ini menggunakan tiga konsentrasi, dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Konsentrasi yang digunakan yaitu ekstrak daun bilajang bulu 10%, 25%, dan 50%, sedangkan kontrol positif yaitu *amoxicillin* dan kontrol negatif yaitu DMSO. Bakteri yang digunakan adalah bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dibuktikan dengan surat keterangan yang ada pada lampiran 4.

Hasil data diameter zona bening ekstrak daun bilajang bulu terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 pada tabel 5.4 dan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada tabel 5.5.

Tabel 5.4 Hasil Data Diameter Zona Bening Ekstrak Daun Bilajang Bulu Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.

Replikasi Cawan ke-	Diameter Daya Hambat Bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 (mm)				
	Ekstrak Daun Bilajang Bulu			Kontrol	
	10%	25%	50%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
1	8,400	15,380	17,690	26,550	0,000
2	9,290	15,320	17,350	26,580	0,000
3	10,200	12,960	16,770	27,050	0,000
4	9,090	14,440	15,330	26,820	0,000
5	10,030	9,010	11,540	27,560	0,000
Rata-rata $\pm$ SD	9,402 $\pm$ 0,732	13,422 $\pm$ 2,652	15,736 $\pm$ 2,513	26,912 $\pm$ 0,414	0,000 $\pm$ 0

Keterangan : K (+) kontrol positif amoxicilin.
K (-) kontrol negatif DMSO.

Tabel 5.5 Hasil Data Diameter Zona Bening Ekstrak Daun Bilajang Bulu Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Replikasi Cawan ke-	Diameter Daya Hambat Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 (mm)				
	Ekstrak Daun Bilajang Bulu			Kontrol	
	10%	25%	50%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
1	2,752	3,437	3,487	27,595	0,000
2	4,425	2,737	1,495	28,532	0,000
3	3,527	2,197	1,805	27,195	0,000
4	2,255	0,992	3,570	27,512	0,000
5	4,072	3,255	3,402	29,235	0,000
Rata-rata ±SD	3,406±0,901	2,523±0,983	2,751±1,013	28,013±0,845	0,000±0

Keterangan : K (+) kontrol positif amoxicilin.

K (-) kontrol negatif DMSO.

5.5 Analisis Data

Hasil pengukuran zona hambat pada tiap-tiap pengujian, dilanjutkan uji statistik dengan uji parametrik *two way* ANOVA. Uji statistik dengan program SPSS versi 22 dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan signifikan zona hambat masing-masing konsentrasi ekstrak etanol daun bilajang bulu.

Tabel 5.6 Hasil Uji Statistik

<i>E. coli</i> <i>S. aureus</i>	10%	25%	50%	K-	K+
10%	BS	BS	BS	BS	BS
25%	BS	BS	BS	BS	BS
50%	BS	BS	BS	BS	BS
K-	BS	BS	BS	TBS	BS
K+	BS	BS	BS	BS	TBS

BAB 6. PEMBAHASAN

6.1 Identifikasi Tanaman Daun Bilajang Bulu

Sebelum melakukan penelitian dilakukan identifikasi tanaman terlebih dahulu yang bertujuan untuk mengidentifikasi tanaman dan mengetahui kebenaran sampel yang akan digunakan dalam penelitian, sehingga tidak terjadi kesalahan dalam pengdiambil sampel. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan adalah daun bilajang bulu.

6.2 Ekstraksi Daun Bilajang Bulu

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun bilajang bulu yang didapatkan dari daerah Belopa Utara, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan. Sampel segar daun bilajang bulu yang digunakan yaitu daun muda. Daun akan mengalami perubahan warna jika bertambahnya usia daun. Warna daun akan berubah dari hijau muda menjadi hijau tua. Warna daun yang berbeda menunjukkan perbedaan pigmen yang terkandung di dalam daun tersebut. Secara umum, daun muda memiliki kandungan klorofil yang masih berupa protoklorofil dan menjadi berwarna hijau setelah di transformasi ke protoklorofil. Sedangkan daun tua memiliki kandungan klorofil daun yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kadar klorofil pada setiap tingkat perkembangan daun (Sumenda, 2011).

Daun bilajang bulu sebelum dilakukan proses pengeringan dilakukan sortasi basah yang bertujuan untuk membersihkan daun dari kotoran dan benda asing.

Tahap selanjutnya dilakukan pencucian pada air bersih yang mengalir untuk menghilangkan tanah atau pengotor lain yang melekat, kemudian ditiriskan. Proses berikutnya dilakukan pengeringan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung sampai kering dan dilakukan sortasi kering yang bertujuan untuk memisahkan pengotor dan bagian yang tidak diinginkan sehingga dihasilkan simplisia daun bilajang bulu, kemudian dihaluskan menggunakan blender. Simplisia yang dihaluskan bertujuan untuk memperluas partikel, semakin luas ukuran partikel maka akan semakin banyak permukaan yang kontak dengan cairan penyari, sehingga senyawa akan tersari maksimal (Sholihutadi, 2018).

Sampel serbuk yang sudah dihaluskan, selanjutnya diekstraksi dengan metode maserasi. Metode maserasi ini dipilih karena mudah, cepat, peralatannya sederhana dan dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang mungkin bersifat termolabil (Saifudin, 2014). Pada awal maserasi, serbuk simplisia sebanyak 500 gram direndam dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2050 mL di dalam maserator selama 1x24 jam pada suhu kamar dan sesekali diaduk. Proses perendaman serbuk simplisia memungkinkan serbuk terendam hingga meresap dan melunakkan sel, sehingga zat-zatnya akan larut (Ansel, 1985). Pelarut etanol digunakan karena etanol merupakan pelarut universal, bisa mengekstrak hampir sebagian besar senyawa baik yang bersifat polar, semipolar, nonpolar, aman digunakan dan tidak bersifat toksik (Irawan, 2014).

Selanjutnya ekstrak yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring sampai diperoleh filtrat. Etanol yang telah terpisah, kemudian filtrat dimasukkan kembali ke dalam maserator untuk merendam serbuk simplisia (remaserasi),

proses ini dilakukan hingga warna filtrat hampir jernih yang ditandai pelarut berwarna hijau. Proses remaserasi bertujuan untuk menarik kandungan senyawa yang masih tertinggal pada saat maserasi pertama (Selfiana, 2019). Filtrat yang dihasilkan dipekatkan dengan *waterbath* pada suhu 45° C sampai menghasilkan ekstrak kental (Aqyun dkk., 2018). Ekstrak kental yang didapatkan yaitu 13,20 gram sehingga menghasilkan nilai rendemen sebesar 2,64%. Hasil rendemen dari suatu sampel sangat diperlukan karena untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi. Selain itu, data hasil rendemen tersebut berhubungan dengan senyawa aktif dari suatu sampel sehingga apabila jumlah rendemen semakin banyak maka jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam sampel juga banyak.

Menurut Harbone (1987) bahwa tingginya senyawa aktif yang terdapat pada suatu sampel ditunjukkan dengan tingginya jumlah rendemen yang dihasilkan. Hasil presentase rendemen dikatakan baik apabila hasil rendemen mendekati 10% artinya senyawa metabolit yang diekstraksi berhasil terekstrak, sehingga hasil rendemen kecil atau besar akan mempengaruhi aktivitas antibakteri. Hasil rendemen pada penelitian ini tidak mendekati 10% yaitu 2,64% sehingga senyawa bioaktif tidak terekstrak optimal.

6.3 Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bilajang Bulu

Ekstrak kental daun bilajang bulu diuji skrining fitokimia untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam daun bilajang bulu. Hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa daun bilajang bulu positif mengandung

senyawa alkaloid yang ditandai dengan adanya endapan merah kecoklatan, flavonoid yang ditandai dengan terbentuknya warna merah kecoklatan, fenolik yang ditandai dengan terbentuknya warna hijau, dan steroid ditandai dengan terbentuknya warna biru kehijauan.

Pengujian senyawa alkaloid yang diperoleh dari analisis senyawa yaitu terbentuknya endapan warna merah kecoklatan. Penambahan reagen *dragendroff* akan membentuk endapan berwarna merah kecoklatan karena senyawa alkaloid yang berinteraksi dengan ion tetraiodobismutat (III) (Sulistyarini dkk., 2019).

Pengujian senyawa flavonoid yang diperoleh dari analisis senyawa yaitu terbentuknya warna merah kecoklatan. Perubahan warna jingga menandakan adanya flavonoid karena dari reduksi oleh asam klorida pekat dan magnesium sehingga menghasilkan warna merah atau jingga (Wilapangga dkk., 2018).

Pengujian senyawa fenolik yang diperoleh dari analisis senyawa kimia yaitu terjadinya warna hijau. Fenol yang direaksikan dengan besi (III) klorida dapat menunjukkan adanya gugus fenol, sehingga menghasilkan warna hijau (Pratt and Hudson, 1990).

Pengujian senyawa steroid yang diperoleh dari analisis senyawa kimia yaitu terjadinya warna biru kehijauan. Steroid yang direaksikan dengan asam asetat glasial dan asam sulfat menghasilkan warna biru kehijauan karena reaksi yang terjadi antara asam asetat glasial dan asam sulfat dengan gugus –OH pada steroid (Sulistyarini dkk., 2019).

6.4 Uji Antibakteri Ekstrak Daun Bilajang Bulu

Penelitian ini untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri yang terdapat pada ekstrak etanol daun bilajang bulu dengan cara mengukur zona bening pada area sekitar kertas cakram. Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bilajang bulu yaitu metode difusi cakram dimana medium yang digunakan adalah media selektif *Eosin Methylene Blue* (EMB) Agar dan *Mannitol Salt Agar* (MSA). Metode ini dilakukan untuk mengetahui besarnya diameter zona bening yang terbentuk di sekitar cakram yang telah diberi ekstrak etanol daun bilajang bulu yang terbentuk pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Setelah masa inkubasi 1x24 jam larutan ekstrak etanol daun bilajang bulu akan keluar untuk menghambat pertumbuhan mikroba pada medium, yang ditandai adanya zona hambat bening disekililing cakram. Zona hambat yang terbentuk kemudian diukur diameternya menggunakan jangka sorong.

Medium *Eosin Methylene Blue* (EMB) merupakan media diferensial digunakan untuk deteksi dan isolasi patogen Gram-negatif usus (*fecal bacteria*). Kombinasi *eosin* dan *methylene blue* yang digunakan sebagai indikator dan memungkinkan diferensiasi antara organisme yang memfermentasi laktosa dan yang tidak memfermentasi laktosa. Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 merupakan fermentator kuat laktosa sehingga menghasilkan koloni ungu gelap dengan kemilauan hijau metalik, hal ini disebabkan besarnya kuantitas asam (yang dihasilkan dari fermentasi) sehingga mengendap zat pewarna di atas permukaan agar. Bakteri *coliform* lain seperti *Enterobacter aerogenes*

memfermentasi laktosa lebih lambat sehingga hanya menghasilkan koloni merah muda ke unguan.

Medium *Mannitol Salt Agar* (MSA) merupakan media selektif dan diferensial untuk identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Media ini mengandung garam natrium klorida 7,5% sehingga media ini menjadi media selektif. Sebagian besar bakteri tidak dapat tumbuh pada konsentrasi garam 7,5% kecuali *Staphylococcus*. Selain itu MSA mengandung *mannitol* dan indikator pH *phenol red* yang membuat media ini menjadi diferensial. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 menghasilkan koloni kuning dengan zona kuning karena dapat memfermentasi *mannitol* menjadi asam yang kemudian merubah warna indikator *phenol red* dari merah menjadi kuning, sedangkan *Staphylococcus* jenis lainnya menghasilkan koloni merah muda kecil atau koloni merah dengan tidak ada perubahan warna medium karena tidak dapat memfermentasi *mannitol*.

Pada tabel 5.4 dan tabel 5.5 menunjukkan diameter zona hambat bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 mempunyai perbedaan yang bermakna terhadap kontrol positif dan berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun bilajang bulu, yaitu 10%, 25% dan 50%. Kontrol positif yang digunakan yaitu *amoxicilin*, fungsi kontrol positif yaitu sebagai pembanding daya hambat yang dihasilkan ekstrak. Kontrol negatif yang digunakan adalah *Dimethyl Sulphoxide* (DMSO).

DMSO adalah pelarut yang sangat polar dan memiliki sifat pelarut yang baik untuk bahan kimia organik dan anorganik. Sifat DMSO adalah penetrasi membran dan tidak bersifat bakteristatik (Martindale, 1982), maka dari itu DMSO dipilih

sebagai pelarut sampel yang digunakan. Fungsi kontrol negatif yaitu untuk mengetahui bahan tambahan (DMSO) tidak memberikan efek antibakteri yang ditandai dengan tidak adanya diameter daya hambat, sehingga dapat dikatakan bahwa kontrol negatif tidak mempunyai daya hambat terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Hal ini menandakan bahwa DMSO tidak memiliki aktivitas antibakteri, sehingga dapat dipastikan aktivitas antibakteri yang dihasilkan tidak dipengaruhi secara langsung oleh DMSO (Amalia *et al.*, 2016). DMSO juga merupakan pelarut yang dapat melarutkan hampir semua senyawa polar maupun non polar.

Kontrol positif menunjukkan perbedaan dengan kontrol negatif dan berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun bilajang bulu, karena menghasilkan aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat paling besar terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yaitu 28,013 mm. Antibiotik yang digunakan sebagai kontrol positif yaitu *amoxicilin*. *Amoxicilin* juga sudah diketahui efektivitas sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja yaitu obat berikatan dengan reseptor pada dinding sel yang disebut *Penicillin Binding Protein* (PBPs) menimbulkan hambatan pembentukan dinding sel, sehingga sintesis dinding sel terganggu dan menyebabkan sel lisis. Mekanisme kerja dari amoksisilin adalah dengan menghambat biosintesis dari mukopeptida dinding sel bakteri saat bakteri bermultiplikasi (Kaur *et al.*, 2011). Kekuatan zona hambat bakteri dikategorikan menurut Davis dan Stout (1971) dapat dilihat pada tabel 6.1.

Tabel 6.1 Kategori Zona Hambat Bakteri

Skala	Kategori
>20	Sangat Kuat
10 – 20	Kuat
5 – 10	Sedang
< 5	Lemah

Sumber : (Mpila *et al.*,2012).

Dari hasil pengukuran diameter zona hambat diperoleh rata-rata zona hambat kontrol negatif bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 untuk konsentrasi 10% tergolong kategori sedang dengan rata-rata zona hambat (9,402 mm), sedangkan konsentrasi 25% dan 50% tergolong kategori kuat dengan rata-rata zona hambat (13,422 mm) dan (15,736 mm), dan untuk kontrol positif termasuk kategori sangat kuat dengan rata-rata zona hambat (26,912 mm).

Hasil pengukuran diameter zona hambat diperoleh rata-rata zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 untuk konsentrasi 10%, 25% dan 50% tergolong kategori lemah dengan rata-rata zona hambat (3,406 mm), (2,523 mm), dan (2,751 mm), sedangkan untuk kontrol positif termasuk kategori sangat kuat dengan rata-rata zona hambat (28,013 mm).

Pada tabel 5.4 membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun bilajang bulu, maka semakin baik untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. Menurut Pelczar dan Chan (1988) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas bahan antimikroba, yaitu konsentrasi bahan antimikroba. Daya hambat yang dihasilkan oleh bahan

antimikroba akan semakin tinggi apabila konsentrasinya juga tinggi (Amrie *et al.*, 2014).

Pada tabel 5.5 hasil zona hambat pada konsentrasi 10% lebih baik dibandingkan konsentrasi 25% dan 50%. Hal tersebut disebabkan perbedaan besar kecilnya penghambatan dari masing-masing pelarut diakibatkan karena adanya perbedaan senyawa aktif yang terlarut dalam masing-masing pelarut. Tingkat kepolaran mempengaruhi penghambatan terhadap sel. Menurut Davidson dan Branen (1993), semakin menurun polaritas (mendekati polar) akan semakin efektif menghambat bakteri gram positif dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Farag (1989) dan Kim (1995) juga membuktikan bahwa komponen-komponen minyak atsiri yang bersifat semipolar sampai nonpolar, lebih kuat daya antibakterinya terhadap kelompok bakteri gram positif dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Hal ini disebabkan karena perbedaan struktur dinding sel bakteri. Pada bakteri gram positif sebagian besar dinding selnya terdiri dari lapisan peptidoglikan dan asam teikoat sehingga mudah dilewati komponen ekstrak yang bersifat hidrofilik (Parhusip, 2006).

6.5 Analisis Data

Hasil analisis data diameter zona hambat yang terbentuk dengan uji statistik *two way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi 0,000, yang berarti $p < 0,05$. Nilai $p < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan bermakna rata-rata antar kelompok konsentrasi pada penelitian ini. Setelah itu dilakukan uji lanjutan *Post-Hoc yaitu uji Friedman*. Berdasarkan analisis statistik, kelompok kontrol negatif bakteri

Escherichia coli ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 tidak menunjukkan zona hambat. Konsentrasi bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 menunjukkan perbedaan signifikan masing-masing dari konsentrasi 10%, 25%, dan 50%. Konsentrasi ekstrak etanol daun bilajang bulu yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri yaitu bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 pada konsentrasi 50% dengan diameter zona hambat sebesar 15,736 mm, sedangkan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada konsentrasi 10% dengan diameter zona hambat sebesar 3,406 mm. Konsentrasi ekstrak etanol daun bilajang bulu yang lebih efektif yaitu pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 konsentrasi 50% dengan diameter zona hambat sebesar 15,736 mm.

BAB 7. PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak daun bilajang bulu mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 ditandai dengan adanya zona bening di sekitar cakram.
2. Ekstrak daun bilajang bulu mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 ditandai dengan adanya zona bening di sekitar cakram.
3. Konsentrasi ekstrak etanol daun bilajang bulu yang efektif pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 pada konsentrasi 50% dengan diameter zona hambat sebesar 15,736 mm, sedangkan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada konsentrasi 10% dengan diameter zona hambat sebesar 3,406 mm.

7.2 Saran

1. Tanaman Bilajang bulu dapat dibuat sediaan sederhana seperti teknologi sederhana dan bisa dimanfaatkan langsung oleh masyarakat.
2. Tanaman bilajang bulu dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut dilihat dari karakteristik bahanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, S., Wahdaningsih, S., & Untari, E.K. 2014. Antibacterial activity testing of n-hexane fraction of red dragon (*Hylocereus polyrhizus* britton & rose) fruit peel on *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Traditional Medical Journal*, 19, pp.89-95
- Azhari, Taufik. 2014. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Salam (*Eugenia polyantha*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Secara In Vitro. [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Caselli, M., Amborgi, P., Venturi, M. 2010. *Make sense of nanochemistry and nanotechnology. Chem. Educ . Res. Pract.*, 9, 5-10
- Dalynn Biological. 2014. *McFarland Standar*. Canada. Dalynn Biological
- Damiati. 2014. Pelatihan Pengolahan Limbah Bonggol Pisang Menjadi Produk Olahan Sebagai Industri Rumah Tangga Di Desa Temukus Kecamatan Banjar Kabupaten Buleleng. Laporan akhir. Fakultas Teknik dan kejuruan UNDIKSHA. Universitas Pendidikan Ganesha, Bali.
- Devi, S., dan Tuty, M. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pacar Kuku (*Lawsonia inermis* Linn) pada Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 1(1).
- Depkes RI. 2011. Lima langkah tuntaskan diare. Jakarta. Departemen Kesehatan RI.
- Fitri, I. dan D.I. Widiyawati. 2017. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella* sp. dan *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol 6 No. 2.

- Herwitarahman, A & Sobir. 2014. Simulasi Uji Baru Unik Seragam dan Stabil (BUSS) Pisang (*Musa sp*) di Kebun Percobaan Pasir Kuda, Bogor. *Bul. Agrohorti*. 2(1) : 66-74.
- Indrayani, L., Soedjipto, H., Shisale, L. 2006. Identifikasi komponen minyak atsiri pada beberapa tanaman dari Indonesia yang memiliki bau tak sedap. Skripsi. Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Imanshahidi, M. dan Hosseinzadeh, H. 2008. *Pharmacological and Therapeutic Effects of Berberis vulgaris and Its Active Constituent, Berberine. Phytotherapy Research*, 22: 999-1012.
- Jawetz M & Adelberg's. 2015. Mikrobiologi Kedokteran. edisi 26. Jakarta. Buku Kedokteran ECG.
- Juffrie M, Soenarto SSY, Oswari H, Arief S. Rosalina I, Mulyani NS. 2010. Buku ajar gastroenterologi-hepatologi. Jakarta. IDAI.
- Karlina C.Y. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *EJournal UNESA LenteraBio*, Volume 2, Nomor 1.
- Karsinah, Lucky dan Mardiasuti. 2013. Buku Ajar Mikrobiologi kedokteran. revisi. Jakarta : Binarupa Aksara. Kementerian Kesehatan RI.

- Kemenkes RI. 2012. Profil data dan kesehatan indonesia. Jakarta. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kusuma, I., Ferliana, A., Maphilindawati, S. 2019. Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Bonggol Pisang Klutuk Wulung (*Musa balbisiana* BB) Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Pada Luka.
- Kurniawan, H. 2016. Kebun Plasma Nutfah Pisang Terlengkap di Asia Tenggara ada di Yogyakarta.
- Lailatul M. 2013. Ketersediaan sarana sanitasi dasar, personal hygiene ibu dan kejadian diare. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 8(2):167-73.
- Mahendra, H., 2010. Perbedaan Toksisitas, Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L) Dan Ekstrak Daun Sereh Wangi (*Andropogonnardus* L) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedesaegypti* L. Universitas Jember : Jember
- Mahmudah F, Sumiwi SA, Hartini S. Studi Penggunaan Antibiotik Berdasarkan ATC / DDD dan DU 90 % di Study of the Use of Antibiotics with ATC / DDD System and DU 90 % in *Digestive Surgery in Hospital in Bandung*. Farm Klin Indonesia. 2016;5(4):293–8.
- Mutida, I.W. 2012. Mengenal Morfologi Tanaman dan Sistem Pembarian Skor Simmons-Shepped untuk Menentukan Berbagai Kultivar Pisang Turunan *Musa acuminata* dan *Musa balbisina*.
- Radji, M., 2011. Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran, 107, 108, 201-207, 295, Jakarta, Buku Kedokteran EGC.

- Rahmadani, F., 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea coromandelica) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Helicobacter pylori, Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi. Jakarta: Program Studi Farmasi. FIKES. UIN Syarif Hidayatull.
- Rahmawati, M & Hayati, E. 2013. Pengelompokan Berdasarkan Karakter Morfologi Vegetatif Pada Plasma Nutfah Pisang Asal Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Agrista*. 17(3) : 111-118
- Rostinawati, T., 2009. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella thypi*, *Stapilococcus aureus* dengan Metode Difusi Agar, Penelitian Mandiri : Fakultas Farmasi, Universitas Padjajaran
- Rumaisya, A dan Anif, N. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Getah Pelepah Serta Bonggol Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumoniae* Dengan Metode Difusi Agar.
- Sara, A., Maryati, M., Mohd, B.A.F. 2010. *Antioxidant Properties of Selected Salak (Salaca zalcca) Varieties In Sabah, Malaysia*. *Nutrition and Food Science Journal*.
- Sari, P.P., Rita, W.S., & Puspawati, N.M. 2011. Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Tanin dari Ekstrak Daun Trambesi (*Samanea saman jacq*) sebagai Antibakteri *Escherichia coli*, 27-34

- Setiabudy. 2011. Golongan *Kuinolon* dan *Flurokuinon*. Farmakologi dan terapi. Edisi 5. Jakarta : Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Suerni, E., Alwi, M., M.Guli, M,. 2013. Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus L. Merr.*), Salak (*Salacca edulis Reinw.*) dan Mangga (*Mangifera odorta Griff.*) terhadap Daya Hambat *Staphylpococcus aureus*. ISSN: 1978-6417. Jurnal Biocelbes, Vol 7 No. 1, Juni 2013 hal 35-47.
- Suhastyo, A. A. 2011. Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal yang Digunakan pada Budidaya Padi Metode SRI (*Systemb of Rice Intensification*). Tesis. Institut Pertanian Bogor..
- Satuhu. 2003. Penanganan dan Pengelohan Buah. Jakarta : Penebar Swadaya
- Suprastiwi. 2006. Efek antimikroba *polifenol* dari teh hijau Jepang terhadap *Streptococcus* mutan, Laporan penelitian : Dep. I. Konservasi Gigi FKG UI
- Suryati, Nova. 2017. Uji Efektivitas Ekstrak *Aloe vera* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara In Vitro. Jurnal kesehatan Andalas. 6(3):518-521.
- Suswati, E., dan Mufida, D. 2009. Petunjuk Praktikum Mikrobiologi. Jember : Fakultas Farmasi Universitas Jember
- Utami. S.U. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri *Fraksi Etil Asetat, Kloroform, Petroleum Eter, dan N-Heksan* Hasil Hidrolisis Ekstrak *Methanol Mikroalga chrorella sp.* UIN Malang.
- Van Steenis. C.G.G.J. 2010. Flora Pegunungan Jawa (*The Mountain Flora Of Java*). Pusat Penelitian Biologi – LIPI : Bogor

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Determinasi Tanaman Daun Bilajang Bulu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR (UNM)
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LABORATORIUM BIOLOGI

Alamat : Kampus Parangtambung Jl. Dg. Tata Raya
Tlp. (0411) 840610 Fax. (0411) 841504 Makassar 90224
Laman : <http://bio.fmipa.unm.ac.id>

18 Maret 2021

No : 04/UN36.1.4/LAB.BIO/SKAP/2021
Lamp : -
Hal : Hasil Identifikasi Tanaman

Kepada Yth.
Rifqah Haq Rosha Arula
Program Studi S1 Farmasi
STIKES dr. Soebandi

Dengan Hormat,

Bersama ini, kami sampaikan hasil identifikasi Tanaman Bilajang Bulu (*Merremia vitifolia* (Burm.fil.) Hallier fil.) yang saudara kirimkan. Identifikasi dilakukan oleh staf peneliti laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA UNM dengan hasil sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Solanales
Famili : Convolvulaceae
Genus : Merremia
Spesies : *Merremia vitifolia* (Burm.fil.) Hallier fil.

Kunci determinasi : 1a – 2a – 3b – 5b – 10a – Group VIII – 1b – 2b – 3b – 4b – 5b – 13b – 21b – 22b – 23b – 25a – 26b – 27b – 28b – 29b – 30b – 33b – 37b – 38b – 40b – 42a – 43b – 44a - Convolvulaceae - Merremia

Sumber pustaka :

1. <https://singapore.biodiversity.online/species/P-Angi-004007>
2. <https://indiabiodiversity.org/species/show/230376>
3. <https://www.gbif.org/species/5548890>
4. <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Merremia+vitifo>
5. <https://elurikkus.ee/bie-hub/species/346195#overview>
6. Cullen, James. 2006. Practical Plant Identification Including A Key To Native And Cultivated Flowering Plants in North Temperate Regions. Cambridge University Press, New York

Demikian untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala laboratorium Biologi
FMIPA UNM

Dr. A. Mu'nisa, S.Si., M.Si.
NIP. 197205261998022001

Lampiran 2 Perhitungan

1. Perhitungan hasil rendemen

Bobot simplisia awal = 500,0 gram

Berat cawan kosong = 150,25 gram

Berat total (cawan + ekstrak kental) = 163,45 gram

Hasil ekstrak = 163,45 gram – 150,25 gram

= 13,20 gram

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{13,20 \text{ gram}}{500 \text{ gram}} \times 100\% = 2,64 \%\end{aligned}$$

2. Pembuatan Larutan *Mc Farland* 0,5

BaCl 1% = 1 gram ~ 100 mL

x gram ~ 100 mL

x = 1 gram dalam 100 mL *akuades*

H₂SO₄ 1% = 1 mL dalam 100 mL

x mL ~ 100 mL

x = 1 mL dalam 100 mL *akuades*

Caranya :

BaCl diambil sebanyak 0,05 mL dengan menggunakan pipet ukur dimasukkan ke tabung reaksi, kemudian diambil H₂SO₄ sebanyak 9,95 mL dengan pipet ukur dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu *vortex* hingga homogen. Kemudian diamati absorbansinya dengan panjang gelombang 625 nm rentang 0,08 – 0,13.

3. Perhitungan Media

Nutrient Agar (NA) = 20 gram ~ 1000 mL

x gram ~ 100 mL

x = 2 gram dalam 100 mL akuades

Caranya :

Nutrient agar diambil kemudian ditimbang sebanyak 2 gram lalu dimasukkan ke erlenmeyer mbahkan akuades ad 100 mL

Nutrient Broth (NB) = 8 gram ~ 1000 mL

x gram ~ 100 mL

x = 0,8 gram dalam 100 mL akuades

Caranya :

Caranya : Diambil *nutrient broth* kemudian ditimbang sebanyak 0,8 gram lalu dimasukkan ke erlenmeyer ditambahkan akuades *add* 100 mL.

Media *Mannitol Salt Agar* (MSA) = 500 gram ~ 4500 mL

x gram ~ 150 mL

x = 16,66 gram dalam 150 mL akuades

Caranya : MSA diambil kemudian ditimbang sebanyak 16,66 gram lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer ditambahkan akuades *add* 150 mL.

Media *Eosin Methylene Blue* (EMB) = 36 gram ~ 1000 mL

x gram ~ 150 mL

x = 5,4 gram dalam 150 mL akuades

Caranya : EMB diambil kemudian ditimbang sebanyak 5,4 gram lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer ditambahkan akuades *add* 150 mL.

4. Pembuatan Suspensi Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

NaCl 0,9 % = 0,9 gram ~ 100 mL

x gram ~ 100 mL

x = 0,9 gram dalam 100 mL akuades

Caranya :

Larutan NaCl diambil sebanyak 10 mL kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan kultur bakteri sebanyak 100 μ L vortex hingga homogen. Kemudian diamati absorbansinya dengan panjang gelombang 625 nm rentang 0,08 – 0,13.

5. Pembuatan konsentrasi sampel, kontrol positif dan kontrol negatif

K - : DMSO 10% = 10 mL ~ 100 mL

x gram ~ 100 mL X

x = 10 mL dalam 100 mL *akuades*

K + : *Amoxicilin* 1 gram dilarutkan ke dalam DMSO 10 mL lalu diambil 50 μ L

10% : Ekstrak 0,5 gram dilarutkan ke dalam DMSO 5 mL lalu diambil 50 μ L

20% : Ekstrak 1,25 gram dilarutkan ke dalam DMSO 5 mL lalu diambil 50 μ L

30% : Ekstrak 2,5 gram dilarutkan ke dalam DMSO 5 mL lalu diambil 50 μ L.

Lampiran 3 Hasil *Mc Farland* dan Suspensi bakteri

Hasil Standar $\frac{1}{2}$ *Mc Farland*

No.	Sampel	Konsentrasi 1×10^8 CFU/mL	Panjang Gelombang 625 nm
1	<i>Mc Farland</i> $\frac{1}{2}$	1,5	0,121
2	<i>Mc Farland</i> 1	3	0,239
3	<i>Mc Farland</i> 2	6	0,421
4	<i>Mc Farland</i> 3	9	0,544
5	<i>Mc Farland</i> 4	12	0,767
6	<i>Mc Farland</i> 5	15	0,912

Hasil Suspensi Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

No.	Sampel	Konsentrasi 1×10^8 CFU/mL	Panjang Gelombang 625 nm
1	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	1,5	0,130
2	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	1,5	0,120

Lampiran 4 Surat Keterangan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)
dr. SOEBANDI**

Program Studi : 1. Ners 2. Ilmu Keperawatan 3. Farmasi 4. DIII Kebidanan
5. Profesi Bidan 6. S1 Kebidanan 7. D IV Teknologi Laboratorium Medis
Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,
E_mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id Website : <http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>

Nomor : 1512/SDS/U/VII/2021

Perihal : Permohonan

Kepada Yth.

Kepala Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya

Laboratorium Mikrobiologi Klinik

Di

TEMPAT

Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.

Teriring doa semoga kita sekalian selalu mendapatkan lindungan dari Allah SWT dan sukses dalam melaksanakan tugas sehari-hari. Aamiin.

Sehubungan dengan adanya kegiatan akademik berupa penyusunan Skripsi sebagai syarat akhir menyelesaikan Pendidikan Tinggi STIKES dr. Soebandi Jember Prodi Farmasi STIKES dr. Soebandi, adapun nama mahasiswa :

Nama Mahasiswa	NIM
M. Arif Fendi Santoso	(17040025)
Rifqah Haq Rosha Arula	(17040083)
Intan Wirawati Ningsih	(17040019)
Agus Setiyawan	(17040002)
Moh. Wildan Asad Abdilah	(17040028)
Mustakim	(17040029)
Selfi Nurul Aini	(17040040)

Dengan ini mengajukan permohonan pembelian pembelian bakteri dengan jenis bakteri sebagai berikut:

1. *Escherichia coli* ATCC 25922 (1 Tabung)
2. *Propionibacterium acnes* ATCC 11827 (1 Tabung)
3. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (1 Tabung)

yang akan digunakan dalam penelitian skripsi tersebut

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya yang baik, disampaikan terima kasih.

Wassalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.



Lampiran 5 Hasil Uji Statistik

1. Uji Normalitas

Tests of Normality ^b							
	kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
zona_bening	k+	,239	10	,112	,893	10	,183
	ekstrak 10%	,230	10	,142	,843	10	,048
	ekstrak 25%	,273	10	,033	,827	10	,031
	ekstrak 50%	,289	10	,018	,804	10	,016

a. Lilliefors Significance Correction

b. zona_bening is constant when kelompok = k-. It has been omitted.

Tests of Normality							
	bakteri	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
zona_bening	e. coli	,131	25	,200*	,911	25	,031
	s. aures	,408	25	,000	,617	25	,000

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

a. Lilliefors Significance Correction

2. Uji Homogenitas

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: zona_bening

F	df1	df2	Sig.
4,309	9	40	,001

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + kelompok + bakteri +

kelompok * bakteri

3. Uji Post Hoc Friedman Test

Test Statistics ^a	
N	50
Chi-Square	23,116
df	2
Asymp. Sig.	,000

a. Friedman Test

4. Uji Lanjut Wilcoxon

Test Statistics ^a			
	kelompok - zona bening	bakteri - zona bening	bakteri - kelompok
Z	-3,174 ^b	-4,543 ^b	-5,025 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,002	,000	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian

1. Pengumpulan Tanaman dan Penyiapan Sampel Daun Bilajang Bulu



Pengdiambil
Daun Bilajang Bulu



Sortasi basah dan
sortasi kering



Pengeringan
Simplisia



Penghalusan
simplisi (blender)

2. Metode Maserasi



Penimbangan Serbuk
Simplisia



Maserasi



Penguapan



Ekstrak Kental

3. Skrining Fitokimia



Alkaloid
(terbentuk endapan
merah kecoklatan)



Flavonoid
(terbentuk warna
merah kecoklatan)



Fenol
(terbentuk
warna hijau)



Steroid
(terbentuk warna
biru kehijauan)

4. Sterilisasi Alat dan Media



Autoklaf



Hasil Sterilisasi Alat dan Media

5. Pembuatan Agar Miring



Alat Inkubator



Nutrient Agar
yang sudah
steril



Agar Miring yang
sudah di inokulasi



Agar Miring
dimasukkan ke
dalam inkubator

6. Pembuatan Larutan *Mc Farland*



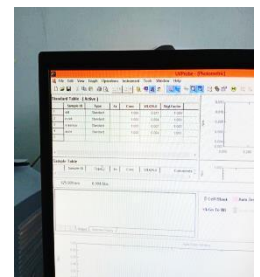
Bakterie. *Coli*
Dan *s.aureus*



Larutan BaCl_2
dan H_2SO_4



Standar *Mc Farland*



Spektrofotometer

7. Pembuatan Sediaan Uji



Eosin Methylene Blue
(EMB)

Mannitol Salt Agar
(MSA)



Nutrient Agar
(NA)



Nutrient Broth
(NB)



EMB



MSA



Konsentrasi ekstrak
daun bilajang bulu



Penimbangan media
EMB dan MSA

8. Uji Antibakteri



Medai EMB dan
MSA



Proses pengerjaan
di LAF



Proses pengerjaan
di LAF



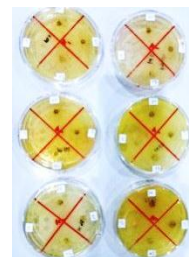
Inkubator



Bakteri *E coli*



Bakteri *E. coli*



Bakteri *S.aureus*



Bakteri *S.aureus*

Lampiran 7 Halaman Riwayat Hidup

CURRICULUM VITAE

DATA PRIBADI

Nama Lengkap

Rifqah Haq Rosha Arula

Tempat, Tanggal Lahir

Belopa, 02 Oktober 1998

Jenis Kelamin

Perempuan

Agama

Islam

Instansi

Universitas dr. Soebandi

**Alamat**

Jl. Yos Sudarso 235 Jajag

No. HP/ WA

082245382318

Emailikaarula2@gmail.com**Instagram**

rifqahhaq

Linked in

Rifqah Haq Rosha Arula

RIWAYAT PENDIDIKAN

FORMAL

1. Tahun 2006-2011 : SDN 229 Lamunre Belopa, Makassar.
2. Tahun 2011-2013 : SMPN 3 Belopa, Makassar.
3. Tahun 2013-2016 : MA Ponorogo, Jawa Timur.
4. Tahun 2017- sekarang : Universitas dr. Soebandi Jember.

PENGALAMAN ORGANISASI

1. Ketua UKM KIM STIKES dr. Soebandi Jember Periode 2018/2019.
2. Gubernur HIMAFSA STIKES dr. Soebandi Jember Periode 2019/2020.
3. Panitia FORDIMAKSI di UIN Maliki Malang tahun 2020/2021.
4. Ketua Youth Prime Education (YPE) Branch Jawa Timur Periode 2019 /2021.
5. Anggota Sekolah Perempuan Jember Periode 2019- sekarang.
6. Ketua Relawan Kemandirian Yatim Mandiri Jember Tahun 2021

PRESTASI

1. Juara 1 MAWAPRES di STIKES dr. Soebandi Jember tahun 2017/2018.
2. Participant Lomba Debat LUSTRUM di Universitas Jember tahun 2019.
3. Participant Lomba PIMFI di Universitas Lambung Mangkurat tahun 2020.
4. Participant Lomba KDMI tahun 2020.