

Laporan Tugas Akhir

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN JAMBU BIJI
(*Psidium guajava L*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli***

Laporan Tugas Akhir ini diajukan untuk
Menyusun Laporan Tugas Akhir



Diajukan oleh:

**LA ODE FIRMAN
NIM.P0.71.39.01.90.30**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA
JURUSAN FARMASI
TAHUN 2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava L*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*

Diajukan oleh:

LA ODE FIRMAN
NIM.P0.71.39.01.90.30

Telah disetujui untuk dipertahankan
Didepan Dewan Penguji Proposal
Jurusan Farmasi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura

Jayapura, Januari 2022

Pembimbing I



apt. Rosita I. Dehi, M.Farm
NIP. 19940218 20203 2003

Pembimbing II



Alpha C. Damar, S.Farm

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi



apt. B. Lieske A.Tukayo, M ClinPharm
NIP. 19881109 201012 2003

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava L*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*

Diajukan oleh:

LA ODE FIRMAN
NIM.PO.71.39.01.90.30

Telah dipertahankan didepan dewan penguji
Laporan Tugas Akhir pada tanggal, Februari 2022
dan dinyatakan telah lulus memenuhi syarat

Susunan dewan penguji

1. Ketua : apt. Dzukharian Munandar, M.Pharm.Sci
2. Anggota : apt. Rosita I. Dehi, M.Farm
3. Anggota : Alpha C. Damar, S.Farm

1.



2.



3.



Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi



apt. B. Lieske A. Tukayo, M. ClinPharm
NIP. 19881109 201012 2003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“GENERASI MELENIAL GENERASI MAGER”

AYOK KITA WUJUDKAN SLOGAN TERSEBUT

AGAR TIDK MENJADI FITNAH

-Imanld,2022-

“AYO MULAI PERUBAHAN,, REBAHAN JADI RUPIAH”

-Imanld, 2022-

PERSEMBAHAN :

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah atas rahmat Allah Subhanahu wa ta'ala, saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Laporan Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk :

1. Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan kesehatan dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.
2. Terimakasih terhadap diri saya sendiri karena telah berjuang selama ini menempuh pendidikan yang tidak mudah.
3. Kedua Orang tua ku tersayang, Bapak La Ode Inggi dan Ibu Wa Ode Hadji yang memiliki begitu besar pengorbanan untuk dapat menyekolahkan sampai di tingkat ini, dan juga terus memberikan semangat serta doa disaat saya merasa lelah dengan rasa ikhlas tanpa meminta imbalan apapun.
4. Kepada kakakku semuanya Dan adikku Wa ode Aryani, terimakasih juga atas limpahan doa, dan dukungannya kepada saya.
5. Kepada sahabat saya Jitur, Keis Dan Putri yang telah mensuport dan membantu dalam memperoleh daun Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)
6. Kepada teman-teman angkatan “2019” Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura, yang telah menemani, memberikan dorongan serta semangat motivasi kepada saya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbill'alamin sebagai kata pembuka puji dan syukur penulis terhadap kehadiran ALLAH SWT atas karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Terhadap bakteri *Escherichia coli*” tepat pada waktunya.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak dapat terlaksana tanpa bantuan dan bimbingan dari pihak yang dengan ikhlas bersedia meluangkan waktu membantu penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir. Oleh karena itu dengan penuh rasa hormat dan dengan setulusnya penulis berterima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Hermanus Arwam MZ, SE, M.Kes., D.Min selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dalam mengikut pendidikan.
2. Ibu apt. B. Lieske A. Tukayo, M.ClinPharm. sebagai Ketua Jurusan Farmasi yang sudah banyak membantu penulis selama menempuh pendidikan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura.
3. Ibu apt. Rosita I. Dehi, M.Farm sebagai pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan motivasi serta masukan kepada penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Alpha C. Damar, S.Farm sebagai pembimbing II yang juga telah membimbing dan memberikan motivasi serta masukan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak/Ibu Staf Dosen Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa di Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura.

Penulis menyadari bahwa dengan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis menerima, kritikan yang sifatnya membangun guna kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Jayapura, Februari 2022

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel	vi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
E. Keaslian Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	7
B. Tanaman Jambu biji(<i>Psidium guajava</i>)	8
C. Simplisia	11
D. Ekstraksi.....	13
E. Metode ekstraksi	16
F. Skrining Fitokimia	17
G. Metode Difusi cakram.....	19
H. Ketentuan zona hambat	19
I. Kontrol positif.....	20
J. Kontrol negatif	21
K. Kerangka Teori	22
L. Kerangka Konsep	23
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	26
B. Waktu Dan Tempat Penelitian	26
C. Subyek penelitian.....	26
D. Instrumen Penelitian	26
E. Prosedur Kerja	27
F. Sumber Data.....	32
G. Pengumpulan data	32
H. Analisis Data	33
I. Alur Penelitian	34
J. Jadwal penelitian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	34
B. Hasil	34
C. Pembahasan.....	36
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	45
B. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 2 Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri.....	20
Tabel 3 Definisi Operasional	23
Tabel 4 Hasil pembuatan infusa daun Jambu biji	35
Tabel 5 Hasil identifikasi senyawa fitokimia infusa daun Jambu biji	35
Tabel 6 Uji Aktivitas Antibakteri Daun Jambu biji Terhadap Bakteri E. Coli	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Gambar Tanaman Jambu biji (<i>Psidium guajva</i>).....	6
Gambar 2 <i>Escherichia coli</i>	16
Gambar 3 Kerangka Teori.....	21
Gambar 4 Kerangka Konsep	22
Gambar 5 Alur Penelitian.....	32

INTISARI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*

LA ODE FIRMAN
(NIM. P0.71.39.01.90.30)

Tumbuhan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) tumbuh subur di daerah bagian Timur Indonesia, salah satunya di Papua. Tumbuhan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) juga dapat digunakan sebagai antibakteri salah satunya daun jambu biji yang dengan kandungan kimia alkaloid, tanin, yang mempunyai efektivitas antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui aktivitas antibakteri daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75% terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium menggunakan metode infusa dengan pelarut aquadest. Penelitian ini menggunakan metode cakram dengan Ciprofloxacin sebagai kontrol positif dan aquadest sebagai kontrol negative. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua konsentrasi infusa daun jambu biji memiliki diameter zona hambat pada bakteri *Escherichia coli* dengan rata-rata diameter daya hambat yang terbentuk dengan pada infusa dengan konsentrasi 25% memiliki diameter zona hambat 10,94mm, 50% diameternya 11,54 mm, konsentrasi 75% diameternya 12,39 mm. adanya zona hambat yang terjadi pada bakteri *Escherichia coli* tersebut membuktikan bahwa daun jambu biji mengandung senyawa aktif yang bersifat antibakteri. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat aktivitas antibakteri infusa daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 25%, 50% dan 75% dengan kategori zona hambat lemah

Kata kunci : Infusa, Infusa Daun jambu biji, Antibakteri

ABSTRAK

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF JAMBU SEED LEAVES (*Psidium guajava* L.) AGAINST *Escherichia coli* BACTERIA

LA ODE FIRMAN
(NIM. P0.71.39.01.90.30)

Guava leaves (*Psidium guajava* L.) thrives in the eastern part of Indonesia, one of which is Papua. Guava leaves (*Psidium guajava* L.) can also be used as an antibacterial, one of which is guava leaves which contain chemical alkaloids, tanins, which have antibacterial effectiveness. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of guava leaves (*Psidium guajava* L.) at concentrations of 25%, 50%, and 75% against the growth of *Escherichia coli* bacteria. This research is a laboratory experimental study using the infusion method with aquadest as a solvent. This study used the disc method with Ciprofloxacin as a positive control and aquadest as a negative control. The results showed that all concentrations of guava leaf infusion had an inhibition zone diameter of *Escherichia coli* bacteria with an average diameter of inhibition formed by infusion with a concentration of 25% having an inhibition zone diameter of 10.94mm, 50% diameter 11.54 mm, concentration of 75% the diameter is 12.39 mm. The presence of an inhibition zone that occurs in *Escherichia coli* bacteria proves that guava leaves contain active compounds that have antibacterial properties. In this study it can be concluded that there is antibacterial activity of guava leaf infusion (*Psidium guajav* L.) against *Escherichia coli* bacteria at concentrations of 25%, 50% and 75% with weak inhibition zone categories.

Keywords: Infusion, Guava leaves Infusion, Antibacterial

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek dengan panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4-0,7 μm dan bersifat anaerob fakultatif. *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri patogen entrik, sehingga bisa menyebabkan dehidrasi, bakteri *Escherichia coli* biasanya yang paling sering menyebabkan infeksi saluran kemih, infeksi nosokomial, dan diare. Penyakit diare penyebab infeksi bakteri *Escherichia coli* biasanya terjadi pada anak-anak. Didapatkan dari makanan atau minuman yang sudah tercemar, biarpun makanan itu terlihat normal (Vebriani, 2020)

Diare merupakan penyebab utama kematian bayi dan anak balita di Indonesia, Badan Litbangkes pada tahun 2013 diare menjadi penyebab kematian utama bayi (31,4%) dan balita (25,6%), diare sering membunuh anak dikarenakan sering menyebabkan dehidrasi berat (KemenKes, 2013). Jumlah penderita dari tahun 2011 yaitu 4.182.416 penderita, tahun 2012 sebanyak 2.843.841 penderita sedangkan tahun 2013 meningkat 4.128.256 penderita (KemenKes, 2013). Menurut data Dinas Kesehatan Provinsi bulan Februari terdapat 226 kasus diare di Provinsi Papua yang terdapat di RSUD Abepura, RS Bhayangkara dan RS Dian Harapan. Hal ini menjadikan faktor bagaimana kurangnya menjaga kebersihan pada individu maupun lingkungan. Terjadi kasus diare sebanyak 134 kasus pada bulan Februari tanpa kematian, bulan Maret 27 kasus tanpa kematian sedangkan April 76 kasus dengan 1 kematian,

dari 76 kasus penderita di rawat di RSUD Keerom dan pelayanan masyarakat, kasus tersebar di Desa Arso 3,6 dan Swakarsa (Q. Nur & Siswani, 2019)

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang berfungsi sebagai obat yaitu salah satunya daun jambu biji termasuk mudah didapat karena banyak terdapat di Indonesia. Penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa daun jambu biji mengandung beberapa senyawa fitokimia yang dapat dimanfaatkan untuk mencegah dan mengobati suatu penyakit, karena daun jambu biji banyak mengandung antioksidan, anti diare dan anti-virus (Mittal et.al., 2010)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Tannaz et al. (2014), tanaman jambu biji terutama bagian daun, memiliki efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa tanaman lain yang digunakan sebagai anti diare.

Daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) mengandung zat antibakteri yang bisa menghambat perkembangan bakteri *Escherichia coli* diantaranya ada Tanin, Flafonoid, minyak atsiri (E Globulus) dan Alkaloid. Kandungan tanin pada jambu biji memperoleh menyempit jaringan dan dinding sel sehingga menghalangi permeabilitas sel, flavonoid pengatur fotosintesis, kerja antimikroba dan antivirus, alkaloid menghalangi bagian susunan peptidoglikan pada sel bakteri, minyak atsiri menghambat pertumbuhan bakteri (Noer et al., 2019). Semakin tua umur tanaman semakin terakumulasi senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya. Peningkatan senyawa bioaktif ini disebabkan oleh proses sintesis senyawa bioaktif yang meningkat bila terkena cahaya

langsung sehingga senyawa yang terkandung pada daun muda dan daun tua berbeda (Bahriul *et al.*, 2014)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Yustina Nunggut (2020) untuk mengetahui apakah ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) dengan metode maserasi dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dilihat dari nilai rata – rata uji *Mann whitney test* pada konsentrasi 50% - kontrol dan 25% - 50% terlihat signifikan menghambat perkembangan bakteri *Escherichia coli*. Konsentrasi terkecil ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) pada konsentrasi terkecil 25% sudah efektif dalam pertumbuhan koloni bakteri jadi semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang dipakai semakin sedikit koloni bakteri yang tumbuh pada media MHA jadi termasuk dalam kadar hambat minimum (KHM) 50% dan kadar bunuh minimum (KBM) 75% Menurut Ramadhani Fadiah *et.al*,(2014) kombinasi infus daun jambu biji dan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus* 1:1) memberikan aktivitas antibakteri terhadap *E. coli*, *V. cholera* dan *S. typhimurium*. Hasil optimal didapatkan pada perbandingan infus daun jambu biji:susu probiotik 9:1 terhadap *E. coli* dan *V. cholera* dan terhadap *S. typhimurium* didapatkan hasil optimal pada perbandingan infus daun jambu biji : susu probiotik 7:3. KHM/MIC kombinasi infus daun jambu biji dengan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus*) pada perbandingan 9:1 untuk *E. coli* dan *V. cholera* diperoleh pada pengenceran 12% (v/v) dan 25% (v/v). KHM/MIC terhadap *S. typhimurium* kombinasi infus daun jambu biji dengan

susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus*) pada perbandingan 7:3 didapatkan pada pengenceran 25% (v/v).

Peneliti menggunakan metode ekstraksi infusa. Infusa adalah teknik ekstraksi menggunakan pemanasan dengan suhu 90°C selama 15 menit. Salah satunya adalah senyawa tanin yang larut dalam air dan kelarutannya meningkat apabila dilarutkan dalam air panas (Astriani, 2014). Infusa memiliki keunggulan dibandingkan dengan maserasi yaitu mudah dan murah dalam biaya operasional (Isnawati *et al.*, 2018)

Berdasarkan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu : “Bagaimanakah Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui aktivitas antibakteri infusa daun Jambu biji (*Psidium guajava* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui senyawa fitokimia yang terdapat dalam infusa daun Jambu biji (*Psidium guajava* L.)

- b. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri infusa daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) pada konsentrasi 25% terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
- c. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri infusa daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) pada konsentrasi 50% terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
- d. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri infusa daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) pada konsentrasi 75% terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Pengembangan IPTEK

Dengan penelitian ini di harapkan dapat menambah ilmu pengetahuan tentang uji efektivitas antibakteri daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*.

2. Bagi Instansi

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi dan pengembangan penelitian mengenai uji efektivitas antibakteri daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang diharapkan dapat membantu proses pembelajaran.

3. Bagi Peneliti

Menambah pengalaman dalam melakukan penelitian dan menambah wawasan dalam menganalisis ekstrak daun Jambu biji (*Psidium guajava L.*).

E. Keaslian Penelitian

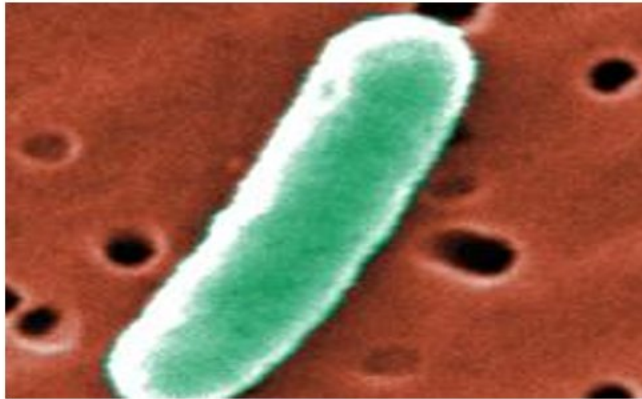
Penelitian tentang uji efektivitas daun jambu biji dengan menggunakan metode infusa sepengetahuan peneliti belum pernah diteliti, namun penelitian yang mirip dengan penelitian ini pernah dilakukan antara lain seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Penulis	Judul	Tahun	Perbedaan Peneliti
1.	Yustina Nunggut.	Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>E.coli</i>	2020	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terdapat pada bagian metode yaitu pada ekstraksi maserasi sedangkan peneliti menggunakan infusa dan dilakukan uji skrining fitokimia
2	Ramadhani Fadiah, Zamrotul Izzah, Isnaeni, Noor Erma N. Sugijanto	Aktivitas Antibakteri Kombinasi Probiotik (<i>Bifidobacterium bifidum</i> & <i>Lactobacillus acidophilus</i>) Dengan Infus Daun Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i>)	2014	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terdapat pada bagian Kombinasi Probiotik (<i>Bifidobacterium bifidum</i> & <i>Lactobacillus acidophilus</i>) sedangkan peneliti menggunakan infusa dan skrining fitokimia

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Bakteri *Escherichia coli*



Gambar 2.2 Bakteri *Escherichia coli*. (CDC, 2017)

1. Klasifikasi

Menurut Leonaerd, (2019) klasifikasi bakteri *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Divisi	: <i>Proterobacteria</i>
Kelas	: <i>Gamma Proteobacteria</i>
Ordo	: <i>Enterobacteriales</i>
Famili	: <i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia Coli</i> .

2. Morfologi Bakteri *Escherichia coli*

Morfologi bakteri *Escherichia coli* ialah bakteri gram negatif berbentuk batang pendek dan memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar

0,4 – 0,7 μm dan bersifat anaerob fakultatif, *Escherichia coli* berbentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata. Ada enam grup bakteri *Escherichia coli* patogen yang telah diidentifikasi masing – masing grup memiliki virulensi dan mekanisme patogen yang berbedah serta inang yang spesifik. Bakteri *Escherichia coli* yang menyerang manusia diklasifikasi kedalam enam grup yaitu: *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC), *Enterotoxigenic Escherichia coli* (ETEC), *Enterohemorrhagic Escherichia coli* (EHEC), *Enteroinvasive Escherichia coli* (EIEC), *Diffuse – adhering Escherichia coli* (DAEC), dan *Enteraggregative Escherichia coli* (AEAC) (Winarsih, 2018)

Bakteri ini tidak mempunyai nukleus, organel terbungkus membran maupun sitoskeleton. *Escherichia coli* memiliki organel eksternal yakni pilus yang merupakan filament tipis untuk menangkap substrat spesifik dan flagel yang merupakan filament tipis dan lebih panjang untuk berenang. Pembiakkan bakteri *Escherichia coli* bersifat aerob atau anaerob fakultatif, pertumbuhan optimum pada suhu 37°C (Hendrayati, 2012)

B. Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L)

1. Gambar dan klarifikasi tanaman jambu biji



Gambar 2.1 Daun jambu biji (Siregar.2019)

Menurut Siregar (2019), klasifikasi tanaman jambu biji sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyloneae</i>
Ordo	: <i>Myrtales</i>
Familia	: <i>Myrtaceae</i>
Genus	: <i>Psidium</i>
Spesies	: <i>Psidium guajava</i> Linn

2. Morfologi tanaman jambu biji

Daun jambu (*Psidium guajava* Linn) terbentuk bundar panjang, bundar langsing, bundar oval dengan ujung tumpul atau lancip, warna daunnya beragam seperti hijau tua, hijau mudah, hijau berbelang kuning. Atau daun itu halus mengilap dan halus biasa, tata letak daun jambu biji saling berhadapan dan tumbuh tunggal, panjang helai daun sekitar 5 - 15

cm, lebar 3 - 15 cm dan panjang tangkai jambu biji berkisar 3-7 ml. (Siregar, 2019).

3. Kandungan Senyawa Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn)

Semacam daun tumbuhan lainnya daun jambu biji memperoleh zat aktif dan juga bisa dipakai untuk mengobati beraneka penyakit, sejumlah komponen aktif yang bisa menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* sebagai beriku

a. Alkaloid

Alkaloid memperoleh daya seperti antimikroba, metode yang diperkirakan dengan cara menghalangi sejumlah zat senyawa penyusun pada sel bakteri, sehingga susunan selaput sel tidak terbina secara utuh dan mengakibatkan kematian sel bakteri. (Permatasari *et al.*, 2013).

b. Minyak Atsiri *Eucalyptus globulus*

Minyak atsiri memiliki sifat antibakteri dan antiseptik yang bisa menghalangi perkembangan bakteri penyebab diare (Khodijah *et al.*, 2013)

c. Tanin

Tanin dapat mengerutkan jaringan dan selaput sel bakteri sampai menghalangi pertumbuhan organ. Tanin juga diperkirakan memiliki senyawa yang mempunyai metode kerja dengan cara membinasakan permeabilitas sel dalam mikroorganisme, sehingga bersifat antibakteri, efek antibakteri tanin mengerutkan dinding sel sehingga

mengganggu permeabilitas itu sendiri sehingga sel tidak bisa melakukan aktivitas sehingga pertumbuhan terhambat (Apriliana *et al.*, 2018)

d. Flavonoid

Flavonoid dapat mengatur tumbuhan dengan cahaya matahari buatan dengan melakukan uji antimikroba, flavonoid juga mengakibatkan berlangsungnya kemusnahan pertumbuhan dinding organ bakteri, mikroorganisme dan organel organ sebagai hasil berjalannya antara flavonoid dan nukleotida bakteri (Yustina Nunggut, 2020)

C. Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dikatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibagi menjadi tiga golongan yaitu simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia mineral (Melinda, 2014). Istilah simplisia dipakai untuk menyebut bahan-bahan obat alam yang masih berada dalam wujud aslinya atau belum mengalami perubahan bentuk (Gunawan & Mulyani, 2012)

1. Proses Penyiapan Simplisia

Menurut Gunawan (2012) tahap pembuatan simplisia meliputi beberapa tahap. Adapun tahapan tersebut dimulai dari pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, pengubahan bentuk, pengeringan, sortasi kering, pengepakan dan penyimpanan.

Pengumpulan bahan baku

Pengumpulan bahan baku memperhatikan bagian tanaman yang akan diambil, umur tanaman dan waktu panen.

2. Sortasi basah

Sortasi basah adalah pemilihan hasil panen ketika tanaman masih segar.

Sortasi basah dilakukan terhadap tanah dan kerikil, rumput-rumputan, bahan tanaman lain atau bagian lain dari tanaman yang tidak digunakan, dan bagian tanaman yang rusak.

3. Pencucian

pencucian dilakukan untuk membersihkan kotoran yang melekat, terutama bahan-bahan yang berasal dari dalam tanah dan juga bahan-bahan yang tercemar pestisida.

4. Pengeringan

Proses pengeringan simplisia terutama bertujuan untuk menurunkan kadar air sehingga bahan tersebut tidak mudah ditumbuhi kapang dan mikroorganisme lain, menghilangkan aktivitas enzim yang bisa menguraikan lebih lanjut kandungan zat aktif, serta memudahkan dalam hal pengelolaan proses selanjutnya (lebih ringkas, mudah disimpan, tahan lama, dan sebagainya). Faktor yang mempengaruhi pengeringan diantaranya adalah waktu pengeringan, suhu pengeringan, kelembaban udara disekitar bahan, kelembaban bahan atau kandungan air dari bahan, ketebalan bahan yang dikeringkan, luas permukaan bahan dan sirkulasi udara.

5. Sortasi kering

Sortasi kering adalah pemilihan bahan setelah mengalami proses pengeringan. Pemilihan dilakukan terhadap bahan-bahan yang terlalu gosong dan bahan yang rusak

6. Penyimpanan

Setelah tahap pengeringan dan sortasi kering selesai maka simplisia perlu ditempatkan dalam suatu wadah tersendiri dan disimpan di tempat yang memenuhi persyaratan. Faktor-faktor yang mempengaruhi penyimpanan adalah cahaya, oksigen atau sirkulasi udara, reaksi kimia yang terjadi antara kandungan aktif dengan wadah, penyerapan air, kemungkinan terjadinya proses dehidrasi, pengotoran dan atau pengotor lain. Persyaratan wadah untuk penyimpanan simplisia adalah harus *inert* (tidak mudah bereaksi dengan bahan lain) tidak beracun mampu melindungi bahan simplisia dari cemaran mikroba, kotoran, dan serangga serta mampu melindungi bahan simplisia dari penguapan kandungan zat aktif, pengaruh cahaya, oksigen dan uap air.

D. Ekstraksi

1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Bahan dalam campurannya adalah bahan yang akan diekstrak biasanya berupa bahan kering yang telah dihancurkan, biasanya berbentuk bubuk atau simplisia. Proses

ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Prinsip ekstraksi adalah melarutkan dan menarik senyawa dengan menggunakan pelarut yang tepat (Tetti, 2014).

2. Metode secara umum ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan menarik kandungan kimia yang dapat larut dengan pelarut cair sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut (Puspodewi et al., 2015). Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode dan cara yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi itu sendiri. Sampel yang akan diekstraksi dapat berbentuk sampel segar ataupun sampel yang telah dikeringkan. Sampel yang umum digunakan adalah sampel segar karena penetrasi pelarut akan berlangsung lebih cepat. Selain itu penggunaan sampel segar dapat mengurangi kemungkinan terbentuknya polimer resin atau artefak lain yang dapat terbentuk selama proses pengeringan. Penggunaan sampel kering juga memiliki kelebihan yaitu dapat mengurangi kadar air yang terdapat di dalam sampel, sehingga dapat mencegah kemungkinan rusaknya senyawa akibat aktivitas antimikroba (Marjoni, 2016).

Berdasarkan teknik ekstraksi menggunakan dua cara yaitu cara tanpa pemanasan dan cara dengan pemanasan :

a. Ekstraksi dingin

Pada metode ini dilakukan dengan cara tanpa pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, dengan tujuan agar senyawa yang diinginkan tidak menjadi rusak. Beberapa jenis metode ekstraksi cara dingin, yaitu :

1) Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil. Metode ini dapat dilakukan dengan cara merendam bahan dengan sekali-sekali dilakukan pengadukan. Pada umumnya perendaman dilakukan selama 24 jam, kemudian pelarut diganti dengan pelarut baru (Tetti, 2014).

2) Perkolasi

Perkolasi merupakan metode ekstraksi dengan bahan yang disusun secara unggun dengan menggunakan pelarut yang selalu baru sampai prosesnya sempurna dan umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Pada metode perkolasi, serbuk simplisia direndam secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya) Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah (Tetti, 2014)

b. Ekstraksi panas

Pada metode ini melibatkan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung. Adanya panas secara otomatis akan mempercepat proses ekstraksi dibandingkan dengan cara dingin. Beberapa jenis metode ekstraksi cara panas, yaitu:

1) Ekstraksi refluks

Ekstraksi refluks merupakan metode ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut tersebut, selama waktu dan sejumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik (kondensor) (Irawan, 2013)

2) Soxhlet

Ekstraksi dengan alat soxhlet merupakan ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru, umumnya dilakukan menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi konstan dengan adanya pendingin balik atau kondensor (Tiwari *et al.*, 2012)

3) Metode Infusa

Ekstraksi infusa merupakan metode ekstraksi yang dilakukan pemanasan dengan suhu tertentu menggunakan pelarut air selama 15 menit (Isnawati et al., 2018)

E. Metode Ekstraksi

1. Infusa

Infusa merupakan penyarian yang umum dilakukan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Metode penyarian zat kandungan aktifnya dengan cara menyari simplisia dalam air pada suhu 90°C selama 15 menit. Cara pembuatannya yaitu campur sampel dengan derajat halus yang sesuai dalam panci infusa dengan air secukupnya, panaskan di atas tangas air selama 15 menit terhitung mulai suhu mencapai 90° sambil sekali-kali diaduk (Astriani, 2014). Keuntungan metode infusa karena bersifat polar, digunakan stabil, cara pengerjaan mudah, dan peralatan yang digunakan sederhana (Widyarini *et al.*, 2012). Kekurangan dari metode ini yaitu hasil tidak dapat disimpan dan digunakan setelah 24 jam sebab penyarian dengan menggunakan pelarut air memiliki kekurangan yaitu tidak stabil dan mudah dicemari oleh jamur dan kapang (Aristya, 2015)

F. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia atau disebut juga penapisan fitokimia merupakan uji pendahuluan dalam menentukan golongan senyawa metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas biologi dari suatu tumbuhan. Skrining fitokimia tumbuhan dijadikan informasi awal dalam mengetahui golongan senyawa kimia yang terdapat didalam suatu tumbuhan. Dalam percobaan ini, skrining fitokimia dilakukan dengan menggunakan pereaksi-pereaksi tertentu sehingga dapat diketahui golongan senyawa kimia yang terdapat pada tumbuhan tersebut (Nainggolan *et al.*, 2019).

Alkaloid adalah senyawa dasar yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan biasanya sistem siklik. Penggunaan alkaloid untuk tanaman melindungi terhadap hama, memperkuat tanaman dan mengatur hormon. Alkaloid memiliki efek fisiologis. Tanin memiliki mekanisme sebagai antibakteri dengan cara mengkerutkan membran sel inaktivasi enzim dan dinding sel. Senyawa flavonoid dapat menyebabkan kerusakan sel bakteri dan denaturasi protein yang dapat membuat pertumbuhan bakteri terhambat. Triterpenoid diketahui memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri walaupun biasa digunakan sebagai kualitas aromatik. Senyawa terakhir adalah saponin yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif (Fratiwi Y., 2015). Senyawa saponin terkandung dibeberapa bagian tanaman seperti

pada bagian akar, kulit, daun, biji, dan buah dari suatu tanaman dan memiliki fungsi sebagai sistem untuk pertahanan diri (Hidayah, 2016). Saponin memiliki kegunaan dalam bidang kesehatan yaitu sebagai obat, selain itu saponin juga memiliki sifat fisika, kimia, dan biologi yang cukup spesifik (Sulasiyah et al., 2018). Terpenoid memiliki beberapa nilai kegunaan bagi manusia, antara lain minyak atsiri sebagai dasar wewangian, rempah-rempah serta sebagai cita rasa dalam industri makanan. Fungsi terpenoid bagi tumbuhan adalah sebagai pengatur pertumbuhan (seskuitertenoid abisin dan giberelin), karotenoid sebagai pewarna dan memiliki peran membantu fotosintesis (Arifuddin, 2013)

G. Metode difusi cakram

Metode difusi cakram merupakan cara yang paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan antibakteri terhadap suatu antibiotik. Pada cara ini digunakan suatu cakram kertas saring (paper disk) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba. Kertas saring tersebut kemudian diletakkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi mikroba uji, kemudian diinkubasi pada waktu tertentu dan suhu tertentu, sesuai dengan kondisi optimum dari mikroba uji. Pada umumnya, hasil yang di dapat bisa diamati setelah inkubasi selama 18- 24 jam dengan suhu 37°C. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Prayoga, 2013)

Metode cakram disk atau cakram kertas ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus, dan relatif murah. Sedangkan kelemahannya adalah ukuran zona bening yang terbentuk tergantung oleh kondisi inkubasi, inokulasi, predifusi, dan preinkubasi serta ketebalan medium. Metode disk ini sering di aplikasikan pada mikroorganisme yang mengalami pertumbuhan lambat dan bersifat anaerob obligat (Prayoga, 2013)

H. Ketentuan zona hambat

Zona hambat merupakan daerah jernih (bening) di sekitar kertas cakram yang mengandung zat antibakteri yang menunjukkan adanya sensitivitas bakteri terhadap zat bakteri. Zona hambat tersebut digunakan sebagai dasar penentuan tingkat resistensi. Tingkat resistensi bakteri dibedakan menjadi tiga yaitu : sensitif, intermediet dan resisten. Bakteri ini bersifat sensitif jika terbentuk zona bening pada saat pengujian, bersifat intermediet jika terbentuk zona bening pada saat diuji dengan diameter yang kecil dan bersifat resisten jika tidak terbentuk zona hambat sama sekali pada saat dilakukan pengujian (Wahyuni, 2018)

Tabel 2 :Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri

Diameter zona bening	Respon hambatan pertumbuhan
0	Tidak ada hambatan
0-3 mm	Lemah
3-6 mm	Baik

$\geq 6 \text{ mm}$	Kuat
---------------------	------

Sumber : (Pan *et al.*, 2009)

I. Kontrol Positif (Ciprofloxacin)

Antibiotik yang digunakan sebagai kontrol positif adalah Ciprofloxacin. Ciprofloxacin merupakan antibiotik golongan fluorokuinolon, yaitu golongan kuinolon baru dengan atom fluor pada cincin kuinolon. Ciprofloxacin mempunyai daya antibakteri dengan spektrum luas dan toksisitas yang lebih rendah (Dima, 2016). Ciprofloxacin tersedia dalam sediaan oral dengan dosis 250-750 mg. Sedangkan sediaan paraenteral intravena tersedia dalam dosis 200-400 mg. Dosis untuk dewasa 250-750 mg tiap 12 jam (Milla, 2015)

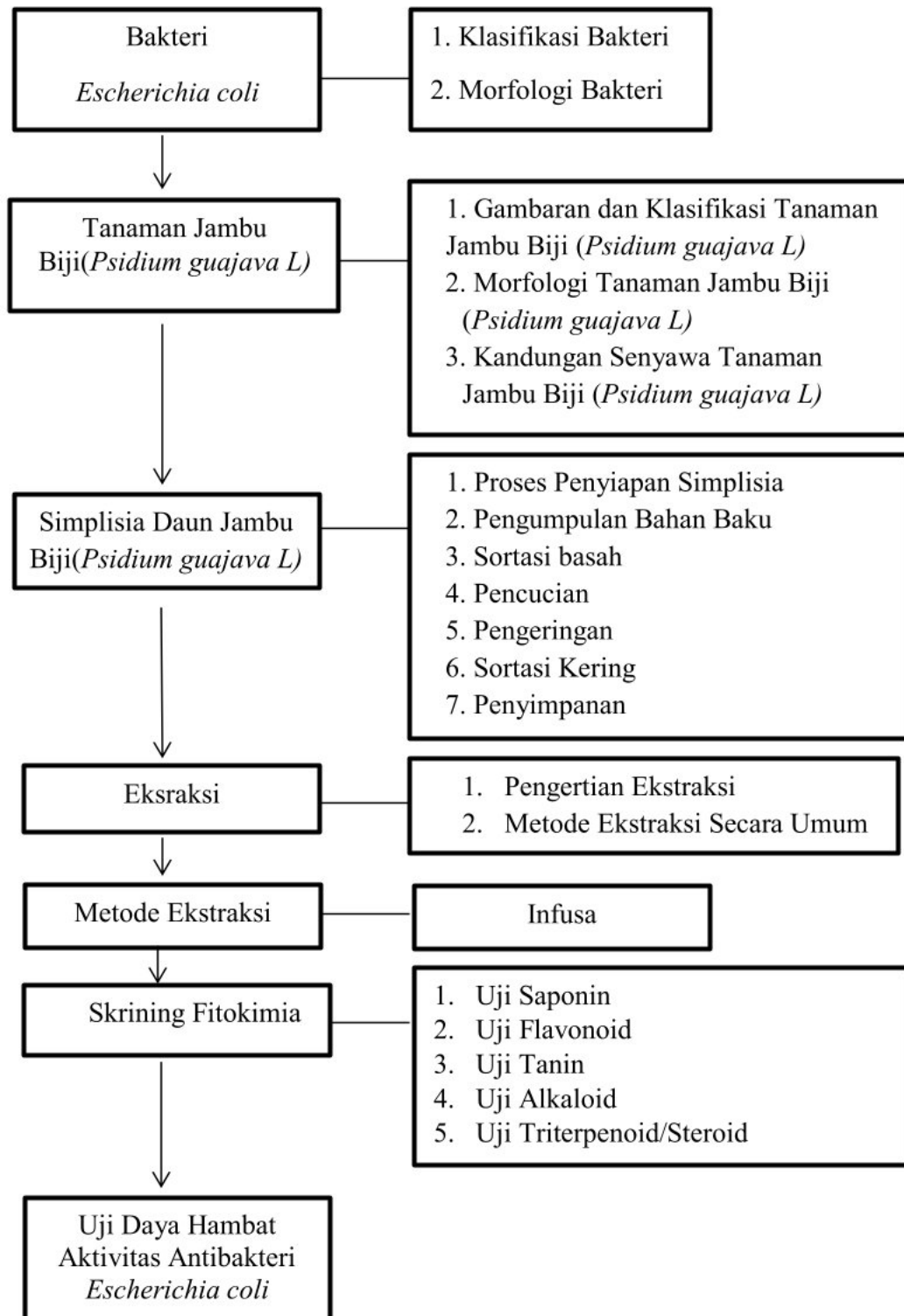
Mekanisme kerja ciprofloxacin yaitu dengan menghambat topoisomerase II = DNA girase) dan topoisomerase VI pada bakteri. Enzim topoisomerase II berfungsi menimbulkan relaksasi dan DNA yang mengalami positive supercoiling pada waktu transkrip dalam proses replikasi DNA. Enzim topoisomerase VI berfungsi dalam pemisahan DNA baru yang terbentuk setelah proses replikasi DNA bakteri selesai (Dima, 2016)

J. Kontrol Negatif (Aquades)

Aquades adalah air suling hasil dari penyulingan yang digunakan sebagai kontrol negatif pada percobaan metode difusi cakram (Disk diffusion). Kertas cakram yang telah di rendam dengan aquades $\pm$ 1 menit,

dipindahkan dengan menggunakan pinset steril dan diletakkan diatas pulasan pada media agar (Suriaman & Khasanah, 2017)

K. Kerangka Teori



Difusi Cakram

Gambar 2.3 Kerangka Teori

L. Kerangka Konsep

Variabel bebas :

Variabel terikat

Infusa daun jambu biji
(*Psidium guajava* L)
konsentrasi 25%b/v,
50%b/v, dan 75%b/v

aktivitas antibakteri infusa daun
jambu biji(*Psidium guajava*
L)terhadap bakteri *Escherichia*
coli

Tabel 3 . Definisi Operasiona

Variabel	Definisi	Instrumen dan Cara ukur	Hasil ukur	Skala data
Daun jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L)	Adalah bahan yang dipilih sebagai bahan baku, diambil daun jambu biji	Instrumen: Daun jambu biji Cara ukur: Daun yang digunakan adalah daun yang masih segar	1. Sesuai : daun jambu biji yang masih muda dan masih segar 2. Tidak sesuai : daun jambu biji yang tidak segar/telah menguning.	Nominal
Infusa daun jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L)	Ekstrak cair yang diperoleh dengan cara infusa daun jambu biji menggunakan cara Infusa dengan pelarut aquades	Instrumen: timbangan, panci infusa, hot plate	Ekstrak cair yang dibuat dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75%	Rasio

Skrining fitokimia daun Jambu biji (<i>Psidium guajava.L</i>)	Kandungan senyawa yg terdapat pada daun Jambu biji (<i>Psidium Guajava.L</i>) terdiri dari saponin, Flavonoid dan Tanin.	Instrumen: Alat laboratorium Cara ukur : 1. Ditambahkan air suling mendidih 5ml dalam senyawa saponin dan di kocok. 2. Menambahkan larutan FeCl(3) 10% pada senyawa tanin. 3. Menambahkan serbuk Mg sebanyak 0,5mg dalam senyawa Flavonoid,tunggu hingga tercampur rata lalu tambahkan HCL pekat 2-3 tetes secara perlahan 4. Menambahkan 1ml HCL 2M, 9ml aquadest kedalam senyawa Alkaloid dipanaskan selama 2 menit didinginkan dan kemudian disaring Filtrat dibagi menjadi 3bagian,masing– masing ditambah dengan pereaksi Mayer, 5. Menambahkan 0,5mL CH³Cl, kemudian ditambahkan 0,5 mL CH³COOH anhidrat. Lalu ditambahkan 2mL H²SO⁴pekat	1. Hasil uji fitokimia Saponin ditandai dengan terbentuknya buih 2. Hasil uji fitokimia Tanin ditunjukkan perubahan warna hitam kebiruan atau hijau. 3. Hasil uji fitokimia Flavonoid di tunjukan dengan n timbulnya warna merah atau kuning dalam kurun waktu 3 menit 4. Hasil uji fitokimia Alkaloid di tunjukan dengan terbentuk endapan putih 5. Hasil uji fitokimia triterpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya cincin kecoklatan atau violet pada batas larutan, adanya steroid dengan terbentuknya cincin biru kehijauan)	Rasio
--	---	--	---	--------------

		kedalam senyawa Triterpenoid/Steroid		
Aktivitas antibakteri terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i>	Pengujian ekstrak infusa daun jambu biji terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i> menggunakan metode difusi agar	Instrumen : Media Agar Cara ukur : jarak daerah zona hambat dalam mm	1. > 20 mm (kuat) 2. 16-20 mm (sedang) 3. 10-15 mm (lemah) 4. <10 mm (kurang efektif)	Ordinal

BAB III METODELOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimental laboratorium ialah pengujian yang dilakukan di laboratorium untuk menguji dan mengamati aktivitas antibakteri daun jambu biji dengan metode ekstraksi infusa (Yustina Nunggut, 2020)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Fitokimia Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura untuk melakukan ekstraksi dan Laboratorium Farmasi FMIPA Universitas Cendrawasih Jayapura untuk melakukan uji aktivitas antibakteri. Penelitian ini akan dilakukan pada bulan mei sampai juni

C. Subyek Penelitian

Pada penelitian ini digunakan populasi dan sampel tanaman jambu biji (*Psidium Guajava*) yang diambil dari kelurahan Koya kecamatan Muara Tami, Kota Jayapura Provinsi Papua. Bagian yang digunakan adalah daun jambu biji (*Psidium guajava L.*).

D. Instrumen Penelitian

a) Alat

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah autoclave, batang pengaduk, *beaker glass*, cawan petri, corong, gelas ukur, *hot plate*, inkubator, jarum ose, kaca arloji, kain flanel, kertas

cakram, kertas saring, lidi kapas, oven, panci infus, penjepit, pinset, termometer, timbangan analitik.

b) Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk daun jambu biji, aquadest, bakteri *Escherichia coli*, Larutan FeCl_3 10%, Serbuk Mg, HCl pekat, dan *Media Hilton Agar* (MHA)

E. Prosedur Kerja

1) Pembuatan serbuk simplisia daun jambu biji

Daun jambu biji (*Psidium guajava L*) dikumpulkan daun yang segar dan selanjutnya dilakukan sortasi basah lalu dicuci dengan air mengalir. Daun jambu biji yang telah dibersihkan dipotong kecil-kecil kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. Simplisia yang telah kering disortasi kering dan dibuat serbuk dengan cara diblender. Serbuk simplisia disimpan dalam wadah bersih dan tertutup rapat.

2) Pembuatan infusa Daun jambu biji

Pembuatan ekstrak dengan metode infusa menggunakan pelarut aquadest sebanyak 500 ml dan serbuk simplisia daun jambu biji 100 g dengan perbandingan 1:5. Prosedur kerja pembuatan infusa daun jambu biji adalah sebagai berikut :

- a. Dimasukkan serbuk daun jambu biji ke dalam panci infus
- b. Ditambahkan dengan pelarut aquades sebanyak 100 ml

- c. Dipanaskan diatas hot plate menggunakan panci infus selama 15 menit hingga suhunya mencapai 90°C sambil sesekali diaduk.
- d. Hasil infusa kemudian disaring menggunakan kain flannel steril

3) Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia

Skrining fitokimia serbuk simplisia daun jambu biji meliputi: pemeriksaan senyawa tanin.

a. Uji Kandungan Saponin

Sampel daun jambu biji yang telah diencerkan diambil sebanyak 0,5 mL, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Air suling dididihkan sebanyak 5 mL selama 2 – 3 menit dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah terisi sampel ekstrak daun jambu biji. Tabung reaksi tersebut dikocok dengan kuat selama 60 detik. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil (buih tidak menghilang).

b. Uji Kandungan Tanin

Sampel ekstrak daun jambu biji yang telah diencerkan diambil sebanyak 1 mL, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Larutan FeCl_3 10% ditambahkan sebanyak 2 – 3 tetes. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau.

c. Uji Kandungan Flavonoid

Sampel ekstrak daun jambu biji yang telah diencerkan diambil sebanyak 1 mL, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Serbuk Mg ditambahkan sebanyak 0,5 gram ke dalam tabung reaksi dan ditunggu hingga serbuk Mg tercampur secara sempurna dengan ekstrak yang telah diencerkan. HCl pekat dimasukkan sebanyak 2 – 3 tetes secara perlahan. Hasil positif ditunjukkan dengan timbulnya warna merah atau kuning dalam kurun waktu 3 menit (Tasmin & Kusuma, 2015).

d. Uji Kandungan Alkaloid

0,5gram sampel ditambah dengan 1 mL HCl 2M dan 9 mL akuades dipanaskan selama 2 menit, didinginkan dan kemudian disaring. Filtrat dibagi menjadi 3 bagian, masing –masing ditambah dengan pereaksi Mayer, Bouchardat dan Dragendorff. Hasil positif mengandung senyawa alkaloid jika ekstrak direaksikan dengan pereaksi Mayer akan terbentuk endapan putih, terbentuk endapan coklat kehitaman jika ekstrak ditambahkan pereaksi Bouchardat dan terbentuk endapan kuning jingga jika ekstrak direaksikan dengan pereaksi Dragendorf (Agustina et al., 2016)

e. Uji Kandungan Triterpenoid/Steroid

2 mL sampel dilarutkan dengan 0,5mL CH_3Cl , kemudian ditambahkan 0,5 mL CH_3COOH anhidrat. Lalu ditambahkan

2mL H_2SO_4 pekat melalui dinding tabung. Diamati perubahan yang terjadi. (triterpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya cincin kecoklatan atau violet pada batas larutan, adanya steroid dengan terbentuknya cincin biru kehijauan) (Muthmainnah, 2019)

4) Uji aktivitas antibakteri dengan Metode Difusi Agar

a. Pembuatan Larutan Stock

Dibuat larutan stock 100%, pada larutan uji 25%, 50%, 75% ekstraksi infusa daun Jambu Biji kemudian dilakukan pengenceran dengan menggunakan rumus : $V_1.M_1 = V_2.M_2$

b. Pembuatan suspensi bakteri *Escherichia coli*

Diambil satu ose kultur bakteri *Escherichia coli* pada agar miring lalu di goreskan pada media *Nutrient Agar* (NA) steril untuk dibiakkan. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dan didapatkan suspensi biakkan bakteri *Escherichia coli* yang dapat digunakan untuk pengujian aktivitas antimikroba (Naibaho *et al.*, 2013)

c. Pembuatan larutan standar Mcfarland 0,5

Dipipet larutan BaCl_2 1% sebanyak 0,5 ml dimasukan kedalam tabung reaksi tutup ulir, selanjutnya dipipet juga larutan H_2SO_4 1% sebanyak 9,95 ml dicampurkan kedalam tabung reaksi tutup ulir yang sudah berisi larutan BaCl_2 1%. Larutan ini di

vortex hingga tercampur sempurna, lalu larutan disimpan didalam kulkas

d. Pembuatan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) :

Sebanyak 6 gram media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dilarutkan menggunakan 150 ml aquadest, selanjutnya media *Mueller Hinton Agar* (MHA) diaduk dan dipanaskan diatas hot plate. Di masukkan kedalam 5 buah cawan petri dengan masing-masing cawan sebanyak 15 ml kemudian didiamkan di suhu ruang hingga menjadi padat, selanjutnya media *Mueller Hinton Agar* (MHA) disterilkan di *autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121⁰C

5) Uji daya hambat aktivitas antibakteri

Disiapkan 5 cawan petri yang berisikan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang telah disterilkan, selanjutnya diambil suspensi bakteri *Escherichia coli* menggunakan lidi kapas steril dan dioleskan secara merata pada permukaan medium agar. Kertas cakram dicelupkan selama 5 menit kedalam hasil dari ekstraksi infusa daun Jambu Biji dengan formula konsentrasi 25%, 50% dan 75% yang sebelumnya telah dilarutkan dengan aquadest. Kertas cakram yang telah dicelupkan ke dalam sediaan kemudian ditaruh di atas media agar, media agar satu berisi tiga buah kertas cakram yang telah di rendam pada sediaan formula 1, media agar dua berisi tiga kertas cakram formula 2, media agar tiga berisi tiga kertas

cakram formula 3, media agar empat berisi dua cakram kontrol positif (Ciprofloxacin), dan media agar lima berisi satu cakram kontrol negatif (Aquadest). Setelah itu media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Setelah itu media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Zona hambat yang terbentuk diamati menggunakan jangka sorong atau penggaris milimeter sebagai data kualitatif. Ukuran yang diperoleh kemudian dirata-rata. Diameter zona bening dalam satuan milimeter (mm).

F. Sumber data

Sumber data yang dimaksud dalam penelitian adalah subyek dari mana data dapat diperoleh. Dalam penelitian ini penulis digunakan Sumber data Primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari hasil penelitian dan pengujian laboratorium.

G. Pengumpulan Data

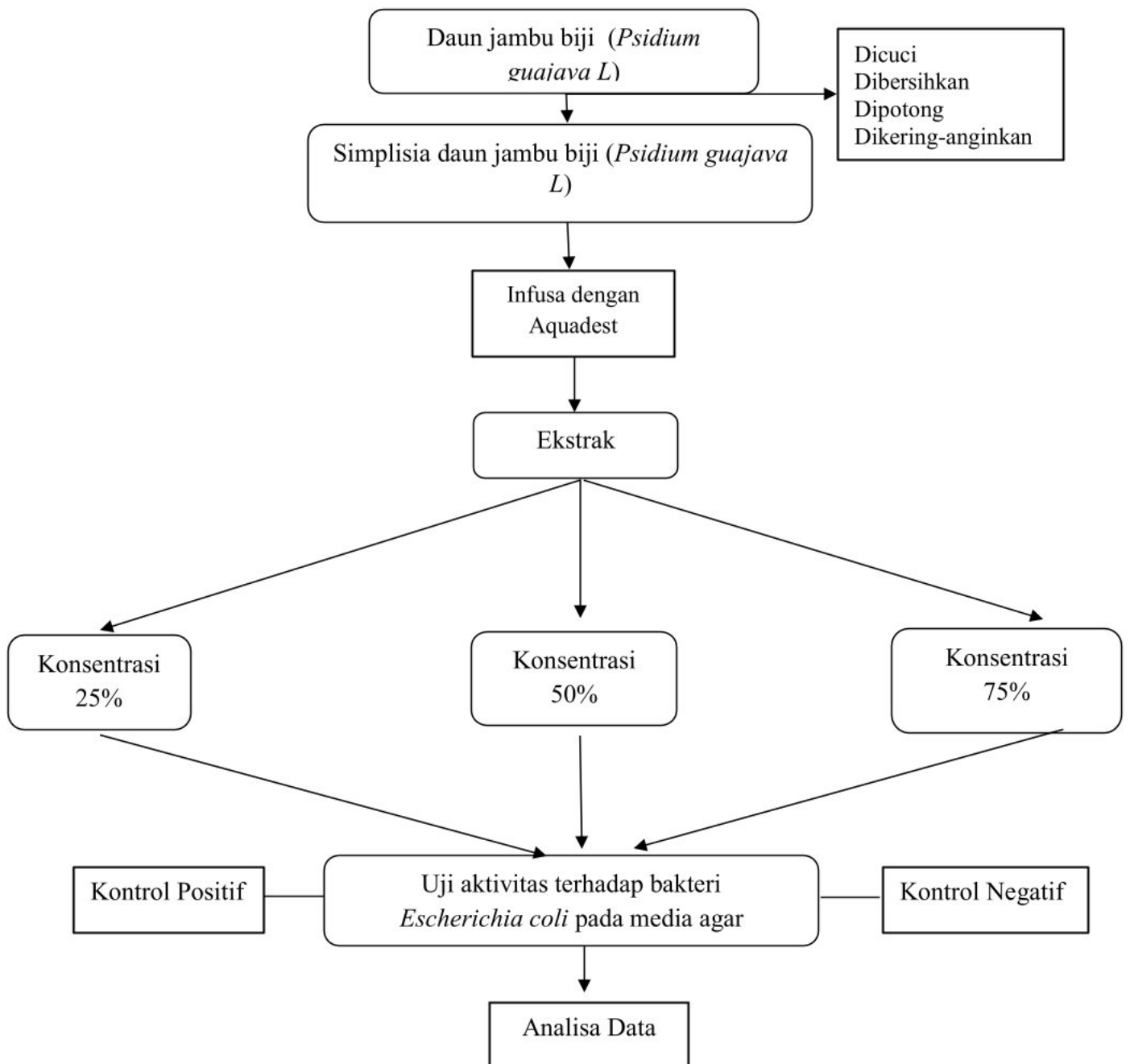
Pengumpulan data merupakan cara yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah observasi. Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan terhadap proses yang sedang berlangsung. Observasi dilakukan dengan cara mengamati dan melakukan pencatatan hasil secara teliti. Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan melihat hasil pengujian daun jambu biji (*Psidium guajava* L) menggunakan metode infusa yang telah

dibuat terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 25%,50%, dan 75%

H. Analisa Data

Data yang diperoleh diolah menggunakan *Microsoft excel* dengan rumus SUMIF untuk menjumlahkan hasil data pengulangan daya hambat masing-masing konsentrasi dan AVERAGGEIF untuk menghitung nilai rata-rata daya hambat masing-masing konsentrasi. Data dianalisa dengan membandingkan hasil yang didapat berupa tabel klasifikasi respon daya hambat pertumbuhan bakteri dalam satuan mm dan disajikan serta dinarasikan deskriptif

I. Alur Penelitian



Gambar 5. Alur Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) memiliki karakteristik bundar panjang, bundar lansing, bundar oval dengan ujung tumpul atau lancip warna daunnya beragam seperti hijau tua, hijau muda, hijau belang kuning, atau daun itu halus mengilap dan halus biasa tata letak daun jambu biji saling berhadapan dan tumbu tunggal, Panjang helai daun sekitar 5-15cm, lebar 3-15cm, dan Panjang tangkai jambu biji berkisar 3-7ml (Siregar, 2019). Daun yang diambil yaitu daun yang tidak terlalu muda dengan warna hijau tua. Sampel diperoleh dari Koya Kabupaten Kerom Kota Jayapura. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Umum Poltekkes Jayapura dan Laboratorium Farmasi Uncen. (Data Primer 2022)

B. Hasil

1. Preparasi sampel

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun jambu biji (*Psidium guajava* L.). Berat sampel daun Jambu biji yang didapat sebanyak 1 kg.

Hasil pengeringan daun jambu biji setelah di keringkan dan dihaluskan didapatkan berat total simplisia sebanyak 300 gram. Dan ditimbang 100 gram untuk pembuatan ekstraksi infusa.

2. Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Hasil Pembuatan ekstraksi daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dengan metode infusa dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 4. Hasil pembuatan infusa daun jambu biji

Simplisia	Berat Simplisia (gram)	Volume aquadest (ml)	Ekstrak infusa daun jambu biji (ml)
Daun	100	500	450

(Sumber : Data Primer, 2022)

3. Skrining Fitokimia Infusa daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Hasil identifikasi senyawa fitokimia pada infusa daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 5. Hasil identifikasi senyawa fitokimia infusa daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Pemeriksaan	Hasil	Parameter
saponin	(-)	buih yang dihasilkan stabil (tidak menghilang)
Flavonoid	(+)	Timbulnya warna merah dalam kurun waktu 3 menit

Alkaloid	Dragendorf (-) Mayer (+)	Dragendorf : Endapan merah bata Mayer : Endapan Putih
Tanin	(+)	Terbentuk warna hijau kehitaman
Steroid dan Triterpenoid	(+)	Steroid : Terbentuk warna hijau keunguan Triterpenoid : Terbentuk coklat kemerahan atau violet

Keterangan : (+) ada

(-) tidak ada

(Sumber : Data Primer, 2022)

4. Uji Aktivitas Antibakteri

Berikut adalah tabel pengamatan uji aktivitas antibakteri pada *Escherichia coli* setelah pemberian infusa daun Jambu Biji selama 24 jam menggunakan Metode difusi cakram :

**Tabel 6. Uji Aktivitas Antibakteri Daun Jambu Biji
Terhadap Bakteri *Escherichia Coli***

Konsentrasi (%)	Diameter daya hambat (mm)			Rata – rata (mm)	Keterangan
	I	II	III		
K (-) Aquades	0			0	Tidak ada zona hambat
25	11,84	10,88	10,1	10,94	Kuat
50	11,56	11,54	11,54	11,55	Kuat
75	12,24	12,52	12,44	12,4	Kuat

K (+) Ciprofloxacin	25,46	25,46	Kuat
---------------------	-------	-------	------

C. PEMBAHASAN

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif dan salah satu bakteri patogen entrik, sehingga bisa menyebabkan dehidrasi, infeksi saluran kemih, infeksi nosokomial, dan diare. (Vebriani , 2020). Hal tersebut dapat menyebabkan kematian bila tidak mendapatkan pengobatan. Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang berfungsi sebagai obat salah satunya yaitu daun jambu biji termasuk mudah didapat karena banyak terdapat di Indonesia. Penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa daun jambu biji mengandung beberapa senyawa fitokimia yang dapat dimanfaatkan untuk mencegah dan mengobati suatu penyakit, karena daun jambu biji banyak mengandung antioksidan, anti diare dan anti-virus (Mittal *et al.*, 2010). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa pemberian infusa daun jambu biji dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini terlihat pada rata – rata jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media dengan masing – masing kelompok perlakuan. Rata – rata daya hambat pada media MHA (Muller Hinton Agar) dengan penambahan infusa daun jambu biji (*Psedium guajava L*) 25% ialah 10,49 mm, 50% ialah 11,55 mm dan 75% ialah 12,4 mm. Hal ini dikarenakan daun jambu biji mengandung zat antibakteri yang bisa menghambat perkembangan bakteri

Escherichia coli diantaranya ada Tanin, Flafonoid, minyak atsiri (*E Globulus*) dan Alkaloid (Noer *et al.*, 2019).

Sampel daun jambu biji sebelumnya diambil dari Kecamatan Koya Barat Kabupaten Kerom, setelah diperoleh dibersihkan dipilah mana daun yang segar, dicuci, dibersihkan dari kotoran, kemudian keringkan. Karena penggunaan sampel kering memiliki kelebihan yaitu dapat mengurangi kadar air yang terdapat di dalam sampel, sehingga dapat mencegah kemungkinan rusaknya senyawa akibat aktivitas antimikroba (Marjoni, 2016). Hasil pengeringan daun jambu biji setelah keringkan kemudian dihaluskan menggunakan blender dan didapatkan berat serbuk simplisia sebanyak 1kg. Semakin halus serbuk yang dihasilkan maka ekstraksi yang dilakukan akan semakin efektif (Diniatik, 2015). Daun jambu biji yang telah dihaluskan diesktrak. Metode ekstraksi yang dipakai adalah metode infusa dengan suhu infusa 90°C selama 15 menit dimaksud agar mempercepat terjadinya proses ekstraksi dan proses perebusannya tidak terlalu lama karena bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan terhadap senyawa pada sampel akibat pemanasan yang terlalu lama (Wijaya *et al.*, 2019). Proses pemanasan pada daun jambu biji dapat menyebabkan senyawa terlarut lebih banyak terekstrak dari pada tanpa proses pemanasan. Sehingga senyawa yang berada di dalam daun jambu biji dapat terjaga dengan baik dan tetap mengandung senyawa seperti flavonoid, tanin, steroid & triterpenoid. Penggunaan Metode infusa juga memiliki kelebihan yaitu digunakan stabil, cara pengerjaan mudah, dan

peralatan yang digunakan sederhana (Widyarani et al., 2012). Setelah itu di lakukan skrining fitokimia dilakukan pada ekstraksi infusa daun Jambu biji. Tujuan dilakukan skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan golongan senyawa aktif yang terdapat dalam infusa daun Jambu biji. Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian senyawa saponin, flavonoid, alkaloid, tanin, dan steroid & triterpenoid pada infusa daun jambu biji.

Pemeriksaan senyawa saponin dilakukan dengan pereaksi 5ml air mendidih di masukan kedalam sampel daun jambu biji yang telah dimasukan kedalam tabung reaksi sebanyak 1 ml, Tabung reaksi tersebut dikocok dengan kuat selama 60 detik. Hasil yang didapat dari pengujian adalah negative hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang tidak stabil dalam sampel infusa daun jambu biji (buih menghilang secara perlahan).

Pemeriksaan senyawa flavonoid dilakukan dengan sampel daun jambu biji yang telah diambil sebanyak 1 ml, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Serbuk Mg ditambahkan sebanyak 0,5 gram ke dalam tabung reaksi dan ditunggu hingga serbuk Mg tercampur dengan ekstrak. HCl pekat dimasukkan sebanyak 2 – 3 tetes secara perlahan. Hasil yang didapat dari pengujian adalah positif hal ditunjukkan dengan timbulnya warna merah atau kuning dalam kurun waktu 3 menit dalam sampel infusa daun jambu biji (Tasmin & Kusuma, 2015).

Pemeriksaan senyawa tanin dilakukan dengan sampel ekstrak daun jambu biji yang telah diambil sebanyak 1 mL, ditambhkan larutan besi

(III) klorida 10%, adanya tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hitam kehijauan (Robinson, 1991). Hasil yang didapat dari pengujian adalah positif hal ditunjukkan dengan terbentuknya perubahan warna biru tua atau hitam kehijauan dalam sampel infusa daun jambu biji.

Pemeriksaan senyawa alkaloid dilakukan dengan sampel ekstrak daun jambu biji yang telah diambil sebanyak 1 ml, ditambah dengan 1 ml, HCl 2M dan 9 mL akuades dipanaskan selama 2 menit, didinginkan dan kemudian disaring. Filtrat dibagi menjadi 2 bagian, masing –masing ditambah dengan pereaksi Mayer, dan Dragendorff. Hasil positif ditunjukan pada sampel yang ditambahkan pereaksi mayer karena terbentuk endapan putih pada sampel infusa daun jambu biji, sedangkan yang ditambahkan dengan Dragendorff menunjukan hasil negative hal ini ditunjukan dengan tidak adanya endapan berwarna kuning jingga pada sampel infusa daun jambu biji.

Pemeriksaan senyawa triterpenoid/steroid dilakukan dengan sampel ekstrak daun jambu biji yang telah diambil sebanyak 2 mL sampel dilarutkan dengan 0,5mL CH₃Cl, kemudian ditambahkan 0,5 mL CH₃COOH anhidrat. Lalu ditambahkan 2mL H₂SO₄pekat melalui dinding tabung. Diamati perubahan yang terjadi. (triterpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya cincin kecoklatan atau violet pada batas larutan, adanya steroid dengan terbentuknya cincin biru kehijauan) (Muthmainnah, 2019). Hasil yang didapat daripengujian adalah positif hal

ditunjukkan dengan terbentuknya cincin kecoklatan atau violet pada batas larutan, adanya steroid dengan terbentuknya cincin biru kehijauan.

Setelah itu, dilakukan pengujian aktivitas antibakteri infusa daun jambu biji dilakukan untuk mengetahui daya hambat infusa daun jambu biji terhadap bakteri *Escherichia coli*. Metode pengujian yang dilakukan yaitu menggunakan metode difusi cakram. Metode difusi cakram memiliki kelebihan antara lain mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus, dan relatif murah. Kultur bakteri *Escherichia coli* dibiakkan ke dalam *Nutrient Agar* (NA) karena sifatnya yang mudah membuka dan mengandung karbohidrat yang berupa galaktam sehingga tidak mudah diuraikan oleh mikroorganisme. Ekstrak daging sapi dan pepton yang terkandung sebagai bahan dasar penyusun NA merupakan sumber protein, nitrogen, vitamin serta karbohidrat yang sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang (Choiriyah & Dewi, 2020).

Kemudian bakteri pada media NA (*Nutrient Agar*) yang sudah diinkubasi diencerkan menggunakan NaCl 0,9% sebanyak 10 mL sampai kekeruhannya setara dengan larutan standar 0,5 McFarland (Nuria, 2010). standar *Mcfarland* untuk standarisasi perkiraan jumlah bakteri dalam suspensi cair dengan membandingkan kekeruhan suspensi uji. Pada penelitian ini digunakan standar Mcfarland 0,5, dimana standar tersebut adalah standar yang umum digunakan pada skala laboratorium. Standar yang digunakan untuk percobaan kerentanan antimikroba dan

percobaan hasil biakan bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Klinik adalah Standard Mcfarland 0,5 yang setara dengan jumlah perkiraan suspensi bakteri yaitu $1,5 \times 10^8$ CFU/ml (Aviany & Pujiyanto, 2020).

Kemudian dibuat media *Mueller Hinton Agar* (MHA) untuk pengujian aktivitas antibakteri. Alasan digunakan media ini adalah karena semua bakteri dapat tumbuh dikarenakan media ini bukan merupakan media selektif dan media diferensial, serta mendukung pertumbuhan bakteri non-fastidious baik aerob dan aerob fakultatif yang patogen. Disamping itu, media ini sudah ditetapkan sebagai media standar pengujian sensitivitas antimikroba. Pada penelitian sebelumnya lempeng media MHA dengan cara difusi mampu membentuk zona difusi antimikroba yang lebih baik daripada kebanyakan lempeng lainnya (Rizki, 2017)

Metode yang digunakan adalah metode kertas cakram karena merupakan metode yang biasa digunakan untuk menguji aktivitas antimikroba suatu antibiotik terhadap mikroorganisme patogen penyebab penyakit. Kepekaan mikroorganisme patogen terhadap antibiotik terlihat dari ukuran zona bening yang terbentuk (Mujiypradhana, 2018). Parameter yang digunakan adalah zona bening, yaitu area bening di sekeliling cakram kertas sebagai indikasi tidak adanya atau terhambatnya pertumbuhan mikroorganisme akibat ekskresi zat antimikroba oleh kompetitornya (Haque et al., 2021)

Setelah itu dibuat 3 larutan dengan 3 konsentrasi yang berbeda, larutan yang pertama dengan konsentrasi 25%, larutan yang kedua dengan

konsentrasi 50%, larutan ketiga dengan konsentrasi 75% yang dilakukan dengan 3 kali pengulangan, ditambah dengan kontrol positif (Cakram antibiotik Ciprofloxacin), dan kontrol negatif (Cakram yang direndam dalam aquadest).

Hasil pengujian aktivitas antibakteri infusa daun jambu biji terhadap bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat pada tabel 6, rata-rata diameter daya hambat dengan konsentrasi infusa daun jambu biji 25% mempunyai daya hambat 10,94mm. rata-rata diameter daya hambat dengan konsentrasi 50% adalah 11,55 mm, dan rata-rata diameter daya hambat dengan konsentrasi 75% adalah 12,4 mm. Data yang diperoleh 3 kali pengulangan, dengan menjumlahkan 3 replikasi dan dibagi 3 untuk menentukan hasil rata-rata pengulangan.

Hasil diatas menunjukkan bahwa dari konsentrasi terkecil 25% sudah efektif dalam menghambat pertumbuhan koloni bakteri jadi semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang dipakai semakin sedikit koloni bakteri yang tumbuh pada media MHA. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Yustina Nungut (2020) yang mengatakan konsentrasi terkecil ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L) pada konsentrasi terkecil 25% sudah efektif dalam pertumbuhan koloni bakteri jadi semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang dipakai semakin sedikit koloni bakteri yang tumbuh pada media MHA jadi termasuk dalam kadar hambat minimum (KHM) 50% dan kadar bunuh minimum (KBM) 75%.

Berdasarkan tabel 2 tentang respon hambatan pertumbuhan bakteri, dapat dilihat kekuatan zona hambat dari kategori Tidak ada hambatan (0 mm), lemah (0-3 mm), baik (3-6 mm), dan kuat (≥ 6 mm). Respon yang dihasilkan oleh 3 konsentrasi yaitu 25% tergolong lemah 50%, dan 75% tergolong kuat. Dapat dilihat dalam penelitian yang dilakukan Yustina nungut (2020) yang menyatakan ekstrak etanol daun jambu biji dengan konsentrasi 25% sudah memiliki zona hambat. Berdasarkan indeks polaritas beberapa pelarut, air merupakan senyawa yang paling polar, sedangkan pelarut metanol dan etanol memiliki indeks polaritas yang lebih rendah sehingga keduanya disebut sebagai pelarut semipolar (Septiana & Asnani, 2012).

Aktivitas antibakteri dari infusa daun jambu biji disebabkan adanya senyawa-senyawa kimia yang terdapat dalam infusa daun jambu biji. berdasarkan hasil skrining fitokimia pada infusa daun jambu biji hasil yang didapat yaitu positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid/steroid dan tanin, sedangkan negatif mengandung senyawa saponin. Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri dengan cara menghalangi sejumlah zat senyawa penyusun pada sel bakteri, sehingga susunan selaput sel tidak terbina secara utuh dan mengakibatkan kematian sel bakteri (Permatasari et al., 2013). Mekanisme kerja tanin mengerutkan jaringan dan selaput sel bakteri sampai menghalangi pertumbuhan organ. Tanin juga diperkirakan memiliki senyawa yang mempunyai metode kerja dengan cara membinasakan permeabilitas sel

dalam mikroorganisme, sehingga bersifat antibakteri, efek antibakteri tanin mengerutkan dinding sel sehingga mengganggu permeabilitas itu sendiri sehingga sel tidak bisa melakukan aktivitas sehingga pertumbuhan terhambat (Apriliana et al., 2018). Mekanisme kerja flavonoid dapat mengatur tumbuhan dengan cahaya matahari buatan dengan melakukan uji antimikroba, flavonoid juga mengakibatkan berlangsungnya kemusnahan pertumbuhan dinding organ bakteri, mikroorganisme dan organel organ sebagai hasil berjalannya antara flavonoid dan nukleotida bakteri (Yustina Nunggut, 2020).

Kontrol negatif berfungsi untuk pembandingan pada pengujian antibakteri yang menggunakan aquadest sebagai kontrol negatif karena tidak memiliki aktivitas antibakteri juga digunakan untuk melarutkan sampel uji. Kontrol negatif sudah pasti tidak memberikan respon daya hambat karena hanya diberikan aquadest (Prabowo et al., 2021). Sedangkan untuk kontrol positif digunakan ciprofloxacin karena memiliki efek yang lebih baik dalam menurunkan jumlah bakteri terutama *Escherichia Coli*. Sebagai kontrol positif sendiri menghasilkan rata-rata diameter daya hambat sebesar 25,46 mm. ini menunjukkan bahwa ciprofloxacin sebagai antibiotik memiliki aktivitas antibakteri karena mempunyai rata-rata daya hambat melebihi 20 mm bahkan tergolong kuat. Mekanisme kerja ciprofloxacin yaitu dengan menghambat *topoisomerase* II = DNA girase) dan *topoisomerase* VI pada bakteri. Enzim *topoisomerase* II berfungsi menimbulkan relaksasi dan DNA yang

mengalami positive supercoiling pada waktu transkrip dalam proses replikasi DNA. Enzim *topoisomerase* VI berfungsi dalam pemisahan DNA baru yang terbentuk setelah proses replikasi DNA bakteri selesai (Dima, 2016)

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang didapatkan, dapat disimpulkan :

1. Skrining fitokimia infusa daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) memiliki senyawa fitokimia adalah alkaloid, flavonoid, triterpenoid/steroid, dan tanin.
2. Aktivitas antibakteri infusa daun jambu biji terhadap bakteri *Eschericia Coli* dengan konsentrasi 25% memiliki rata-rata diameter sebesar 10,94 mm tergolong dalam kategori zona hambat Lemah.
3. Aktivitas antibakteri infusa daun jambu biji terhadap bakteri *Eschericia Coli* dengan konsentrasi 50% memiliki rata-rata diameter sebesar 11,55 mm tergolong dalam kategori zona hambat kurang Lemah.
4. Aktivitas antibakteri infusa daun jambu biji terhadap bakteri *Eschericia Coli* dengan konsentrasi 75% memiliki rata-rata diameter sebesar 12,4 mm tergolong dalam kategori zona hambat Lemah .

B. Saran

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan uji Efektivitas ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Ehscherichia coli* dengan konsentrasi yang berbeda atau metode yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., Ruslan, R., & Wiraningtyas, A. (2016). Skrining fitokimia tanaman obat di kabupaten Bima. *CAKRA KIMIA (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 4(1), 71–76.
- Apriliana, E., Ramadhian, M. R., & Efrida, W. (2018). Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara In Vitro. *Agromedicine Unila*, 5(2), 556–561.
- Arifuddin, M. (2013). Sitotoksitas Bahan Aktif Lamun dari Kepulauan Spermonde Kota Makassar terhadap *Artemia Salina* (Linnaeus, 1758). *Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin: Makassar*.
- Aristya, A. (2015). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Infusa Kulit Batang Bauhinia Variegata L. Pada Bakteri Streptococcus Mutans*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Astriani. (2014). Ekstraksi Herbal Putri Malu (*Mimosa Pudica* L.), Laporan Farmakognosi-fitokimia,. *Universitas Hasanudin: Makasar*, 3(2), 46–55.
- Aviany, H. B., & Pujiyanto, S. (2020). Analisis Efektivitas Probiotik di Dalam Produk Kecantikan sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Berkala Bioteknologi*, 3(2).
- Bahriul, P., Rahman, N., & Diah, A. W. M. (2014). Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan menggunakan 1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 143–149.
- Choiriyah, N. A., & Dewi, I. C. (2020). Daya Terima Roti Tawar Mocaf dan Ubi Jalar pada Santriwati Pesantren X. *Media Pertanian*, 5(1).
- Dima, L. R. H. (2016). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 5(2).
- Diniatik, D. (2015). PENENTUAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOLIK DAUN KEPEL (*Stelechocarpus burahol* (Bl.) Hook f. & Th.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI. *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(1), 1–5.
- Fratiwi Y. (2015). *The Potensial of Guava Leaf (Psidium guajava L.) for Diarrhea*. *J Majority*, 4(1): 113. <https://doi.org/10.19087/imv.2019.8.4.474>
- Gunawan, D., & Mulyani, S. (2012). Ilmu obat alam (farmakognosi). *Penebar Swadaya, Jakarta*, 81, 83.

- Haque, A. F., Dewi, B., & Amanda, D. (2021). Uji Efektivitas Antibakteri Handsanitizer Minyak Atsiri Kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) Terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmiah Kesehatan Politeknik Medica Farma Husada Mataram*, 7(1), 27–31.
- Hendrayati, T. I. (2012). *Perubahan Morfologi Escherichia coli akibat Paparan Ekstrak Etanol Biji Kakao (Theobroma cacao) secara In Vitro*.
- Hidayah, N. (2016). Pemanfaatan senyawa metabolit sekunder tanaman (tanin dan saponin) dalam mengurangi emisi metan ternak ruminansia. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 11(2), 89–98.
- Irawan, T. A. (2013). *Peningkatan Mutu Minyak Nilam dengan Ekstraksi dan Destilasi pada Berbagai Komposisi Pelarut*. Diponegoro University.
- Isnawati, A. P., Retnaningsih, A., & Nofita, N. (2018). Perbandingan Teknik Ekstraksi Maserasi Dengan Infusa Pada Pengujian Aktivitas Daya Hambat Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 1(1), 19–24.
- KemenKes, R. I. (2013). *Buletin Diare. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Balitbangkes)*.
- Khodijah, B., Isworo, R., & Arina, T. (2013). L, Enny F. 2013. Daya Hamabat Berbagai Konsentrasi Rimbang Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* roxb) Terhadap *Baciillus Suptilis* Dan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Biologi*, 2(4).
- Leonaerd, A. E. (2019). *Identifikasi Bakteri Escherichia Coli pada Es The Dipasar Malam*. Salor Kota Kupang.
- Marjoni, R. (2016). Dasar-dasar fitokimia untuk diploma III farmasi. *Jakarta: Cv. Trans Info Media*.
- Milla, K. I. E. (2015). *Efek Penambahan Vitamin C Terhadap Aktivitas Ciprofloxacin Dalam Penghambatan Pertumbuhan Pseudomonas aeruginosa Secara In Vitro*.
- Mujipradhana, V. N. (2018). Aktivitas antimikroba dari ekstrak *Ascidian herdmania momus* pada mikroba patogen manusia. *Pharmakon*, 7(3).
- Muthmainnah, B. (2019). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) Dengan Metode Uji Warna. *Media Farmasi*, 13(2), 36–41.
- Naibaho, O. H., Yamlean, P. V. Y., & Wiyono, W. (2013). Pengaruh basis salep terhadap formulasi sediaan salep ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) pada kulit punggung kelinci yang dibuat infeksi *Staphylococcus aureus*.

Pharmacon, 2(2).

- Nainggolan, M., Ahmad, S., Pertiwi, D., & Nugraha, S. E. (2019). Penuntun Dan Laporan Praktikum Fitokimia. *Universitas Sumatera Utara*, 1–58. https://ffar.usu.ac.id/images/Buku_Penuntun_Laboratorium/Penuntun-Fitokimia-S-1.pdf
- Noer, Q., Sri, S., & Susilowati, D. R. (2019). Uji Aktifitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* Linn) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Vibrio cholera*. *Jurnal Farmasi*, 7(2).
- Nur, J., & Winarsih, D. A. (2018). Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* pada Es Batu di Wilayah Bojong Raya, Cengkareng Jakarta. *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 4(2), 151–156.
- Nur, Q., & Siswani, S. (2019). Hubungan Perilaku Mencuci Tangan Dengan Kejadian Diare Pada Anak Di Ruang Kanak-Kanak RSUD Abepura. *JURNAL KEPERAWATAN TROPIS PAPUA*, 2(2), 106–109.
- Nuria, M. C. (2010). Antibacterial activities from jangkang (*Homalocladium platycladum* (F. Muell) Bailey) leaves. *Mediagro*, 6(2).
- Pan, X., Chen, F., Wu, T., Tang, H., & Zhao, Z. (2009). The acid, bile tolerance and antimicrobial property of *Lactobacillus acidophilus* NIT. *Food Control*, 20(6), 598–602.
- Permatasari, G., Besung, I. N. K., & Mahatmi, H. (2013). Daya hambat perasan daun sirsak terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Indonesia Medicus Veterinus*, 2(2), 162–169.
- Prabowo, Z., Tivani, I., & Purwantiningrum, H. (2021). *UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL KAYU MANIS (Cinnamomum burmannii) DAN DAUN SALAM (Syzygium polyanthum Wight) TERHADAP BAKTERI Escherichia coli*. Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- Prayoga, E. (2013). *Perbandingan efek ekstrak daun sirih hijau (Piper betle L.) dengan metode difusi disk dan sumuran terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus*.
- Puspodewi, D., Darmawati, S., & Maharani, E. T. (2015). Daya Hambat Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* Penyebab Demam Tifoid. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL & INTERNASIONAL*.
- Rizki, A. S. (2017). *PERBEDAAN UJI KEPEKAAN Pseudomonas aeruginosa PADA MEDIA Mueller Hinton Agar DENGAN Nutrient Agar MENGGUNAKAN Gentamicin, Ciprofloxacin, Ofloxacin*. Universitas Muhammadiyah Semarang.

- Robinson, T. (1991). Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi, diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata, Penerbit ITB: Bandung.
- Septiana, A. T., & Asnani, A. (2012). Kajian sifat fisikokimia ekstrak rumput laut coklat *Sargassum duplicatum* menggunakan berbagai pelarut dan metode ekstraksi. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 6(1), 22–28.
- Siregar, S. D. (2019). *Gambaran Berkumur Rebusan Daun Jambu Biji Terhadap Indeks Plak Pada Siswa-Siswi Kelas VIII SMP Negeri 3 Perbuangan Kabupaten Serdang Bedagai*.
- Sulasiyah, S., Sarjono, P. R., & Aminin, A. L. N. (2018). Antioxidant from Turmeric Fermentation Products (*Curcuma longa*) by *Aspergillus Oryzae*. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 21(1), 13–18.
- Suriaman, E., & Khasanah, S. (2017). Skrining aktivitas antibakteri daun kelor (*Moringa oleifera*), daun bidara laut (*Strychnos ligustrina* Blume), dan amoxicilin terhadap bakteri patogen *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biota*, 3(1), 21–25.
- Tasmin, N., & Kusuma, I. W. (2015). Isolasi, Identifikasi Dan Uji Toksisitas Senyawa Flavonoid Fraksi Kloroform Dari Daun Terap (*Artocarpus Odoratissimus* Blanco). *Jurnal Kimia Mulawarman*, 12(1).
- Tetti, M. (2014). Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2).
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., & Kaur, H. (2012). Phytochemical screening and extraction: a review. *Internationale Pharmaceutica Scientia*, 1(1), 98–106.
- Vebriani R, D. (2020). Perbandingan Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Daun Tnajung dan Daun Jambu Biji Terhadap *Escherichia coli* In Vitro. *Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat.*, 3, 141–146.
- Wahyuni, S. H. (2018). Identifikasi Jamur Endofit Asal Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Dalam Menghambat *Xanthomonas albilineans* L. Penyebab Penyakit Vaskular Bakteri. *Jurnal Agrotek Lestari*, 3(2).
- Widyarani, A., Mariah, Y. ul, & Hedriani, W. (2012). Perbandingan Efek Afrodisiaka Infusa dan Ekstrak n-Heksana Kuncup Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 9(1), 9–15.
- Wijaya, A. C., Surjoseputro, S., & Jati, I. R. A. P. (2019). Pengaruh Perbedaan Jenis Pati Yang Ditambahkan Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Kwetiau Beras Hitam. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 17(2), 75–80.

Yustina Nunggut. (2020). *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajava linn) terhadap Bakteri Escherichia Coli*. <http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/id/eprint/4134>

LAMPIRAN

1. Surat Izin Penelitian

 **KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA
JURUSAN FARMASI
Jalan Padang Bulan II Hedam Distrik Heram Kota Jayapura Papua 99351
Telepon (0967) 584280, 584281 Faksimili, (0967) 584529, 584281
Laman www.poltekkesjayapura.ac.id Surat Elektronik info@poltekkesjayapura.ac.id



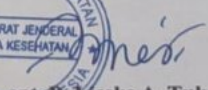
Nomor : PP.07.01/3.6/0223/2022
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Ijin Melakukan Penelitian

Kepada Yth.
Kepala Unit Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Jayapura
Di-
Tempat

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Program Studi Diploma III Jurusan Farmasi pada Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura, maka setiap mahasiswa diwajibkan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (LTA). Guna menyusun Laporan Tugas Akhir tersebut, mahasiswa perlu menggunakan Laboratorium Terpadu, Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi sesuai dengan judul Laporan Tugas Akhir. Sehubungan dengan itu, maka kami mohon Bapak/Ibu sekiranya berkenan memberikan ijin melakukan penelitian oleh mahasiswa kami :

Nama : La Ode Firman
NIM : PO.71.39.01.90.30
Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Demikian permohonan kami, atas bantuannya dan perkenaan Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Jayapura, 18 Juli 2022
Ketua Jurusan Farmasi

apt. B. Lieske A. Tukayo, M.ClinPharm
NIP. 19881109 201012 2 003





**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA
JURUSAN FARMASI**

Jalan Padang Bulan II Hedam Distrik Heram Kota Jayapura Papua 99351
Telepon (0967) 584280, 584281 Faksimili, (0967) 584529, 584281
Laman www.poltekkesjayapura.ac.id Surat Elektronik info@poltekkesjayapura.ac.id



Nomor : PP.07.01/3.6/000/2022
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Ijin Melakukan Penelitian

Kepada Yth.

Ketua Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Cenderawasih

Di-

Tempat

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Program Studi Diploma III Jurusan Farmasi pada Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura, maka setiap mahasiswa diwajibkan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (LTA). Guna menyusun Laporan Tugas Akhir tersebut, mahasiswa perlu menggunakan Laboratorium Mikrobiologi sesuai dengan judul Laporan Tugas Akhir. Sehubungan dengan itu, maka kami mohon Bapak/Ibu sekiranya berkenan memberikan ijin melakukan penelitian oleh mahasiswa kami :

Nama : La Ode Firman
NIM : PO.71.39.01.90.30
Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Demikian permohonan kami, atas bantuannya dan perkenaan Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

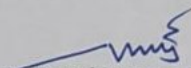
Jayapura, 18 Juli 2022

Ketua Jurusan Farmasi



APL B. Lieske A. Tukayo, M.ClinPharm
NIP. 19881109 201012 2 003

2. Surat Telah Selesai Penelitian

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS CENDERAWASIH FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM JURUSAN BIOLOGI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI <i>Alamat: Kampus FMIPA UNCEN Waena</i>											
<u>SURAT KETERANGAN PENELITIAN</u> Nomor 140/UN20.1.5.7/PL/2022												
Yang bertandatangan di bawah ini: <table border="0" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 30%;">Nama</td><td>: Dr. Daniel Lantang, M.Kes</td></tr><tr><td>NIP</td><td>: 19600811 199103 1 001</td></tr><tr><td>Jabatan</td><td>: Ketua Jurusan Biologi</td></tr><tr><td>Institusi</td><td>: Universitas Cenderawasih</td></tr></table>			Nama	: Dr. Daniel Lantang, M.Kes	NIP	: 19600811 199103 1 001	Jabatan	: Ketua Jurusan Biologi	Institusi	: Universitas Cenderawasih		
Nama	: Dr. Daniel Lantang, M.Kes											
NIP	: 19600811 199103 1 001											
Jabatan	: Ketua Jurusan Biologi											
Institusi	: Universitas Cenderawasih											
dengan ini menerangkan bahwa, mahasiswa: <table border="0" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 30%;">Nama</td><td>: La Ode Firman</td></tr><tr><td>NIM</td><td>: P07139019030</td></tr><tr><td>Program Studi</td><td>: D-III Farmasi</td></tr><tr><td>Jurusan</td><td>: Farmasi</td></tr><tr><td>Institusi</td><td>: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jayapura</td></tr></table>			Nama	: La Ode Firman	NIM	: P07139019030	Program Studi	: D-III Farmasi	Jurusan	: Farmasi	Institusi	: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jayapura
Nama	: La Ode Firman											
NIM	: P07139019030											
Program Studi	: D-III Farmasi											
Jurusan	: Farmasi											
Institusi	: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jayapura											
telah melakukan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi dalam rangka penelitian "Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> L.) terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>"												
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.												
Jayapura, 21 Juli 2022 a.n Kepala Laboratorium, Ketua Jurusan Biologi,  Dr. Daniel Lantang, M.Kes NIP. 19600811 199103 1 001												
Tembusan: 1. Dekan FMIPA UNCEN 2. Ketua Jurusan Biologi 3. Ka. Prodi Biologi												

3. Dokumentasi



Gambar 1. Pengambilan & pencucian



Gambar 2. Pengeringan



Gambar 3. Serbuk
Simplisia



Gambar 4. Pembuatan
Infusa

4. Hasil Uji Skirining Fitokimia Infusa Daun Jambu Biji



Gambar 1. Infusa Daun



Gambar 2. Saponin



Gambar 3. Tanin



Gambar 4. Flavonoid



Gambar 5. Triterpenoid/Steroid

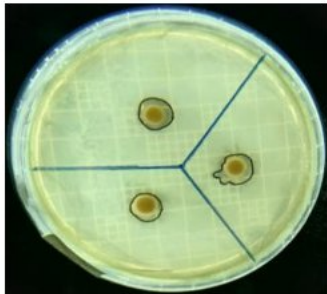


Gambar 6. Alkaloid Mayer



Gambar 7. Alkaloid Dragendorf

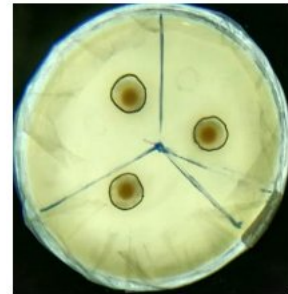
5. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri



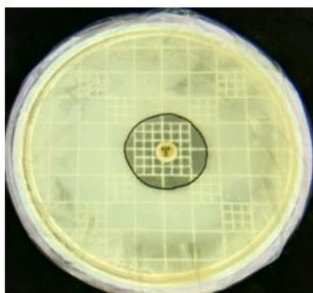
Gambar 1. Cakram
25%



Gambar 2. Cakram
50%



Gambar 3. Cakram
75%



Gambar 4. Cakram
(+)

6. Perhitungan

A. Larutan Induk : 100% dalam 500 mL

$$\frac{100}{100} \times 500 \text{ mL} = 100 \text{ gram} \longrightarrow \text{serbuk simplisia daun jambu biji}$$

B. Pengenceran dibuat dalam 10 ml tiap konsentrasi :

$$25\% \quad : \quad V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 100\% = 10 \text{ mL} \times 25\%$$

$$V_1 \times 100\% = 250\%/ml$$

$$V_1 = \frac{250\%}{100\%} = 2,5 \text{ mL dalam } 10 \text{ mL}$$

$$50\% \quad : \quad V_1 \times 100\% = 10 \text{ mL} \times 50\%$$

$$V_1 \times 100\% = 500\%/ml$$

$$V_1 = \frac{500\%}{100\%} = 5 \text{ mL dalam } 10 \text{ mL}$$

$$75\% \quad : \quad V_1 \times 100\% = 10 \text{ mL} \times 75\%$$

$$V_1 \times 100\% = 750\%/ml$$

$$V_1 = \frac{750\%}{100\%} = 7,5 \text{ mL dalam } 10 \text{ mL}$$

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : La Ode Firman

NIM : P0.71.39.01.90.30

Jurusan/ Prodi : D-III Farmasi

Judul : **Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jambu Biji**
(*Psidium guajava* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Jayapura Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Jayapura berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Jayapura, 2022

Yang menyatakan

Materai
6000

La Ode Firman

BIODATA PENULIS



NAMA LENGKAP : La Ode Fitman
NIM : P0.71.39.01.90.30
TEMPAT, TANGGAL LAHIR : Madongka 25 Desember 1999
NAMA ORANG TUA : La Ode Inggi
EMAIL : imanlaode625@gmail.com
NO. HP : 082352554818
ALAMAT : Jl. Tanjung Ria Dok IX
RIWAYAT PENDIDIKAN
1. SMA : MAS AL-SYAIKH ABDUL WAHID
2. SLTP : MTs.S AL-SYAIKH ABDUL WAHID
3. SD : SD NEGERI 1 MADONGKA
RIWAYAT ORGANISASI
1. IKMAMP (Ikatan Mahasiswa Muslim Poltekkes) Periode 2019/2022
2. HMJ FARMASI (Himpunan Mahasiswa Jurusan Farmasi) Poltekkes
Kemenkes Jayapura Periode 2019/2021