

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI BUAH JAMBU WER
(*Prunus persica* (L.) Batsch) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Shigella dysenteriae***

SKRIPSI

Oleh:
FATHAN LUTHFI HAWARI
14670027



**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2018**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI BUAH JAMBU WER
(*Prunus persica* (L.) Batsch) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *shigella dysenteriae***

SKRIPSI

Oleh:
FATHAN LUTHFI HAWARI
NIM. 14670027

Diajukan kepada:
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2018**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI BUAH JAMBU WER
(*Prunus persica* (L) Batsch) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Shigella dysenteriae***

SKRIPSI

Oleh:

FATHAN LUTHFI HAWARI

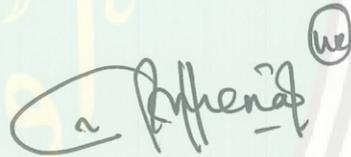
NIM. 14670027

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
Tanggal: 02 Januari 2019

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Weka Sidha Bhagawan, M.Farm., Apt
NIP. 19881124 20160801 1 085


Meilina Ratna D., M.Kep., NS
NIP. 19820523 200912 2 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi




Dr. Roihatul Muli'ah, M. Kes., Apt.
NIP. 19800203 200912 2 003

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI BUAH JAMBU WER
(*Prunus persica* (L.) Batsch) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Shigella dysenteriae***

SKRIPSI

Oleh :

FATHAN LUTHFI HAWARI

NIM. 14670027

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)
Tanggal: 02 Januari 2019

Ketua Penguji : Meilina Ratna D., M.Kep., NS

NIP. 19820523 200912 2 001

Anggota Penguji : 1. Weka Sidha Bhagawan, M.Farm., Apt (.....)

NIP. 19881124 20160801 1 085

2. Ria Ramadhani D. A., M.Kep., NS (.....)

NIP. 19850617 200912 2 005

3. Dr. Roihatul Muti'ah, M.Kes., Apt (.....)

NIP. 19800203 200912 2 003

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Farmasi



Dr. Roihatul Muti'ah, M. Kes., Apt.

NIP. 19800203 200912 2 003

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fathan Luthfi Hawari

NIM : 14670027

Program Studi : Farmasi

Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Judul Penelitian : Aktivitas Antibakteri Fraksi Buah Jambu Wer
(*Prunus persica* (L.) Batsch) terhadap Pertumbuhan Bakteri
Shigella dysenteriae

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 12 Januari 2019
Yang membuat pernyataan.



Fathan Luthfi Hawari
NIM. 14670027

MOTTO

“DO WHAT IS RIGHT, NOT WHAT IS EASY”

{LAKUKANLAH APA YANG BENAR, BUKAN APA YANG MUDAH}

(ROY T. BENNET)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “Aktivitas Antibakteri Fraksi Buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae*” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Farmasi di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, Selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. dr. Bambang Pardjianto, Sp.B, Sp.BP-RE (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Roihatul Muti'ah, M.Kes., Apt, selaku Ketua Jurusan Farmasi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Weka Sidha Bhagawan, M.Farm., Apt, selaku pembimbing I yang selalu membimbing dan mengarahkan serta memotivasi dan menasehati penulis dalam menyusun Skripsi ini.

5. Meilina Ratna D., M.Kep., NS., selaku pembimbing II yang selalu membimbing dan mengarahkan serta memotivasi dan menasehati penulis dalam menyusun Skripsi ini.
6. Seluruh jajaran Dosen dan Jurusan Farmasi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibarahim Malang.
7. Papa dan Mama tercinta yang telah mencurahkan kasih sayangnya, doa, motivasi dan nasihat hingga selesainya skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman angkatan 2014 Jurusan Farmasi yang membantu, membimbing dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini baik moral maupun spiritual.

Akhir kata, Penulis mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Malang, Januari 2019

Penulis

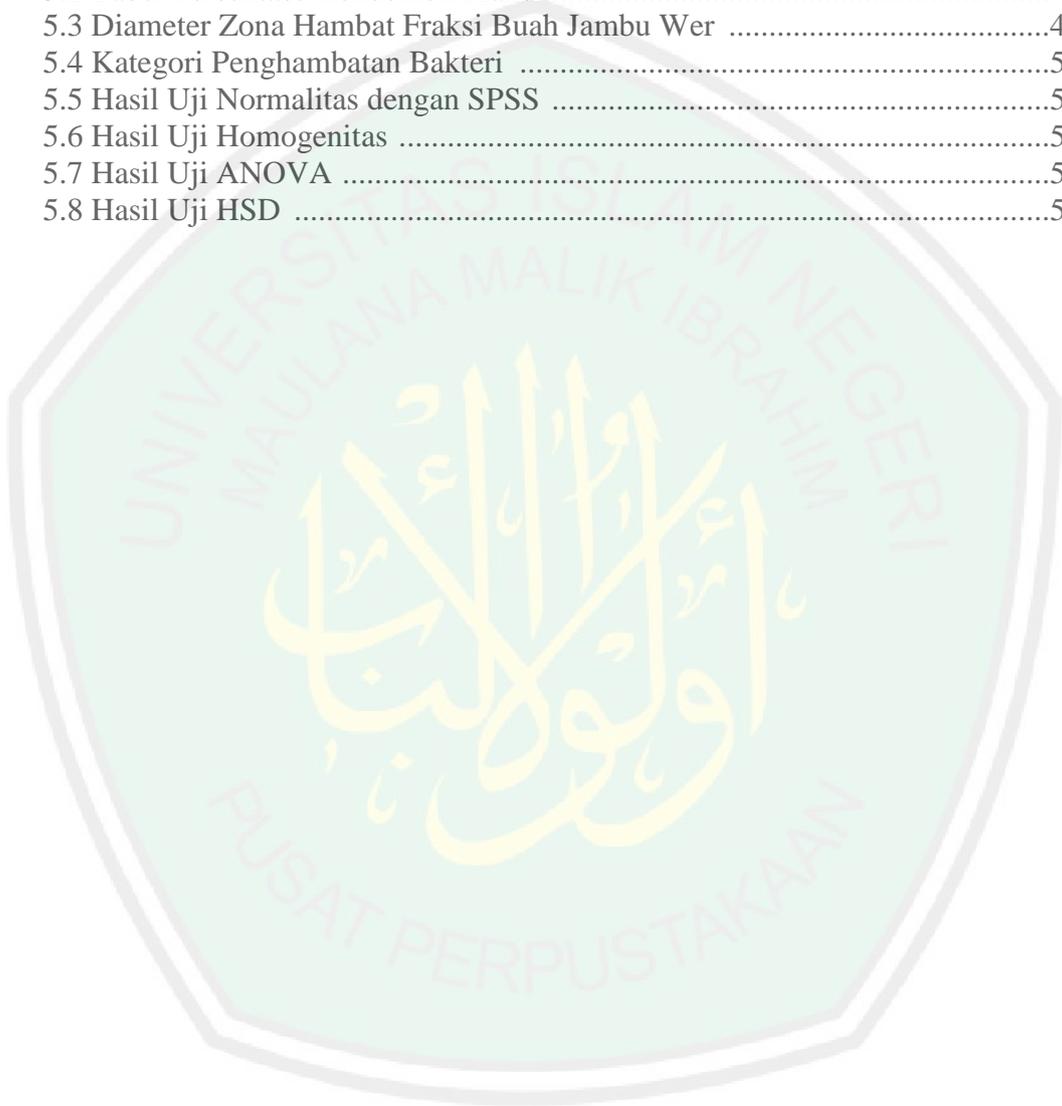
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGAJUAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
MOTTO	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1. Manfaat Teoritis	5
2. Manfaat Praktis	5
1.5 Batasan Masalah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jambu Wer (<i>Prunus persica</i> L Batch)	7
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Tumbuhan	8
2.1.2 Manfaat Tumbuhan	9
2.1.3 Kemotaksonomi	9
2.2 Flavonoid	10
2.3 Alkaloid	11
2.4 Antibakteri	12
2.4.1 Aktivitas Antibakteri	12
2.4.2 Mekanisme Kerja Antibakteri	13
2.4.3 Antibakteri yang Digunakan sebagai Kontrol positif	14
2.5 Disentri	15
2.5.1 Epidemiologi	16
2.5.2 Etiologi	16
2.6 Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	17
2.6.1 Morfologi Bakteri	17
2.6.2 Klasifikasi Bakteri	18
2.7 Ekstrak dan Ekstraksi	18
2.8 Fraksinasi	22
2.9 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri	23
2.9.1 Metode Difusi	24
2.9.2 Metode Dilusi	25

2.9.3 Metode Bioautografi	26
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL	
3.1 Bagan Kerangka Konseptual	28
3.2 Uraian Kerangka Konseptual	29
3.3 Hipotesis Penelitian	30
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	31
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian	31
4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	31
4.3.1 Variabel Penelitian	32
4.3.2 Definisi Operasional	32
4.4 Alat dan Bahan Penelitian	33
4.3.1 Alat Penelitian	33
4.3.2 Bahan Penelitian	33
4.5 Skema Kerja Penelitian	34
4.6 Prosedur Penelitian	35
4.6.1 Ekstraksi Serbuk Buah Jambu Wer	35
4.6.2 Fraksinasi Buah Jambu Wer	35
4.6.3 Pembuatan Stok Fraksi	37
4.6.4 Uji Mikrobiologi	37
1 Sterilisasi Alat dan Bahan	37
2 Pembiakan Bakteri.....	38
3 Pembuatan Suspensi Bakteri	38
4 Uji Aktivitas Antibakteri	38
4.7 Analisis Statistika.....	40
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Determinasi Tanaman	42
5.2 Pembuatan Simplisia	42
5.3 Pembuatan Ekstrak	44
5.4 Uji Fitokimia Ekstrak	44
5.5 Pembuatan Fraksinasi	45
5.6 Uji Aktivitas Antibakteri.....	47
5.7 Analisis Data	52
5.7.1 Uji Normalitas Data	52
5.7.2 Uji Homogenitas Data	53
5.7.3 Uji One Way ANOVA	54
5.7.4 Uji HSD	55
5.8 Aktivitas Antibakteri dalam Prespektif Islam.....	57
BAB VI PENUTUP	
6.1 Simpulan	59
6.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

2.1 Tabel Kriteria kekuatan antibakteri.....	25
5.1 Tabel Hasil Uji Fitokimia Ekstrak	44
5.2 Tabel Persentase Rendemen Fraksi.....	45
5.3 Diameter Zona Hambat Fraksi Buah Jambu Wer	48
5.4 Kategori Penghambatan Bakteri	51
5.5 Hasil Uji Normalitas dengan SPSS	52
5.6 Hasil Uji Homogenitas	53
5.7 Hasil Uji ANOVA	54
5.8 Hasil Uji HSD	55



DAFTAR GAMBAR

2.1 Tanaman jambu wer (<i>Prunus persica</i> L Batch)	9
2.2 Struktur dasar senyawa flavonoid	10
2.1 Struktur senyawa alkaloid	11
2.2 Klasifikasi metode pengujian aktivitas antibakteri	24
3.1 Bagan kerangka konseptual	28
4.1 Skema kerja penelitian	34
5.1 Fraksi Kental Buah Jambu Wer	45
5.2 Zona Hambat Fraksi Buah Jambu Wer	48



DAFTAR LAMPIRAN

L.1 Skema Kerja.....	68
L.1.1 Fraksinasi Jambu Wer	68
L.1.2 Uji Aktivitas Antibakteri	68
1.2.1 Inokulasi Bakteri	68
1.2.2 Uji Difusi Sumuran	69
L.2 Perhitungan	69
L.2.1 Perhitungan Rendemen Hasil Fraksi	69
L.2.2 Perhitungan Dosis	70
L.2.3 Perhitungan Zona Hambat Bakteri	71
L.3 Dokumentasi Proses Penelitian	72
L.4 Hasil Determinasi Tanaman	75
L.5 Hasil Analisis Data	76
L.5.1 Uji Normalitas	76
L.5.2 Uji Homogenitas	76
L.5.3 Uji One-way ANOVA	76
L.5.4 Uji HSD	77

DAFTAR SINGKATAN

BPOM	: Balai Pengawasan Obat dan Makanan
DMSO	: Dimethyl Sulfoxide
HSD	: <i>Honestly significant difference</i>
ICF	: <i>Informant consensus factor</i>
KLT	: Kromatografi lapis tipis
LIPI	: Lembaga ilmu pengetahuan indonesia
LSD	: <i>Least Significant Difference</i>
MDPL	: Meter di Atas Permukaan Laut
Mg	: Miligram
MHA	: <i>Mueller Hinton Agar</i>
MIC	: <i>Minimum Inhibitory Concentration</i>
ml	: Mililiter
Mm	: Milimeter
µg	: Mikrogram
Sinar UV	: Ultraviolet
SPSS	: <i>Statistical Package for The Social Sciences</i>
UPLC	: <i>Ultra Performance Liquid Chromatography</i>
UNICEF	: <i>United Nations Children's Fund</i>
WHO	: World Health Organization

ABSTRAK

Hawari, Fathan Luthfi. 2018. **Aktivitas Antibakteri Fraksi Buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella Dysenteriae***. Skripsi. Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Weka Sidha B., M.Farm., Apt.; Pembimbing II: Meilina Ratna D., M.Kep., NS.; Penguji: Ria Ramadhani D.A., M.Kep., NS.

Secara turun temurun masyarakat suku Tengger telah memanfaatkan buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) sebagai obat tradisional untuk diare dan sariawan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi buah jambu wer terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan untuk mengetahui fraksi manakah yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi. Fraksi didapatkan dari ekstrak etanol 96% buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) menggunakan metode ekstraksi cair-cair. Fraksi yang diperoleh diuji aktivitas antibakterinya dengan metode difusi sumuran dan menggunakan *Mueller-Hinton Agar* (MHA) sebagai media tumbuh bakteri. Hasil yang didapatkan menunjukkan adanya zona hambat pada masing-masing fraksi dengan dosis 3% yaitu fraksi *n*-heksana sebesar 4,48 mm; fraksi kloroform 3,98 mm; fraksi etil asetat 6,51 mm dan fraksi air 0,98 mm. Dari hasil uji statistik One-Way ANOVA dengan taraf signifikan $\alpha=0,05$ dapat disimpulkan bahwa fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan pelarut *etil asetat*, *kloroform*, *n-heksan* dan air mempunyai aktivitas antibakteri yang secara statistik berbeda terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Dari hasil penelitian juga didapatkan bahwa fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan pelarut *etil asetat* merupakan fraksi yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* yaitu sebesar 6,51 mm.

Kata Kunci : *Buah Jambu Wer (Prunus persica (L.) Batsch), Fraksi, Antibakteri, Bakteri Shigella dysenteriae*

ABSTRACT

Hawari, Fathan Luthfi. 2018. **Antibacterial Activity of Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) Fruit Fraction against the growth of the bacteria *Shigella dysenteriae***. Thesis. Department of Pharmacy, Faculty of Medicine and Health Science, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Advisor I: Weka Sidha B., M.Farm., Apt.; Advisor II: Meilina Ratna D., M.Kep., NS.; Consultan: Ria Ramadhani D.A., M.Kep., NS.

From generation to generation, people of Tengger has used the jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) as traditional medicine for diarrheal and thrush disease. This research aims to know the antibacterial activity of jambu wer fruit fraction against the growth of bacteria *Shigella dysenteriae* and to know which fraction has the highest antibacterial activity. The fraction obtained from 96% ethanol extract of jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) by using a liquid-liquid extraction method. The obtained fraction was tested for antibacterial activity by the method of well diffusion and using *Mueller-Hinton Agar* (MHA) as the bacteria grow media. The results showed there is an inhibition zone in each fraction with a dose of 3%, namely *n*-hexane fraction of 4.48 mm; chloroform fraction 3.98 mm; ethyl acetate fraction 6.51 mm and water fraction 0.98 mm. From the One-Way ANOVA statistical test with a significant level of $\alpha = 0.05$, it can be concluded that the fraction of jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) Fruit with the solvent ethyl acetate, chloroform, *n*-hexane and water has antibacterial activity that is statistically different from the growth of bacteria *Shigella dysenteriae*. From the results of the study it was also found that the fraction of jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) Fruit with ethyl acetate solvent was the fraction that had the highest antibacterial activity against the growth of *Shigella dysenteriae* bacteria which was 6.51 mm.

Keywords: *Jambu Wer fruit (Prunus persica (L.) Batsch), Fractionation, Antibacterial, Shigella dysenteriae bacteria*

مستخلص البحث

حواري، فتحنا لطفی. 2018. نشاط مضادة الجراثيم من جزئية الجوافة وير (*Prunus persica (L.) Batsch*) في نمو البكتيريا الشيغيلة الزحارية (*Shigella Dysenteriae*). البحث الجامعي. قسم الصيدلة، كلية الطب والعلوم الصحية بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف الأول: ويكا سيدا بيغوم، الماجستير. المشرف الثاني: ميلينا راتنا ديوي، الماجستير. المناقش: ريارمضاني، الماجستير.

استفادت قبيلة تينغير من فاكهة الجوافة وير (*Prunus persica (L.) Batsch*) كدواء تقليدي لمرض الإسهال وقرحة الفم منذ سنوات قديمة. يهدف هذا البحث إلى تحديد نشاط مضادة الجراثيم من جزئية الجوافة وير في نمو البكتيريا الشيغيلة الزحارية (*Shigella Dysenteriae*) و أين من جزئية الجوافة وير لها نشاط مضادة الجراثيم أعلى. تم الحصول على تلك الجزئية من مستخرجة الإيثانول 96% في الجوافة وير باستخدام طريقة استخراج السائل. ثم قام الباحث على اختبار نشاط مضادة الجراثيم من الجزئية المحسولة باستخدام طريقة انتشار بئري () و أغار مولر-هينتون (*Mueller-Hinton Agar*) كمستثبت البكتيريا. أظهرت نتائج هذا البحث وجود منطقة تثبيط في كل أجزاء مع مقدار جرعة 3%، وهو جزء من ن- هكسان بمقدار 4،48 مم، وجزء من الكلوروفورم بمقدار 3.98 مم، وجزء من خلاص الإيثيل بمقدار 6.51 مم وجزء من الماء 0.98 مم. واستنتج الباحث من نتيجة اختبار تحليل التباين في اتجاه واحد (One-Way ANOVA) بالدرجة الأهمية 0،05 أن جزئية الجوافة وير (*Prunus persica (L.) Batsch*) مع مذيب خلاص الإيثيل، والكلوروفورم، ن-هكسان والماء لها نشاط مضادة الجراثيم مختلف إحصائياً في نمو البكتيريا الشيغيلة الزحارية (*Shigella Dysenteriae*). ومن نتائج البحث أيضاً، أن جزئية الجوافة وير مع مذيب خلاص الإيثيل هي جزئية لها أعلى نشاط في نمو البكتيريا الشيغيلة الزحارية بمقدار 6.51 مم.

الكلمات الرئيسية: الجوافة وير (*Prunus persica (L.) Batsch*)، جزئية، مضادة الجراثيم، الشيغيلة الزحارية.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan sebuah negara yang beriklim tropis dan berada di wilayah yang dilalui garis katulistiwa serta memiliki dua musim, yaitu musim panas dan musim hujan dimana curah hujan pada setiap tahunnya tinggi. Hal tersebut mengakibatkan Indonesia memiliki kekayaan akan tumbuhan yang bermacam-macam bentuk, sehingga menjadi sebuah pemandangan yang indah untuk dipandang. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-Quran surat An-Naba ayat 14-16 yang menjelaskan manfaat air hujan:

وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا (١٤) لِنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا (١٥) وَجَنَّاتٍ أَلْفَافًا (١٦)

Artinya: “Dan Kami turunkan dari awan air yang banyak tercurah {14} supaya Kami tumbuhkan dengan air itu biji-bijian dan tumbuh-tumbuhan {15} dan kebun-kebun yang lebat”. {16}

Kekayaan akan tumbuhan tersebut terlihat dari banyaknya tumbuhan-tumbuhan endemik di beberapa daerah di Indonesia salah satunya di daerah ngadas (desa di lereng gunung bromo Jawa Timur). Penelitian etnofarmasi (mempelajari penggunaan obat dan cara pengobatan yang dilakukan oleh etnik atau suku bangsa tertentu) yang dilakukan pada daerah tersebut, terdapat 12 jenis tumbuhan yang memiliki potensi sebagai tumbuhan obat namun, tumbuhan-tumbuhan tersebut belum dilakukan uji bioaktivitasnya, salah satunya yaitu tumbuhan jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) (Hidayat *et al.*, 2011).

Tumbuhan jambu wer atau bahasa latinnya *Prunus persica* (L.) Batsch merupakan pohon gugur dengan tinggi mencapai 5 m sampai 10 m. Tumbuhan ini dapat ditemukan di daerah Asia Timur (Cina), Eropa, Himalaya dan India serta dapat dijumpai pada ketinggian hingga 1000 MDPL (Hidayat *et al.*, 2011).

Buah dan daun jambu wer secara empiris diketahui memiliki kegunaan dan khasiat sebagai obat tradisional yaitu sebagai obat mencret (diare) dan sariawan (Batoro, 2012). Hal ini dikuatkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bhagawan (2017) pada ekstrak buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch), bahwasannya ekstrak buah jambu wer dapat menghambat pertumbuhan dari beberapa bakteri penyebab diare seperti *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*. *Shigella dysenteriae* sendiri merupakan bakteri penyebab penyakit disentri (Pelczar dan Chan, 1998).

Disentri merupakan suatu infeksi yang menimbulkan luka dan menyebabkan tukak terbatas di kolon (Pelczar dan Chan, 1998). Secara klinis dimanifestasikan oleh diare yang sering dan bercampur darah (WHO, 2005). Disentri merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas di Negara berkembang (Beatrix, 2010). Kemenkes (2013) melaporkan pada tahun 2012 setiap harinya terjadi 1625 kasus disentri di Indonesia, dimana 400 anak meninggal dunia setiap hari atau sekitar 152.000 anak selama setahun disebabkan penyakit tersebut (UNICEF 2012). Kemenkes (2013) menyebutkan prevalensi disentri di Indonesia pada usia >15 tahun sebanyak 30,1% sedangkan pada usia <15 tahun sebanyak 21,9%.

Pengobatan pertama pada penderita disentri adalah rehidrasi penderita. Rehidrasi berfungsi untuk mengganti cairan dan elektrolit tubuh yang keluar bersama feses (Dzen, 2003) sedangkan untuk infeksi yang disebabkan oleh bakteri pada umumnya menggunakan terapi antibiotik (Ashutoh, 2008). Pemilihan antibiotik yang efektif terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* mampu mengurangi risiko komplikasi yang serius dan membunuh bakteri *Shigella dysenteriae* dalam tubuh dengan cepat (WHO, 2005).

Antibiotik yang banyak digunakan dalam pengobatan disentri pada saat ini adalah ciprofloxacin dan merupakan *drug of choice* (WHO, 2005). Kombinasi trimetropim dan sulfametoxazol juga merupakan pilihan efektif untuk pengobatan penyakit disentri, akan tetapi menurut Nafianti dan Sinuhaji (2005) kombinasi obat ini telah banyak mengalami resistensi dan banyak dijumpai di kawasan Asia, Afrika, Amerika Tengah dan Eropa.

WHO (2005) menjelaskan antibiotik ampisilin, kotrimoksazol dan asam nalidixat sudah mengalami resistensi dan telah menyebar luas serta tidak direkomendasikan lagi untuk pengobatan disentri. Hal ini disebabkan beberapa hal salah satunya adalah penggunaan antibiotik yang salah sehingga bakteri mengalami perubahan genetik (mutasi) menyebabkan hilangnya aktivitas antibiotik sehingga terjadi resistensi antibiotik (Sudigdoadi, 2015).

Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian tentang aktivitas antibakteri ekstrak buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan berbagai pelarut (etanol 96%, *n*-heksana, etil asetat dan kloroform). Hasil pada penelitian

tersebut, masing-masing pelarut memiliki aktivitas sebagai antibakteri dimana aktivitas antibakteri tertinggi terdapat pada ekstrak dengan pelarut etanol 96%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi-fraksi dari ekstrak etanol 96% buah jambu wer terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* serta mengetahui fraksi yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi tentang potensi yang dimiliki buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) sebagai sumber alternatif antibakteri baru. Sehingga nantinya dapat dilanjutkan dengan isolasi dari fraksi buah jambu wer yang kemudian dapat dikembangkan menjadi obat antibakteri baru yang digunakan untuk mengatasi masalah resistensi antibiotik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan uraian dalam latar belakang dapat dipaparkan sebagai berikut:

1. Apakah fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan pelarut etil asetat, kloroform, *n*-heksan dan air (aquadest) memberikan aktivitas antibakteri yang sama terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*?
2. Manakah fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan pelarut etil asetat, kloroform, *n*-heksana dan air (aquadest) yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan pada penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui aktivitas fraksi etil asetat, kloroform, *n*-heksan dan air (aquadest) buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.
2. Mengetahui fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat teoritis:

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang aktivitas antibakteri fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

2. Manfaat praktis:

Penelitian ini diharapkan untuk memotivasi pada peneliti lain untuk meneliti lebih jauh tentang aktivitas antibakteri fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab diare dan juga sebagai informasi untuk pengembangan obat antibakteri baru.

1.5 Batasan Masalah

1. Ekstrak yang digunakan pada pembuatan fraksi adalah ekstrak etanol 96% buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch).
2. Pelarut yang digunakan dalam pembuatan fraksi adalah etil asetat, kloroform, *n*-heksana dan air (aquadest).
3. Bakteri yang digunakan pada penelitian uji aktivitas antibakteri fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) adalah bakteri *Shigella dysenteriae* yang diperoleh dari Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta.
4. Uji aktivitas antibakteri yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch)

Allah SWT tidaklah menciptakan sesuatu di muka bumi ini dengan sia-sia (tidak bermanfaat). Akan tetapi Allah SWT selalu menciptakannya bermanfaat bagi orang-orang yang mau berfikir. Sebagaimana firman Allah SWT dalam surat Ali-Imron ayat 190-191 yang berbunyi:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ (١٩٠) الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ (١٩١)

Artinya: "Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal. (190) (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka. (191)" (QS. Al-Imron 190-191)

Salah satu ciptaan Allah SWT yang banyak manfaat adalah tumbuhan. Tumbuhan tidak hanya diciptakan untuk menjadi objek pemandangan, namun juga dapat dimanfaatkan sebagai makanan maupun sebagai obat. Sebagaimana yang tercantum dalam firman Allah SWT surat As-Syu'ara ayat 7:

أَوْ لَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ (٧)

Artinya: "Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik." (QS. Asy-Syu'araa :7)

Maksud dari tumbuhan-tumbuhan yang baik adalah tumbuhan yang subur sehingga bisa digunakan sebagai makanan dan memiliki manfaat sehingga bisa digunakan sebagai pengobatan. Salah satunya yaitu tumbuhan jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch). Berikut uraian penjelasan tentang tumbuhan jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch):

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Tumbuhan Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch)

Menurut Tjitrosoepomo (2002), klasifikasi dari tumbuhan Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Subclass	: Rosidae
Ordo	: Rosales
Family	: Rosaceae
Genus	: <i>Prunus</i>
Species	: <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch

Prunus persica (L.) Batsch atau dikenal oleh suku tengger dengan nama jambu wer merupakan pohon gugur dengan tinggi mencapai 5 m sampai 10 m. Tumbuhan ini dapat ditemukan di daerah Asia Timur (Cina), Eropa, Himalaya dan India serta dapat dijumpai pada ketinggian hingga 1000 MDPL (Hidayat *et al.*, 2011).



Gambar 2.1 Jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch)

2.1.2 Manfaat Tumbuhan Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch)

Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) merupakan tumbuhan yang sering dimanfaatkan oleh suku tengger, baik daunnya maupun buahnya sebagai bahan pengobatan tradisional. Pemanfaatannya antara lain untuk mengobati mencret (diare) dan sariawan (Batoro, 2012). Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Bhagawan (2017) pada ekstrak buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) bahwasannya ekstrak buah tersebut mampu menghambat pertumbuhan dari bakteri penyebab diare yaitu bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Shigella dysenteriae*.

2.1.3 Kemotaksonomi

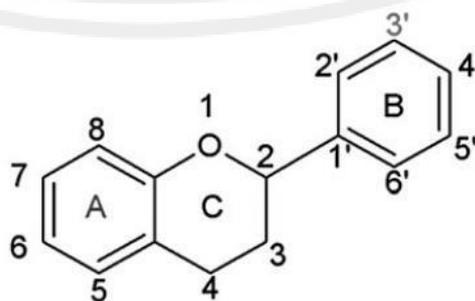
Kemotaksonomi adalah kajian kandungan kimia dalam kelompok tumbuhan pada tingkatan kekerabatan (Tamm *et al*, 2017), terutama kandungan sekundernya dan makromolekul yang digunakan untuk menggolongkan tumbuhan (Ratnata, 1989).

Tumbuhan yang masih dalam satu taksa akan memiliki persamaan morfologi maupun persamaan kandungan biokimianya. Sehingga semakin dekat tingkat kekerabatan antar dua tumbuhan maka semakin besar derajat kesamaan antar kedua individu baik morfologi maupun kandungan biokimianya (Ekowati dkk., 2011).

Tumbuhan jambu wer memiliki tingkat kekerabatan yang sangat dekat dengan tumbuhan persia. Sehingga kandungan biokimia tumbuhan persia seperti tanin, saponin, phlobatanin, flavonoid (Edrah *et al*, 2015), senyawa fenolik (Mokrani dan madani, 2016) dan senyawa alkaloid (Bhagawan, 2017) juga dimiliki oleh tumbuhan Jambu Wer

2.2 Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu senyawa fenolik terbesar dan banyak ditemukan dalam semua tumbuhan (Aziza, 2014). Flavonoid mempunyai struktur dasar yang terdiri dari 15 atom karbon, dimana 2 cincin benzen (C6) terikat pada rantai propana (C3) dan membentuk suatu susunan C6-C3-C6 (Lenny, 2006). Berikut struktur dasar senyawa flavonoid.

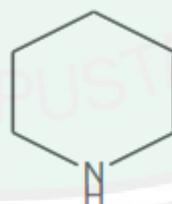


Gambar 2.2 Struktur dasar senyawa flavonoid

Artanti (2006) menyebutkan bahwa golongan senyawa flavonoid pada tanaman memiliki aktivitas seperti antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi dan antikanker. Senyawa flavonoid sebagai antibakteri bekerja dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler sehingga terjadi denaturasi protein dan merusak dinding sel bakteri dan dengan cara berikatan dengan adhesin sehingga bakteri tidak dapat menempel dengan sel inang baru (Cowan, 1999).

2.3 Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan senyawa organik yang paling banyak ditemukan di alam. Seluruh senyawa alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Struktur alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen yang biasanya bersifat basa (Lenny, 2006). Berikut struktur senyawa alkaloid.



Gambar 2.3 Struktur senyawa alkaloid

Golongan senyawa alkaloid pada tanaman memiliki banyak manfaat seperti antioksidan (Minarti, 2002), antikanker (Masfufah, 2016) dan antibakteri (Sjahid, 2008). Mekanisme kerja senyawa alkaloid dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk sempurna dan

menyebabkan kematian pada sel tersebut (Juliantina, 2009). Selain itu, gunawan (2009) menuturkan bahwa gugus nitrogen pada senyawa alkaloid akan bereaksi dengan senyawa asam amino yang menyusun DNA bakteri. Reaksi ini menyebabkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino, sehingga akan menimbulkan perubahan genetik pada rantai DNA dan mengakibatkan kematian sel pada bakteri.

2.4 Antibakteri

2.4.1 Aktivitas Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa kimia yang digunakan untuk mengobati penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri baik dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri ataupun dengan cara membunuh bakteri (Engelkirk, 2011). Infeksi terjadi apabila bakteri mampu melewati *barrier* mukosa (kulit) dan menebus jaringan tubuh ataupun ketika bakteri berkembang biak lebih cepat daripada respon imun tubuh, sehingga bakteri dalam tubuh semakin banyak dan menyebabkan infeksi (Team MMN, 2017).

Antibakteri dikatakan baik atau ideal apabila memiliki karakteristik-karakteristik berikut, membunuh atau menghambat pertumbuhan patogen (bakteri); tidak menyebabkan kerusakan pada host (penderita infeksi); tidak menimbulkan reaksi alergi pada host; stabil pada sediaan padat ataupun cair; membunuh patogen (bakteri) sebelum mereka bermutasi dan menjadi resisten (Engelkirk, 2011).

Kemampuan suatu zat antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya : 1) konsentrasi zat antimikroba, 2) jenis, jumlah, umur, dan keadaan mikroba, 3) suhu, 4) waktu, dan 5) sifat-sifat kimia dan fisik makanan termasuk kadar air, pH, jenis dan jumlah komponen di dalamnya (Todar 2005).

Spektrum antibakteri merupakan ruang lingkup bakteri yang dapat dipengaruhi oleh zat antibakteri. Berdasarkan aksi zat antibakteri, spektrum antibakteri dibagi menjadi 3, yaitu : 1) Spektrum luas, zat antibakteri dikatakan berspektrum luas apabila zat tersebut efektif melawan prokariot, baik membunuh atau menghambat bakteri gram positif dan gram negatif dalam ruang lingkup yang luas. 2) Spektrum sempit, zat antibakteri yang efektif melawan sebagian bakteri gram positif atau negatif. 3) spektrum terbatas, zat antibakteri yang efektif melawan suatu spesies bakteri tertentu (Fardiaz 1989).

2.4.2 Mekanisme Kerja Antibakteri

Mekanisme kerja antibakteri menurut Talaro (2008) ada 4 yaitu:

a. Menghambat sintesis dinding sel

Antibakteri menghambat sintesis dinding sel bakteri dengan cara menghambat kinerja enzim yang berperan dalam sintesis dinding sel.

b. Mengganggu atau merusak fungsi membran plasma

Antibakteri mengganggu fungsi membran plasma dengan cara berikatan dengan membran plasma kemudian membuka membran plasma sehingga membran plasma menjadi bocor.

c. Mengganggu sintesis asam nukleat

Antibakteri bergabung dalam sintesis asam nukleat dengan menghentikan sintesis nukleotida, menghambat replikasi DNA, dan menghentikan transkripsi.

d. Menghentikan translasi

Antibakteri menghentikan proses translasi dengan cara berikatan pada subunit 30S ribosom bakteri (beberapa terikat juga pada subunit 50S ribosom) dan menghambat translokasi peptidil-tRNA dari situs A ke situs P, sehingga menyebabkan kesalahan pembacaan mRNA dan mengakibatkan bakteri tidak mampu menyintesis protein vital untuk pertumbuhannya.

2.4.3 Antibakteri yang Digunakan Sebagai Kontrol Positif

Pada penelitian ini, antibakteri yang digunakan sebagai kontrol positif adalah kloramfenikol. Kloramfenikol merupakan antibiotik bakteriostatik berspektrum luas yang aktif terhadap mikroorganisme aerobik dan anaerobik, bakteri Gram positif maupun negatif (Cahyono, 2013). Menurut Wikler (2007) kloramfenikol sensitif terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dengan zona hambat ≥ 18 mm dan sering digunakan sebagai kontrol positif pada uji aktivitas antibakteri *Shigella dysenteriae* (Rahmawati, 2015), sehingga cocok digunakan sebagai kontrol positif pada uji aktivitas antibakteri. Adapun karakteristik antibakteri kloramfenikol sebagai berikut:

- Rumus Molekul : $C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_5$ (Depkes RI, 1979).
- Bobot Molekul : 323,13 (Depkes RI, 1979).
- Pemerian : Hablur halus bentuk jarum atau lempeng memanjang, berwarna putih hingga putih kelabu atau putih kekuningan, tidak berbau, rasa sangat pahit, dalam larutan asam lemah (Depkes RI, 1979).
- Kelarutan : Larut dalam lebih kurang 400 bagian air, dalam 2,5 bagian etanol 95% dan dalam 7 bagian propilenglikol; sukar larut dalam *kloroform P* dan *eter P* (Depkes RI, 1979).
- Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik dan terlindung dari cahaya (Depkes RI, 1979).
- Mekanisme Kerja : Mekanisme kerja kloramfenikol yaitu dengan menghambat sintesis protein, berikatan secara reversible dengan unit ribosom 50 S, sehingga mencegah ikatan antara asam amino dengan ribosom. Obat ini berikatan secara spesifik dengan akseptor yang merupakan tempat ikatan kritis untuk perpanjangan rantai peptida (Katzung, 2004).

2.5 Disentri

Disentri merupakan suatu infeksi yang menimbulkan luka dan menyebabkan tukak terbatas di kolon, ditandai dengan gejala khas disebut sebagai sindroma disentri, yakni: sakit diperut yang sering disertai dengan berak-berak,

tinja mengandung darah dan lendir. Penyakit ini disebabkan oleh parasit dan bakteri, yaitu *Entamoeba histolytica* dan *Shigella sp* (Pelczar dan Chan, 1998). Dan disentri merupakan penyebab utama morbiditas dan kematian di Negara berkembang (Beatrix, 2010). Kemenkes (2013) melaporkan setiap harinya terjadi 1625 kasus disentri di Indonesia. Dimana 400 anak meninggal dunia setiap hari atau sekitar 152.000 anak selama setahun disebabkan penyakit tersebut (UNICEF 2012).

2.5.1 Epidemiologi

Menurut WHO (2005), Shigellosis (disentri) adalah endemik di sebagian besar negara berkembang. Sembilan puluh sembilan persen dari Infeksi yang disebabkan oleh *Shigella* terjadi di negara berkembang.

Laporan epidemiologi menunjukkan bahwa di Indonesia 400 anak meninggal dunia setiap hari atau sekitar 152.000 anak selama setahun disebabkan penyakit disentri (UNICEF 2012). Tingginya insiden dan mortalitas disebabkan beberapa hal seperti status sosial ekonomi yang rendah, kepadatan penduduk dan kebersihan yang kurang (Subekti, *et al.*, 2001).

2.5.2 Etiologi

Penyakit disentri disebabkan oleh bakteri genus *Shigella*. Di Indonesia, *Shigella sp* merupakan penyebab tersering ke-2 dari bakteri-bakteri penyebab diare yang dirawat di rumah sakit, yakni sebesar 27,3%. Dari keseluruhan *Shigella sp* tersebut, 82,8% merupakan *S. flexneri*; 15,0% adalah *S. sonnei*; dan 2,2% merupakan *S. Dysenteriae* (Tjaniadi, *et al.*, 2003).

Bakteri ini termasuk dalam suku *Enterobacteriaceae* dan merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk batang/basil (Heymann, 2009). Selain itu bakteri ini dapat hidup tanpa atau dengan adanya oksigen yang berarti bersifat anaerob fakultatif (Hale & Keusch, 1996). Bakteri ini dapat berpindah melalui kontak langsung dengan orang yang terinfeksi, atau dengan makan-makanan yang terkontaminasi atau minum air yang terkontaminasi, atau dengan alat yang membawa bakteri tersebut (WHO, 2005).

2.6 Bakteri *Shigella dysenteriae*

2.6.1 Morfologi Bakteri *Shigella dysenteriae*

Shigella dysenteriae merupakan bakteri gram negatif dari *family* Enterobacteriaceae (WHO, 2005). Berbentuk basil atau batang dengan ukuran 0,5-0,7 μm , dan tidak memiliki flagel sehingga tidak dapat bergerak dan tidak berspora (Heymann, 2009). Dan bersifat anaerob fakultatif, yang berarti dapat hidup tanpa atau dengan adanya oksigen (Hale & Keusch, 1996).

Shigella dysenteriae dikelompokkan menjadi 4 sub kelompok yaitu *Shigella dysenteriae* (kelompok A), *Shigella flexneri* (kelompok B), *Shigella boydii* (kelompok C) dan *Shigella sonnei* (kelompok D). *Shigella sonnei* (kelompok C) dan *Shigella boydii* (kelompok D) biasanya menyebabkan infeksi yang relatif ringan dibandingkan dengan kelompok lainnya dimana diare bisa berair atau berdarah (WHO, 2005).

2.6.2 Klasifikasi Bakteri *Shigella dysenteriae*

Klasifikasi dari bakteri *Shigella dysenteriae* menurut Engelkirk (2011) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Prokaryotae (<i>Bacteria</i>)
Pilum	: Proteobacteria
Kelas	: Gammaproteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Shigella</i>
Spesies	: <i>Shigella dysenteriae</i>

Secara genetis bakteri *Shigella dysenteriae* sangat mirip dengan bakteri *Escherichia coli* (80% -90%) (Engelkirk, 2011). Hal ini menyebabkan tantangan bagi mikrobiologi klinis laboratorium. Namun, meski secara genetis serupa, antara bakteri *Shigella dysenteriae* dengan bakteri *Escherichia coli* menunjukkan perilaku klinis atau gejala klinis yang berbeda (Dekker, 2015).

2.7 Ekstrak dan Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 1995).

Faktor-faktor yang dapat memengaruhi mutu ekstrak menurut Depkes RI (2000) sebagai berikut:

1. Faktor biologi

Mutu ekstrak dapat dipengaruhi faktor biologi yaitu meliputi identitas jenis, lokasi tumbuhan asal, periode pemanenan, penyimpanan bahan, umur tumbuhan dan bagian yang digunakan.

2. Faktor kimia

Mutu ekstrak dapat dipengaruhi factor kimia, yaitu:

- a. Faktor internal, seperti jenis senyawa aktif dalam bahan, komposisi kualitatif senyawa aktif dan kadar total rata-rata senyawa aktif.
- b. Faktor eksternal, seperti metode ekstraksi perbandingan ukuran alat ekstraksi, pelarut yang digunakan dalam ekstraksi, kandungan logam berat, ukuran kekerasan, dan kekeringan bahan.

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Biasanya operasi ini menggunakan pelarut untuk mengekstraksi (Depkes RI, 2000).

2.7.1 Metode Ekstraksi

Metode atau cara dalam melakukan ekstraksi menurut Depkes RI (2000) terdapat tiga cara yaitu menggunakan pelarut, menggunakan destilasi uap dan ekstraksi cara lain.

1. Ekstraksi menggunakan pelarut

Pada ekstraksi menggunakan pelarut terbagi menjadi dua macam atau cara, yaitu cara panas dan cara dingin.

a. Ekstraksi Cara Dingin

1. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur kamar (Depkes RI, 2000).

2. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai penyarian sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruang. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetasan/penampungan ekstrak), terus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali dari bahan (Depkes RI, 2000).

b. Ekstraksi Cara Panas

1. Sokletasi

Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru, dengan menggunakan alat soklet sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Depkes RI, 2000).

2. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah

pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Depkes RI, 2000).

3. Infus

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur 90°C selama 15 menit. Infusa adalah ekstraksi menggunakan pelarut air pada temperatur penangas air dimana bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur yang digunakan (96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit) (Depkes RI, 2000).

4. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama ($\geq 30^\circ\text{C}$) dan temperatur sampai titik didih air (Depkes RI, 2000).

5. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik pada temperatur lebih tinggi dari temperatur suhu kamar, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C (Depkes RI, 2000).

2. Destilasi uap

Destilasi uap adalah ekstraksi senyawa minyak atsiri dari bahan segar atau simplisia dengan uap air yang didasarkan pada peristiwa tekanan parsial senyawa minyak atsiri dengan fase uap air dari ketel secara terus menerus dan diakhiri dengan kondensasi fase uap campuran menjadi destilat air bersama senyawa minyak atsiri yang memisah sempurna atau memisah sebagian (Depkes RI, 2000).

3. Ekstraksi lainnya (Ekstraksi ultrasonik)

Ekstraksi ultrasonik adalah ekstraksi dengan menggunakan getaran ultrasonik (> 20.000 Hz) dengan prinsip meningkatkan permeabilitas dinding sel, menimbulkan gelembung spontan (*cavitation*) sebagai stress dinamik serta menimbulkan fraksi interfase (Depkes RI, 2000).

2.8 Fraksinasi

Fraksinasi adalah suatu prosedur pemisahan senyawa berdasarkan perbedaan kepolarannya (Harbone, 1998). Fraksinasi merupakan suatu teknik pemisahan senyawa dan pengelompokan kandungan senyawa dalam ekstrak berdasarkan kepolarannya (Akhsanita, 2012).

2.8.1 Metode Fraksinasi

Metode dalam fraksinasi umumnya ada 2 yaitu fraksinasi dengan ekstraksi cair-cair dan fraksinasi dengan kromatografi kolom (Nugroho, 2017).

1. Fraksinasi dengan Ekstraksi Cair-Cair

Ekstraksi cair-cair merupakan proses penyarian senyawa pada suatu ekstrak dengan menggunakan dua macam pelarut yang tidak saling bercampur (Relani, 2016). Ekstraksi cair-cair atau biasa disebut ekstraksi pelarut adalah metode pemisahan atau pengambilan zat terlarut dalam larutan (air) dengan menggunakan pelarut lain (yazid, 2005).

Ekstraksi cair-cair ini merupakan metode fraksinasi yang paling baik dan yang paling banyak digunakan. Hal ini disebabkan penggunaannya yang sederhana yaitu menggunakan corong pisah dan dapat memisahkan secara baik dalam tingkat makro maupun mikro (Khopkar, 2008).

Pelarut yang biasa digunakan dalam fraksinasi adalah *n*-heksana (untuk menarik senyawa non polar dan lemak), etil asetat (untuk menarik senyawa semi polar) dan metanol (untuk menarik senyawa polar) (Relani, 2016).

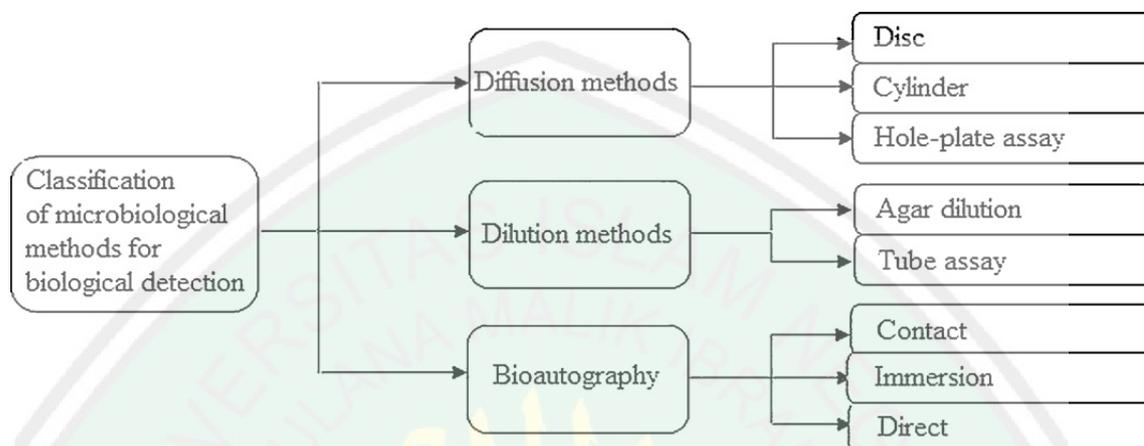
2. Fraksinasi dengan kromatografi kolom

Kromatografi kolom adalah proses pemisahan senyawa yang melewati sampel melalui suatu kolom. Perbedaan kemampuan adsorpsi terhadap zat-zat yang sangat mirip mempengaruhi resolusi zat terlarut dan menghasilkan apa yang disebut kromatogram (Khopkar, 2008). Prinsip dasarnya adalah dengan adanya perbedaan daya serap dari masing-masing senyawa, senyawa yang lebih polar akan terserap lebih kuat sehingga turun lebih lambat dari senyawa non polar terserap lebih lemah dan turun lebih cepat (Sastroadmidjojo, 1997).

2.9 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri merupakan suatu teknik untuk mengukur berapa besar potensi suatu senyawa untuk memberikan efek bagi pertumbuhan mikroorganisme (bakteri) (Dart, 1996). Metode pengujian aktivitas antibakteri

pada umumnya ada 3, yaitu: metode difusi, metode dilusi dan metode bioautografi (Choma *et all*, 2011).



Gambar 2.4 Klasifikasi metode pengujian aktivitas antibakteri

2.9.1 Metode Difusi

Metode difusi merupakan metode yang sangat sering digunakan dalam pengujian antibakteri. Namun, metode ini kurang sesuai untuk menentukan Konsentrasi hambat minimum (MIC) dikarenakan tidak mungkin untuk mengukur Jumlah senyawa yang terdifusi di dalam media agar (Choma, 2010). Pada metode difusi ini umumnya dilakukan dengan 3 metode yaitu, metode cakram kertas; metode silinder; dan metode sumuran atau lubang (Choma, 2010)

Prosedur cakram kertas dengan merendam cakram kertas berukuran sekitar 6 mm pada larutan uji (Choma, 2010). Kemudian diletakkan di atas media padat (agar) yang telah diinokulasi dengan bakteri. Selanjutnya cawan petri diinkubasi dan diamati daerah hambatan disekeliling cakram (Choma, 2010).

Pada metode silinder, silinder yang terbuat dari porselen atau *stainless steel* dengan ukuran (biasanya 8mm × 6mm × 10mm) (Choma, 2010) diletakkan di atas media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri hingga berdiri. Kemudian

diisi dengan larutan uji dan diinkubasi. Selanjutnya diamati pertumbuhan bakteri di sekeliling silinder (Choma, 2010).

Pada metode sumuran atau lubang dapat menghasilkan zona hambat yang lebih besar. Hal ini karena pada metode sumuran terjadi osmolaritas dari konsentrasi larutan uji yang lebih tinggi dan lebih menyeluruh, serta homogen. Sehingga lebih kuat untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Prayoga, 2013). Prosedur dalam metode ini adalah dibuat lubang atau sumuran pada agar yang telah diinokulasi dengan bakteri dan diisi dengan larutan uji kemudian cawan petri dibiarkan di suhu kamar sebelum diinkubasi agar larutan uji dapat berdifusi ke dalam media agar. Selanjutnya diamati zona hambat yang terbentuk (Choma, 2010).

Tabel 2.1 Kriteria Kekuatan Antibakteri

Diameter Zona Hambat (mm)	Sifat Daya Hambat
<5mm	Lemah
5 – 10mm	Sedang
10-20 mm	Kuat
>20mm	Sangat Kuat

2.9.2 Metode Dilusi

Keuntungan dari metode ini adalah dapat digunakan untuk menghitung MIC (Choma, 2010) dan dalam satu konsentrasi larutan uji dapat digunakan untuk menguji beberapa bakteri uji (Pratiwi, 2008). Pada metode dilusi ini umumnya terdapat 2 metode yaitu metode dilusi padat (dilusi agar) dan metode dilusi cair (Choma, 2010).

Prosedur dilusi padat dengan mengencerkan larutan uji hingga diperoleh beberapa konsentrasi kemudian pada tiap konsentrasi dicampur dalam media agar. Kemudian diinokulasi atau ditanami dengan bakteri dan diinkubasi. Selanjutnya diamati pada konsentrasi berapa larutan uji dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Pelczar, 1988). Konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri memberikan nilai MIC (Choma, 2010). Dalam dilusi cair prinsipnya diencerkan larutan uji hingga diperoleh beberapa konsentrasi kemudian pada tiap-tiap konsentrasi ditambahi suspensi bakteri. Konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri memberikan nilai MIC (Choma, 2010).

2.9.3 Metode Bioautografi

Bioautografi merupakan metode skrining mikrobiologis yang pada umumnya digunakan untuk mendeteksi aktivitas antibakteri. Dan merupakan metode yang sederhana, murah, cepat dan tidak memerlukan peralatan yang canggih (Choma, 2010).

Metode bioautografi pada dasarnya dapat digunakan untuk menguji aktivitas biologis seperti antibakteri, antijamur, antitumour, dan antiprotozoa. Metode ini dapat dikombinasikan dengan *thin-layer chromatography* (TLC) atau kromatografi lapis tipis, *high performance thin-layer chromatography* (HPTLC), *over pressured layer chromatography* (OPLC) and *planar electrochromatography* (PEC) (Choma, 2010).

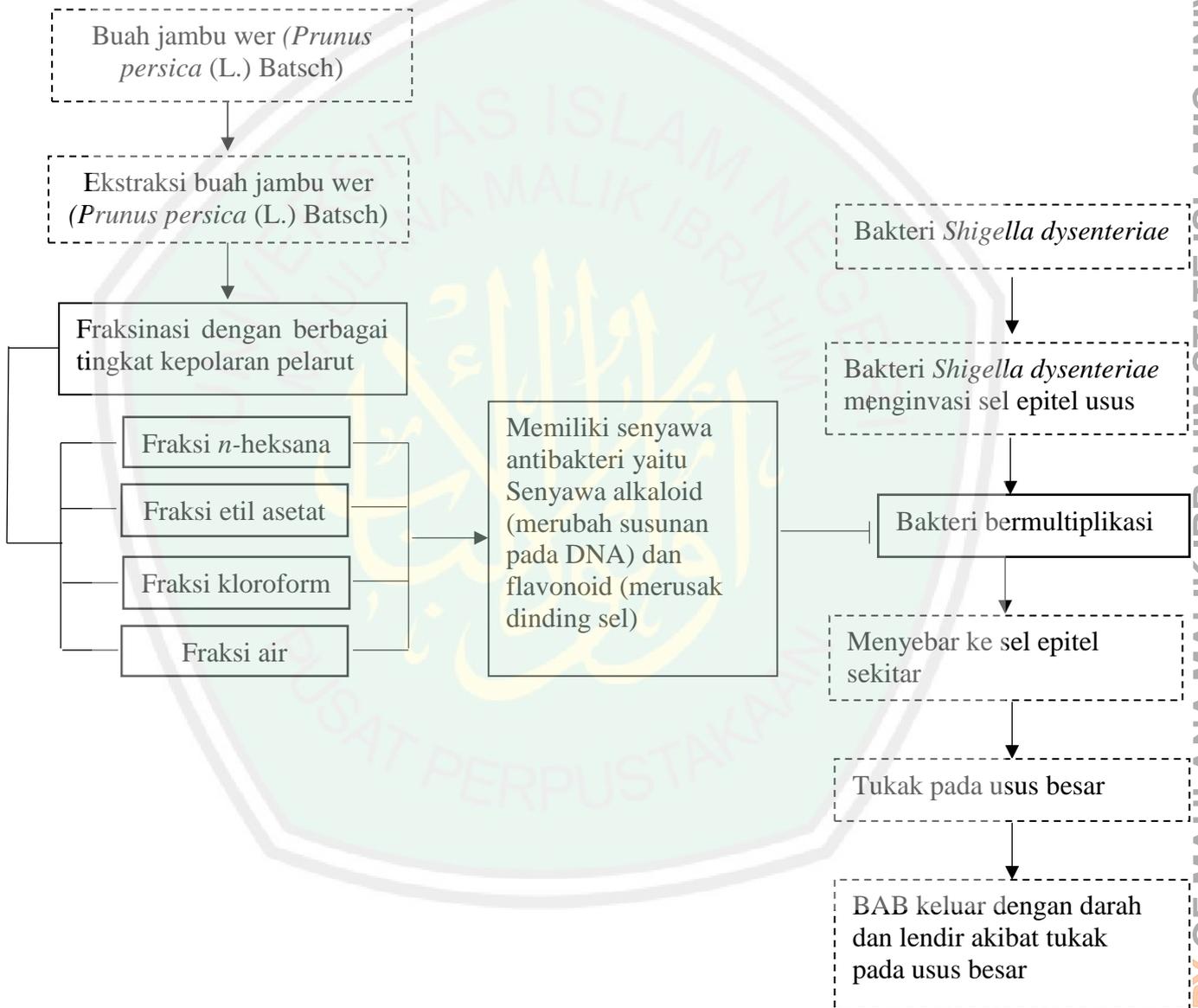
Metode bioautografi umumnya terdapat 3 metode yaitu, metode kontak; metode langsung; serta metode *agar overlay* atau *immersion*. Ketiga metode memiliki kelebihan dan kekurangan, pada metode *agar overlay* memiliki

sensitivitas lebih baik dari pada metode yang lain. Akan tetapi, bioautografi kontak lebih mudah dilakukan dan hasilnya terlihat jelas. Sedangkan bioautografi langsung merupakan bioautografi yang jarang digunakan karena hanya dapat digunakan untuk sampel tertentu (Kusumaningtyas *et al.*, 2008).



BAB III
KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Bagan Kerangka Konseptual



Keterangan:

- : yang diteliti
- : yang tidak diteliti
- : menghambat

Gambar 3.1. Bagan kerangka konseptual

3.1 Uraian Kerangka Konseptual

Disentri merupakan suatu infeksi yang menimbulkan luka dan menyebabkan tukak terbatas di kolon, ditandai dengan gejala khas disebut sebagai sindroma disentri, yakni: sakit diperut yang sering disertai dengan berak-berak, tinja mengandung darah dan lendir. Penyakit ini disebabkan oleh parasit dan bakteri, yaitu *Entamoeba histolytica* dan *Shigella* sp (Pelczar dan Chan, 1998).

Terapi disentri umumnya dengan antibiotik. Namun saat ini penggunaan antibiotik sudah banyak mengalami resisten. Menurut WHO (2005) antibiotik ampicilin, kotrimoksazol dan asam nalidiksik sudah mengalami resistensi dan telah menyebar luas serta tidak direkomendasikan lagi untuk pengobatan disentri. Menurut Nafianti (2005) kombinasi obat trimetropim dan sulfametoksazol telah banyak mengalami resistensi dan banyak dijumpai di kawasan Asia, Afrika, Amerika Tengah dan Eropa. Banyaknya resisten antibiotik, mendorong perlunya sumber alternatif antibakteri baru yaitu dengan menggunakan buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch)

Jambu wer atau (*Prunus persica* (L.) Batsch) pada penelitian Bhagawan (2017) bahwa ekstrak dari buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab diare yaitu *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*. Buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) mengandung senyawa antibakteri yaitu alkaloid dan flavanoid (Bhagawan, 2017). Mekanisme senyawa flavonoid sebagai antibakteri yaitu membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler bakteri sehingga terjadi denaturasi protein dan merusak dinding sel bakteri (Cowan, 1999). Sedangkan mekanisme kerja senyawa alkaloid dengan

cara merubah struktur asam amino penyusun DNA sehingga genetik pada rantai DNA berubah dan mengakibatkan kematian pada sel bakteri (Gunawan, 2009).

Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan fraksi terlebih dahulu yang diperoleh dari ekstrak etanol 96% buah jambu wer. Pelarut yang digunakan adalah pelarut yang berbeda kepolarannya yaitu *n*-heksana (non polar), kloroform (semi polar), etil asetat (semi polar) dan air (polar). Metode fraksinasi menggunakan metode ekstraksi cair-cair. Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antibakteri pada masing-masing fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Aktivitas antibakteri dapat diketahui dengan munculnya zona hambat pada pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

3.2 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan studi, dan kerangka konseptual maka dalam penelitian ini dapat disusun hipotesis sebagai berikut: Fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan menggunakan pelarut etil asetat, kloroform, *n*-heksan, dan air memiliki aktivitas antibakteri yang sama terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4 = 0$ (Fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan menggunakan pelarut etil asetat, kloroform, *n*-heksan dan air memiliki aktivitas antibakteri yang sama terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*).

$H_1 : \text{Minimal ada } \tau_i \neq 0$ (minimal ada satu pelarut yang memiliki aktivitas antibakteri yang berbeda terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*) dengan $i = 1,2,3,4$

Taraf Signifikan : $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $P\text{-value} < 0,05$

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian berupa eksperimental laboratoris dengan rancangan *true experimental post test control design*, yang bertujuan untuk mengetahui uji aktivitas antibakteri fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan pelarut etil asetat, kloroform, n-heksan dan air terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2018 sampai dengan bulan Agustus 2018 dan bertempat di:

- a. Laboratorium Fitokimia Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
- b. Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang.

4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

4.3.1 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga variabel, yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol

a. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah empat macam fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) yaitu fraksi etil asetat, fraksi n-heksana, fraksi kloroform dan fraksi air.

b. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah aktivitas antibakteri

c. Variabel kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah metode fraksinasi, pelarut, bakteri *Shigella dysenteriae*, dan metode uji aktivitas antibakteri.

4.3.2 Definisi Operasional

- a. Fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) adalah cairan kental yang diperoleh dari proses fraksinasi ekstrak etanol buah jambu wer yang kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator*.
- b. Metode fraksinasi yang digunakan adalah ekstraksi cair- cair yaitu metode pemisahan dengan menggunakan dua cairan pelarut yang tidak saling bercampur, sehingga senyawa tertentu terpisahkan menurut kesesuaian sifat dengan cairan pelarut.
- c. Pelarut yang digunakan untuk fraksinasi adalah pelarut non polar (*n*-heksan), semi polar (etil asetat), semi polar (klorofom), dan polar (air).
- d. Bakteri *Shigella dysenteriae* adalah bakteri gram negatif yang berbentuk basil (batang) lurus dan merupakan bakteri penyebab penyakit disentri pada manusia. Bakteri diperoleh dari Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta.

- e. Metode uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran dan dilakukan secara *in vitro*.
- f. Aktivitas antibakteri dilihat dengan cara mengukur diameter zona hambat yang muncul pada media agar (MHA) dalam satuan milimeter.

4.4 Alat dan Bahan Penelitian

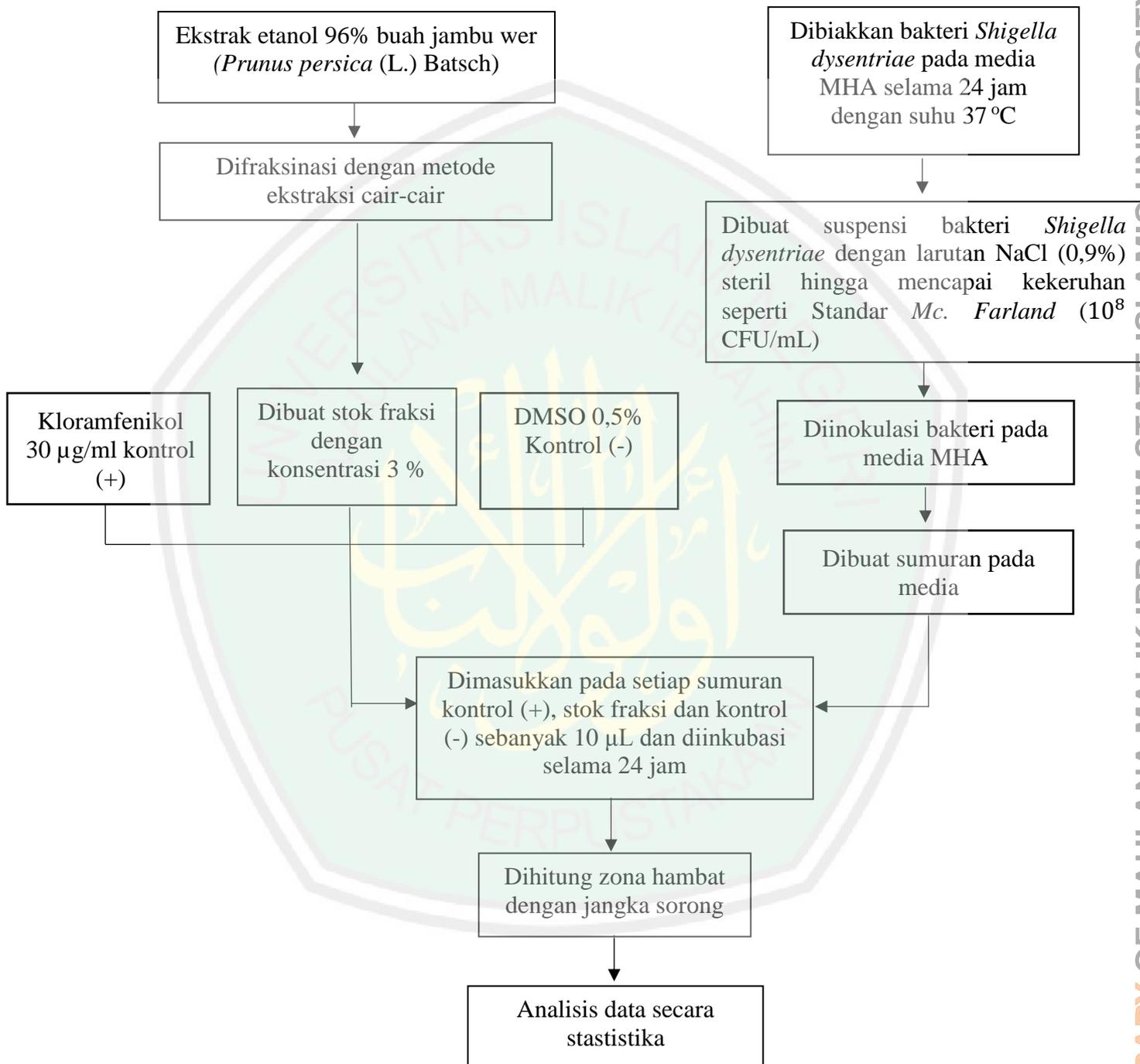
4.4.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah syring, cawan petri, lampu spiritus, tabung reaksi, rak tabung reaksi, ose steril, *cotton bud*, mikropipet, inkubator, pipet ukur, *Laminar Air Flow* (LAF), *autoclave*, lemari pendingin, pipet volume, pipet tetes, corong *buchner*, mortar, stamper, *erlenmeyer*, *beaker glass*, *waterbath*, *rotary evaporator*, batang pengaduk, spatula, oven, kertas perkamen, corong pisah, corong kaca, bola hisap, botol 10 ml, timbangan analitik, cawan porselin, labu ukur, kaki tiga, kassa dan penjepit.

4.4.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak kental etanol 96% buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch), etanol 96%, air, kloroform, etil asetat, n-heksana, kultur bakteri *Shigella dysenteriae* yang diperoleh Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta, *Muller Hilton Agar* (MHA), *Standart Mc. Farland* 0,5 (10^8 CFU/ml), NaCl fisiologis (0.9%), Antibiotik kloramfenikol 30 μ g/ml, *Dimethylsulfoxide* (DMSO) 0,5%, aquadest steril dan CMC Na.

4.5 Skema Kerja Penelitian



Gambar 4.1. Skema kerja penelitian

4.6 Prosedur Penelitian

4.6.1 Ekstraksi Buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch)

Pembuatan ekstrak buah jambu wer dilakukan dengan metode kombinasi antara maserasi dan sonikasi. Pemilihan metode ini bertujuan untuk menyari senyawa metabolit sekunder dari buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) secara optimal oleh pelarutnya dan pengerjaannya yang sederhana dan mudah. Adapun pelarut yang digunakan adalah pelarut etanol 96%.

Pembuatan ekstrak dimulai dengan penimbangan serbuk buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) sebanyak 50 gram dan direndam ke dalam 500 ml pelarut etanol 96% selama 72 jam. Kemudian dilanjutkan dengan sonikasi selama 6 menit. Hasil dari kombinasi maserasi dan sonikasi tersebut disaring dengan kertas saring Wattman no 1 agar terpisah antara residu dan filtrat. Kemudian filtrat di pekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C sampai semua pelarut habis menguap dan selanjutnya dimasukkan ke dalam oven, dan dihasilkan ekstrak etanol 96% buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) kental.

4.6.2 Fraksinasi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch)

Pembuatan fraksinasi dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi cair-cair secara bertingkat. Pelarut yang dipilih adalah pelarut n- heksan (non polar), etil asetat (semi polar), kloroform (semi polar), air (polar). Metode ekstraksi cair-cair ini dipilih karena cara pengerjaan yang digunakan sederhana dan alat yang digunakan mudah untuk didapatkan serta dapat memisahkan dalam tingkat makro maupun mikro secara baik (Khopkar, 2008).

Langkah pertama pada proses fraksinasi adalah menimbang ekstrak etanol 96% buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) sebanyak 1 gram. Kemudian dilarutkan dalam air (aquadest) 100 ml di dalam cawan porselen. Penggunaan cawan porselen bertujuan untuk menggerus ekstrak agar proses pelarutan semakin cepat. Selanjutnya ditambahkan n-heksan sebanyak 100 ml. Kemudian dikocok kedua larutan dalam corong pisah sampai ekstrak etanol 96% buah jambu wer terlarut sempurna pada masing-masing pelarut kurang lebih 60 menit. Setelah 60 menit kedua larutan didiamkan agar kedua fase (fase air dan fase n-heksan) dapat terlihat terpisah secara sempurna. Selanjutnya dipisahkan kedua fase dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berbeda. Fraksinasi dengan pelarut n-heksana dilakukan beberapa kali ($\pm 3x$) sampai pelarut n-heksana berwarna bening seperti semula. Warna bening pada n-heksana menunjukkan kalau semua senyawa pada ekstrak etanol 96% buah jambu wer telah tertarik seluruhnya ke dalam fraksi n-heksana.

Selanjutnya fase air difraksinasi kembali menggunakan pelarut yang lebih polar dari pelarut n-heksan yaitu pelarut kloroform dan kemudian pelarut etil asetat seperti perlakuan di atas. Kemudian hasil fraksinasi pelarut n-heksana, kloroform, etil asetat dan air di pekatkan menggunakan *rotary evaporator* dan diuapkan dalam oven dengan suhu 40⁰C. Penguapan dalam oven berfungsi untuk mendapatkan konsistensi fraksi yang lebih pekat dan menghilangkan pelarut yang masih tersisa setelah proses pemekatan dengan *rotary evaporator*. Kemudian masing-masing fraksi ditimbang dengan timbangan analitik dan dihitung rendemannya.

Rendemen	= $\frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$
----------	----------------------------------------------------------------------

4.6.3 Pembuatan stok fraksi

Pada pembuatan stok fraksi pelarut yang digunakan adalah pelarut DMSO 0,5%. Pemilihan pelarut DMSO 0,5% dikarenakan efektif melarutkan berbagai bahan kimia organik maupun anorganik dan tidak memberikan pengaruh pada bakteri uji. Pembuatan stok fraksi dilakukan dengan cara menimbang masing-masing fraksi buah jambu wer sebanyak 150 mg dan selanjutnya dilarutkan dalam 5 ml pelarut DMSO 0,5%.

4.6.4 Uji mikrobiologi

1. Sterilisasi alat dan bahan

Sterilisasi alat dan bahan ini bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme pada alat dan bahan yang dapat merusak media atau mempengaruhi bakteri yang akan diujikan. Alat-alat gelas, cawan petri, dan ose yang akan digunakan dicuci terlebih dahulu kemudian dikeringkan, selanjutnya dibungkus dengan kain atau kertas kemudian disterilkan dengan oven pada suhu 160- 180° C selama 1 jam. Sedangkan media bakteri yang akan digunakan disterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121° C dan tekanan 1 atm selama 15 menit yang sebelumnya dibungkus dengan alumunium foil dan dimasukkan ke dalam plastik.

2. Pemiakan bakteri

Bakteri yang digunakan adalah bakteri gram negatif yaitu *Shigella dysenteriae*. Bakteri dibiakkan pada media MHA dan selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C pada inkubator.

3. Pembuatan suspensi bakteri

Sebelum bakteri dipindahkan ke dalam media uji, terlebih dahulu di suspensikan agar dapat menyebar rata di dalam media. Pembuatan suspensi pertama-tama diambil bakteri *Shigella dysenteriae* yang dibiakkan di dalam media MHA lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi larutan NaCl fisiologis 5 ml kemudian dihomogenkan. Kemudian larutan dimasukkan ke dalam inkubator selama 24 jam. Setelah 24 jam larutan selanjutnya disetarakan kekeruhannya dengan larutan standar 0,5 McFarland (10^8 CFU/mL) (Lorian, 1996).

4. Uji aktivitas antibakteri

a. Persiapan kontrol positif dan kontrol negatif

Untuk kontrol positif pada penelitian ini digunakan kloramfenikol dengan dosis 30 µg/ml. pembuatan kontrol positif dengan cara menimbang kloramfenikol sebanyak 3 mg kemudian dilarutkan dalam 100 ml aquadest dan dihomogenkan. sedangkan untuk kontrol negatif pada penelitian adalah larutan DMSO 0,5%. Pembuatan kontrol negatif dengan cara diambil pelarut DMSO 100% sebanyak 0,5 ml kemudian ditambahkan dengan aquadest sampai 100 ml dan dihomogenkan.

b. Pembuatan media *Mueller-Hinton Agar* (MHA)

Media MHA dibuat dengan cara melarutkan 3,8 gram bubuk media MHA dalam aquades 100 ml. Kemudian larutan dipanaskan sampai bubuk benar-benar larut dan mendidih. Setelah mendidih media dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 10 ml. Selanjutnya cawan petri yang berisi media dibungkus dengan kertas dan disterilisasi menggunakan *autoclave* selama 15 menit pada tekanan 1 atm dan suhu 121°C (Dewi, 2010).

c. Pembuatan sumuran pada media

Pembuatan sumuran dilakukan dengan menggunakan bor gabus. Bor gabus dipanaskan beberapa detik dan diletakkan pada media. Selanjutnya bor gabus diangkat dan hasil sumuran diambil menggunakan spatula kemudian diberi label pada masing-masing sumuran.

d. Pengujian Antibakteri

Pada pengujian antibakteri menggunakan metode difusi sumuran dan media yang digunakan yaitu media *Mueller-Hinton Agar* (MHA). Bakteri yang telah distandarisasi 0,5 *Mc. Farland* (10^8 CFU/mL) masing-masing dioleskan dan diratakan pada media MHA dan didiamkan selama 10 menit pada suhu kamar agar suspensi bakteri terdifusi ke dalam media secara merata. Kemudian pada masing-masing cawan petri *Mueller-Hinton Agar* (MHA) dibuat sumuran dengan diameter yang sama. Kemudian sumuran diisi dengan larutan

uji yaitu stok fraksi etil asetat, fraksi klorofom, fraksi *n*-heksan dan fraksi air sebanyak 10 µg serta kontrol positif berupa kloramfenikol 30 µg/ml dan kontrol negatif berupa larutan DMSO 0,5% dengan menggunakan mikro pipet. Selanjutnya didiamkan selama 10 menit pada suhu kamar agar larutan uji berdifusi ke dalam media secara merata, kemudian diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Zona hambat bakteri diukur dengan menggunakan jangka sorong dengan satuan mm. Zona yang terbentuk di sekitar sumuran menandakan adanya daya hambat terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*.

4.7 Analisis Statistika

Pada penelitian aktivitas antibakteri ini dilakukan analisis pada zona hambat yang terbentuk pada masing-masing fraksi. Metode yang digunakan adalah uji parametrik *One-way Analysis of Variance* (ANOVA) yang bertujuan untuk menganalisis ada tidaknya perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan (tiga atau lebih kelompok perlakuan) (Rohman, 2014).

Metode *One-way* ANOVA memiliki persyaratan sebelum dapat digunakan yaitu,

1. Distribusi data normal ($P \text{ value} > 0,05$). Nilai ini dapat ditentukan dengan uji normalitas. Namun apabila nilai distribusi data tidak normal, maka perlu menormalkan data dengan transformasi data sehingga didapatkan nilai distribusi data normal (Dahlan, 2004).

2. Varians data sama atau homogen ($P \text{ value} > 0,05$). Nilai ini dapat diketahui dengan uji homogenitas. Namun apabila nilai varians data tidak homogen, maka perlu menghomogenkan varians data dengan transformasi data sehingga didapatkan nilai varians data yang homogen (Dahlan, 2004).

Setelah kedua persyaratan terpenuhi maka dilanjutkan pengujian *One-way* ANOVA. Apabila pada uji *One-way* ANOVA didapatkan nilai $P \text{ value} < 0,05$ menandakan terdapat perbedaan zona hambat pada masing-masing fraksi yang signifikan sehingga perlu dilakukan uji lanjutan yaitu Tukey HSD. Tukey HSD (*Honestly Significant Difference*) adalah Analisis lanjutan setelah ANOVA sering disebut Post Hoc atau pasca-ANOVA. Uji ini merupakan perbaikan dari LSD karena uji ini membandingkan mean tanpa perencanaan terlebih dahulu. Uji Tukey HSD digunakan untuk mengetahui kelompok perlakuan yang memiliki pengaruh sama atau berbeda antara satu dengan lainnya (Kusriningrum, 2010).

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Determinasi Tanaman

Determinasi pada tanaman merupakan langkah awal sebelum dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui identitas tanaman yang digunakan. Determinasi ini dilakukan di LIPI Kebun Raya Purwodadi. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan merupakan tanaman jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dari famili Rosaceae dengan klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Magnoliopsida</i>
Subclass	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Rosales</i>
Family	: <i>Rosaceae</i>
Genus	: <i>Prunus</i>
Species	: <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch

5.2 Pembuatan Simplisia

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah buah dari tanaman jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) yang baru berumur 2 minggu. Tanaman ini berasal dari daerah ngadas suku Tengger Bromo dan banyak tumbuh liar di kawasan hutan.

Pembuatan simplisia terdapat beberapa langkah yaitu pencucian, pengeringan dan penyerbukan. Langkah pertama pencucian, sampel \pm 4 kg ditaruh dalam wadah dan dicuci menggunakan air untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada buah. Langkah kedua pengeringan, sampel yang sudah dicuci di potong kecil terlebih dahulu agar pelarut lebih mudah menetrasi ke dalam sel sehingga penarikan senyawa dalam sampel maksimal. Proses pengeringan menggunakan oven dengan suhu 70°C selama 5 hari. Langkah terakhir penyerbukan, sampel yang sudah kering disortasi dari pengotor yang terbawa saat proses pengeringan. Proses penyerbukkan menggunakan mesin grinding dan didapatkan simplisia sebanyak 900 gram (Vadliyanto, 2017).

Selanjutnya dilakukan uji kadar air pada simplisia. uji ini bertujuan untuk menghitung kadar air yang terdapat di dalam simplisia. Pengujian dilakukan menggunakan instrumen *Moisture Analyzer* yang diulang sebanyak 3 kali. Penggunaan instrumen tersebut dikarenakan pengoperasiannya yang mudah dan dapat memberikan hasil yang akurat dalam waktu singkat. Hasil dari 3 kali pengulangan didapatkan kadar air pada simplisia sebesar 4,29%. Berdasarkan BPOM (2014) kadar air pada simplisia memenuhi persyaratan yang ditetapkan yaitu dibawah atau sama dengan 10%. Menurut Depkes RI (2000) kadar air yang rendah ($<10\%$) dapat meminimalisir pertumbuhan mikroorganismes pada simplisia seperti jamur dan kapang yang mana dapat mempengaruhi mutu dari simplisia.

5.3 Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Buah Jambu Wer

Pembuatan ekstrak etanol buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) pada penelitian ini menggunakan teknik maserasi yang dikombinasikan dengan sonikasi. Kombinasi maserasi dengan sonikasi ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses penarikan senyawa metabolit sekunder pada simplisia dengan pelarutnya (Vadliyanto, 2017). Adapun pelarut yang digunakan adalah pelarut etanol (polar). Dari hasil ekstraksi didapatkan redemen ekstrak etanol 96% sebesar 16,6 % (Vadliyanto, 2017).

5.4 Uji Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Buah Jambu Wer

Pengujian fitokimia bertujuan untuk mengidentifikasi dan memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung didalam ekstrak etanol 96% buah jambu wer (Rumagit, 2015). Golongan senyawa yang diidentifikasi berupa golongan alkaloid, golongan flavonoid dan golongan polifenol. Menurut Sjahid (2008) golongan alkaloid, golongan flavonoid dan golongan polifenol merupakan golongan senyawa tumbuhan yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Berdasarkan Hasil uji fitokimia ekstrak etanol 96% buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 5.1 Tabel Hasil uji Fitokimia Ekstrak

Uji Fitokimia	ekstrak etanol 96%
Alkaloid	+
Flavanoid	+
Polifenol	-

5.5 Pembuatan Fraksinasi Buah Jambu Wer

Pembuatan fraksinasi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) menggunakan metode ekstraksi cair-cair. metode ini merupakan metode fraksinasi yang paling baik dan yang paling banyak digunakan. Hal ini disebabkan penggunaannya yang sederhana yaitu hanya menggunakan corong pisah dan dapat memisahkan secara baik dalam tingkat makro maupun mikro (Khopkar, 2008). Adapun pelarut yang digunakan adalah pelarut n- heksan (non polar), etil asetat (semi polar), kloroform (semi polar), air (polar). Berikut hasil fraksi kental dan nilai rendemen dari masing-masing fraksi:



Gambar 5.1. Fraksi Kental Buah Jambu Wer

Tabel 5.2 Persentase Rendemen Fraksi

Jenis Fraksi	Berat Ekstrak	Berat Fraksi	Rendemen
Fraksi n-heksan	30 gram	1,3 gram	4,3 %
Fraksi kloroform	30 gram	1,7 gram	5,7 %
Fraksi etil asetat	30 gram	2,6 gram	8,6 %
Fraksi air	30 gram	8,3 gram	27,6 %

Berdasarkan tabel di atas, nilai rendemen (perbandingan jumlah senyawa/ minyak atsiri yang dihasilkan dari ekstrak tanaman) terbesar terdapat pada fraksi air (27,6%) kemudian fraksi etil asetat (8,6%), fraksi kloroform (5,7%) dan fraksi

n-heksan (4,3%). Menurut Vogel (1996) Semakin besar nilai rendemen pada suatu fraksi maka semakin besar jumlah senyawa yang terdapat pada fraksi.

Pada penelitian sebelumnya Vadliyanto (2017) tentang ekstraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) menyebutkan bahwa hasil rendeman terbesar pada ekstrak buah Jambu Wer terdapat pada pelarut yang polar juga (etanol 96%) yaitu sebesar 16,6%. Menunjukkan bahwa senyawa pada buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) banyak bersifat polar. Hasil tersebut sesuai dengan penjelasan Anggraeni (2014) yang menyatakan bahwa senyawa-senyawa pada tumbuhan umumnya berupa glikosida (berikatan dengan komponen gula) dan larut dalam pelarut polar. Selain itu, menurut Nurhayati (2009) pelarut-pelarut polar dapat menarik semua komponen aktif yang tersisa setelah proses fraksinasi dengan pelarut-pelarut sebelumnya. Sehingga menyebabkan rendemen pada pelarut-pelarut polar lebih banyak dibandingkan dengan pelarut lainnya.

Pada fraksi n-heksan didapatkan nilai rendemen terkecil. Menunjukkan bahwa senyawa aktif yang bersifat nonpolar pada buah jambu wer berjumlah sedikit. Hal ini disebabkan karena fungsi dari pelarut n-heksan sendiri yaitu untuk memisahkan senyawa-senyawa asam pada ekstrak etanol 96% buah jambu wer dan membersihkan kotoran berupa lemak serta hanya menarik golongan senyawa terpena (Firdausi, 2015). Sedangkan pada pelarut semi polar (kloroform dan etil asetat) menarik golongan-golongan senyawa yang bersifat semi polar atau senyawa yang berikatan dengan komponen gula seperti alkaloid, tannin dan saponin (Romadanu, 2014)

5.6 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri ini dilakukan untuk mengetahui apakah fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan pelarut n-heksana, kloroform, etil asetat, dan air mempunyai aktivitas sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Pada uji aktivitas antibakteri ini menggunakan metode difusi sumuran dan direplikasi sebanyak 3 kali. Penggunaan metode difusi ini karena merupakan metode yang sederhana dan sering digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri (Choma, 2010) serta dibuat sumuran agar fraksi dapat berdifusi secara optimal ke dalam media MHA dan dapat menghasilkan zona hambat yang lebih besar (Prayoga, 2013).

Pengujian ini menggunakan dua kontrol yang digunakan untuk membandingkan hasil uji aktivitas antibakteri fraksi buah Jambu Wer yaitu; kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol positif berupa kloramfenikol, kontrol positif digunakan untuk membandingkan aktivitas antibakteri dari fraksi buah Jambu Wer dengan antibiotik sintetik yang sudah ada. Sedangkan kontrol negatif berupa larutan DMSO 0,5%, kontrol negatif digunakan untuk memastikan zona hambat yang terbentuk bukan berasal dari pengaruh pelarut maupun media.

Konsentrasi larutan fraksi buah Jambu Wer (dosis) yang digunakan pada pengujian ini adalah 3% (30 mg/ml). Konsentrasi ini didapatkan dari optimasi dosis yang dilakukan sebelum pengujian. Sedangkan konsentrasi kedua kontrol adalah kloramfenikol 30 µg/ml dan larutan DMSO 0,5%.

Sebelum dilakukan uji aktivitas antibakteri terlebih dahulu disterilisasi alat dan bahan menggunakan oven (untuk alat dan bahan yang tahan panas) atau *autoclave* (untuk alat dan bahan yang tidak tahan panas). Sterilisasi ini bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme pada alat dan bahan yang dapat merusak media atau mempengaruhi bakteri yang akan diujikan. Selanjutnya dibuat media tumbuh bakteri *Shigella dysenteriae*. Media yang digunakan adalah media MHA (*Mueller Hilton Agar*). Penggunaan media MHA dikarena media tersebut cocok untuk pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Untuk lebih jelas tentang hasil besar zona hambat pada masing-masing fraksi buah jambu wer, berikut gambar dan tabelnya:



Gambar 5.2. Zona hambat fraksi-fraksi buah Jambu Wer dengan 3 kali replikasi

Tabel 5.3 Diameter Zona Hambat Fraksi Buah Jambu Wer

Sampel	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata±SD
Fraksi n-heksan (30mg/ml)	5,95 mm	3,15 mm	4,35 mm	4,48±1,40 mm
Fraksi kloroform (30mg/ml)	2,05 mm	6 mm	3,89 mm	3,98±1,98 mm
Fraksi etil asetat (30mg/ml)	6,73 mm	7,6 mm	5,2 mm	6,51±1,22 mm
Fraksi air (30mg/ml)	0,81 mm	0,9 mm	1,25 mm	0,98±0,23 mm
Kontrol positif (30µg/ml)	14,65 mm	18,95 mm	16,51 mm	16,7±2,16 mm
Kontrol negatif (0,5%)	-	-	-	-

Berdasarkan hasil di atas, didapatkan rata-rata zona hambat pada fraksi n-heksan sebesar 4,48 mm, fraksi kloroform 3,98 mm, fraksi air 0,98 mm dan fraksi etil asetat 6,51 mm, dimana fraksi ini merupakan fraksi yang memiliki aktivitas antibakteri terbesar. Hal ini disebabkan karena senyawa antibakteri pada fraksi etil asetat buah Jambu Wer lebih sensitif dibandingkan dengan fraksi yang lainnya. Menurut Penelitian Indriyanti (2014) senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri lebih banyak tertarik dalam pelarut etil asetat dibandingkan dengan pelarut lainnya (pelarut n-heksan dan air).

Pada fraksi air buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) didapatkan zona hambat yang paling kecil yaitu 0,98 mm. Hal ini disebabkan karena senyawa aktif pada fraksi air masih banyak (*multicompound*) sehingga senyawa satu dengan senyawa lainnya bekerja secara tidak sinergi dan menjadikan aktivitas antibakterinya berkurang atau bahkan hilang (Subur, 2013).

Pada fraksi kloroform buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) didapatkan zona hambat lebih kecil dari fraksi etil asetat yaitu 3,98. Padahal pelarut kloroform dan etil asetat memiliki sifat yang sama (semi polar). Hal ini dikarenakan pelarut etil asetat memiliki nilai konstanta dielektrik (nilai pengukur kepolaran pelarut) yang lebih besar dari pelarut kloroform sehingga pelarut etil asetat lebih semipolar dibandingkan pelarut kloroform dan menyebabkan senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri (senyawa fenol) lebih banyak tertarik ke dalam pelarut etil asetat dibandingkan ke dalam pelarut kloroform (Khoiriyah, 2014).

Pada penelitian Bhagawan (2017) tentang aktivitas antibakteri ekstrak buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) menyebutkan bahwa ekstrak buah jambu wer yang memiliki aktivitas antibakteri terbesar terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* terdapat pada ekstrak etil asetat yaitu 5,15 mm. Persamaan pelarut yang digunakan menunjukkan bahwa penggunaan pelarut etil asetat pada ekstrak dan fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) mampu menghasilkan zona hambat yang besar pada bakteri *Shigella dysenteriae*. Brooks *et al.* (2008) menjelaskan bahwa terdapat beberapa faktor yang mampu memengaruhi besar aktivitas antibakteri yaitu besar konsentrasi fraksi, kandungan senyawa antibakteri pada fraksi, daya difusi fraksi dan jenis bakteri yang dihambat.

Kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik kloramfenikol. Rata-rata zona hambat yang dihasilkan oleh kloramfenikol sebesar 16,7 mm. Berdasarkan rata-rata zona hambat tersebut, antibiotik kloramfenikol memiliki aktivitas antibakteri yang kuat. Menurut Wikler (2007) kloramfenikol bersifat sensitif terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dengan diameter zona hambat ≥ 18 pada dosis 30 μ g/ml. Menurut kemenkes (2011) antibiotik kloramfenikol bekerja dengan cara menghambat sintesis protein pada bakteri sehingga pertumbuhan bakteri akan terhambat dan merupakan antibiotik yang berspektrum luas (menghambat bakteri gram positif dan gram negatif, aerob dan anaerob). Kontrol negatif yang digunakan adalah larutan DMSO 0,5%. Semua replikasi tidak menghasilkan zona hambat pada bakteri *Shigella dysenteriae*. Menandakan bahwa

pelarut DMSO 0,5% yang digunakan untuk pembuatan stok fraksi tidak memberikan pengaruh pada bakteri uji (*Shigella dysenteriae*).

Menurut Murdianto (2013) kategori penghambatan antibakteri dibagi menjadi 4 berdasarkan zona beningnya yaitu lemah, zona bening dengan diameter <5 mm; sedang, zona bening dengan diameter 5-10 mm; kuat, zona bening dengan diameter 10-20 mm; dan sangat kuat, zona bening dengan diameter >20 mm. Adapun kategori penghambatan bakteri masing-masing fraksi sebagai berikut:

Tabel 5.4 Kategori penghambatan bakteri

Jenis Fraksi	Diameter Zona Bening	Kategori
Fraksi n-heksan	4,48 mm	Lemah
Fraksi kloroform	3,98 mm	Lemah
Fraksi etil asetat	6,51 mm	Sedang
Fraksi air	0,98 mm	Lemah

Berdasarkan tabel diatas, fraksi etil asetat masuk ke dalam kategori sedang (diameter zona bening 5-10 mm) yaitu 6,51 mm, sedangkan ketiga fraksi lainnya fraksi n-heksan, fraksi kloroform dan fraksi air masuk ke dalam kategori lemah (diameter zona bening <5 mm) yaitu 4,48 mm; 3,98 mm dan 0,98 mm.

Menurut Jawetz *et al.* (1995) suatu zat antibakteri dapat bersifat bakteriostatik (hanya mampu menghambat perbanyakan populasi bakteri dan tidak mematikan) sehingga bakteri mempunyai kesempatan untuk terus tumbuh secara perlahan dan bersifat bakterisidal (mampu membunuh bakteri) sehingga pertumbuhan bakteri akan terhenti. Namun beberapa antibakteri yang bersifat bakteriostatik dapat berubah menjadi bakterisidal jika digunakan dengan konsentrasi tinggi dan diinkubasi lebih lama (Darwis, 1992).

5.7 Analisis Data

Analisis data ini bertujuan untuk mengetahui apakah masing-masing fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L). Batsch) dengan menggunakan pelarut etil asetat, kloroform, n-heksan dan air memiliki daya hambat yang sama terhadap perkembangan bakteri *Shigella dysenteriae*. Untuk menjawab permasalahan di atas, maka harus dilakukan uji *One-Way* ANOVA. Uji *One-Way* ANOVA memiliki persyaratan sebelum dapat digunakan yaitu, distribusi data normal dan varians data sama atau homogen (Dahlan, 2004).

5.7.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data ini dilakukan untuk mengetahui apakah data dari hasil pengamatan terhadap aktivitas antibakteri fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) berdistribusi normal. Metode yang digunakan untuk menguji normalitas data adalah metode *Shapiro-wilk*. Metode ini memiliki keunggulan terutama untuk jumlah data yang tidak banyak, yaitu kurang dari 50 (lima puluh). Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai *P-value* > 0,05. Berikut hasil uji normalitas data pada aktivitas antibakteri:

Tabel 5.5 Hasil Uji Normalitas dengan metode *shapiro-wilk*

	Sampel	Statistik	df	Sig.
Hasil	Fraksi n-heksan	1,000	3	0,992
	Fraksi kloroform	0,964	3	0,635
	Fraksi etil asetat	1,000	3	1,000
	Fraksi air	1,000	3	1,000
	Kontrol positif	0,994	3	0,852

Berdasarkan tabel 5.5 didapatkan hasil semua data memiliki p -value (sig.) $> 0,05$ sehingga distribusi data aktivitas antibakteri fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) normal, Sehingga data dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas data untuk memenuhi persyaratan sebelum dilakukan uji *One-way* ANOVA

5.7.2 Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dihasilkan dari pengamatan yang dilakukan mengenai aktivitas antibakteri fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) merupakan data yang homogen yaitu memiliki varians data yang sama.

Metode yang dilakukan pada uji ini adalah metode *Levene's test*. Data dinyatakan homogen (variens data sama) apabila nilai p -value $> 0,05$. Berikut hasil uji homogenitas menggunakan metode *Levene's test*:

Tabel 5.6 Hasil Uji Homogenitas

Test Homogenitas			
Hasil			
Statistik	df1	df2	Sig.
2,271	4	10	0,134

Berdasarkan hasil pengujian homogenitas diperoleh nilai p -value (sig.) $> 0,05$ yaitu 0,134. Maka dapat disimpulkan bahwa data aktivitas antibakteri fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) secara statistik homogen atau data memiliki varians yang sama. Karena semua persyaratan telah dipenuhi, yaitu data berdistribusi normal dan homogen, memiliki varians yang sama pada setiap perlakuan, maka selanjutnya dapat dilakukan uji *One-way* ANOVA.

5.7.3 Uji One Way ANOVA

Uji One Way ANOVA ini dilakukan untuk mengetahui apakah sekurang-kurangnya ada satu perlakuan (fraksinasi dengan berbagai pelarut) yang memberikan hasil berbeda terhadap perkembangan bakteri penyebab penyakit disentri (*Shigella dysenteriae*). Dalam hal ini fraksi merupakan variable bebas, sedangkan aktivitas antibakteri merupakan variable terikat. Adapun hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4 = 0$ (Fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan menggunakan pelarut etil asetat, kloroform, n-heksan dan air memiliki aktivitas antibakteri yang sama terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*).

$H_1 : \text{Minimal ada } \tau_i \neq 0$ (minimal ada satu pelarut yang memiliki aktivitas antibakteri yang berbeda terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*). Dengan $i = 1, 2, 3, 4$

Taraf Signifikan : $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $P\text{-value} < 0,05$

Tabel 5.7 Hasil Uji One-Way ANOVA

One Way-ANOVA					
Hasil					
	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Between groups	434,751	4	108,688	45,058	0,000
Within groups	24,122	10	2,412		
Total	458,873	14			

Berdasarkan tabel 5.7 didapatkan nilai $p\text{-value}$ (sig.) pada pengujian *one-way* ANOVA $< 0,05$ yaitu 0,000. Sehingga diperoleh kesimpulan berdasarkan hipotesis diatas yaitu tolak H_0 yang artinya terdapat sekurang-kurangnya satu

fraksi Jambu Wer yang memiliki daya hambat yang berbeda terhadap perkembangan bakteri penyebab penyakit disentri. Tahap selanjutnya adalah perlu dilakukan analisis lanjutan untuk mengetahui fraksi Jambu Wer dengan menggunakan pelarut manakah yang memberikan pengaruh paling signifikan.

5.7.4 Uji HSD (*Honestly Significant Difference*)

Uji ini merupakan uji analisis lanjutan yang bertujuan untuk mengetahui fraksi (perlakuan) manakah yang memberikan pengaruh yang berbeda. Uji ini merupakan perbaikan dari LSD karena uji ini membandingkan mean tanpa perencanaan terlebih dahulu (Kusriningrum, 2010).

Tabel 5.8 Hasil Uji HSD

Sampel	N-heksana	Kloroform	Etil asetat	Air	Kontrol +
N-heksana		0,994	0,530	0,114	0,000
Kloroform	0,994		0,334	0,203	0,000
Etil asetat	0,530	0,334		0,010	0,000
Air	0,114	0,203	0,010		0,000
Kontrol +	0,000	0,000	0,000	0,000	

Berdasarkan hasil uji HSD di atas, dapat disimpulkan bahwa pada aktivitas antibakteri fraksi buah Jambu Wer dengan berbagai pelarut terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* terdapat aktivitas yang tidak berbeda signifikan (sama) atau memiliki nilai *p-value* > 0,05 yaitu antara:

- a. fraksi n-heksan dengan fraksi kloroform (0,994),
- b. fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat (0,530),
- c. fraksi n-heksan dan fraksi air (0,114),
- d. fraksi kloroform dan fraksi etil asetat (0,334)
- e. fraksi kloroform dan fraksi air (0,203).

Selain yang tersebut di atas, berdasarkan hasil uji HSD didapatkan fraksi yang berbeda secara signifikan atau nilai *p-value* < 0,05 yaitu antara fraksi etil asetat dengan fraksi air (0,010) dan antara kontrol negatif dengan semua fraksi.

Dari analisis hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan menggunakan pelarut etil asetat menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi. Sedangkan fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan menggunakan pelarut air menunjukkan aktivitas antibakteri terendah.

Namun, aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh kontrol positif (kloramfenikol) dengan dosis 30µg/ml lebih besar dari pada fraksi etil asetat buah Jambu Wer dengan dosis 3%, ditunjukkan dengan nilai *p-value* < 0,05. Menunjukkan bahwa antibiotik kloramfenikol lebih sensitif terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dibandingkan dengan antibakteri fraksi etil asetat buah jambu wer. Hal ini dikarenakan dosis fraksi etil asetat buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) yang digunakan kecil, menurut Rahmawati (2010) semakin tinggi konsentrasi (dosis), maka akan semakin besar efek atau aktivitas antibakteri yang dihasilkan. Namun menurut Sadikin (2011) agen antibakteri dikatakan baik apabila konsentrasi (dosis) yang kecil sudah memiliki aktivitas antibakteri yang kuat (memiliki zona bening >10 mm).

Selain dosis yang digunakan kecil, fraksi buah jambu wer masih memiliki lebih dari satu senyawa (*multicompound*). Pada senyawa *multicompound* ada yang bekerja secara sinergis (saling menguatkan) atau bekerja secara antagonis (saling melemahkan) (Harbone, 1998). Sehingga apabila senyawa-senyawa bekerja secara antagonis khasiat akan berkurang atau bahkan tidak ada.

5.8 Aktivitas Antibakteri Fraksi Buah Jambu Wer dalam Prespektif Islam

Al-qur'an merupakan pedoman hidup bagi seluruh umat manusia yang diturunkan kepada nabi Muhammad SAW, dimana di dalamnya terdapat perintah, larangan, tentang kehidupan para nabi dan sebagainya. Salah satu perintah dalam al-qur'an adalah perintah untuk belajar. Hal ini tercantum dalam surat Al-A'alaq ayat 1-5 yang berbunyi:

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ (١) خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ (٢) أَقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ (٣) الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (٤) عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ (٥)

Artinya: Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan (1) Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah (2) Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah (3) Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam (4) Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.(5)

Kata *iqro* pada ayat diatas merupakan '*fiil amar*' yaitu kata perintah, artinya bahwa kata ini menyuruh kita sebagai umat islam untuk belajar baik ilmu agama maupun ilmu pengetahuan lainnya serta mempelajari ciptaan Allah SWT sebagai tanda-tanda kekuasaannya dalam menciptakan segala sesuatu di alam semesta ini.

Salah satu ciptaan Allah SWT adalah tumbuhan dan merupakan anugerah terbesar dari Allah SWT. Tumbuhan selain sebagai makanan dan minuman, juga mempunyai kemampuan untuk menyembuhkan penyakit. Firman Allah SWT dalam surat Taha ayat 53:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَوَّلَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا
مِنْ نَبَاتٍ ثَمَرَاتٍ ﴿٥٣﴾

Artinya: *Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.(53)*

Kata “Syatta” pada ayat diatas menunjukkan bahwa Allah SWT menciptakan tumbuhan-tumbuhan dengan bermacam-macam baik dari jenisnya, bentuknya, rasanya, warnanya dan manfaatnya (Shihab, 2002). Salah satu contohnya adalah tumbuhan jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) yang bermanfaat sebagai antibakteri penyakit disentri.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian sebagaimana telah dibahas dalam Bab V didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan pelarut etil asetat, kloroform, *n*-heksan dan air mempunyai aktivitas antibakteri yang secara statistik berbeda terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dengan nilai *p-value* <0,05 yaitu 0,000.
2. Fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan pelarut etil asetat merupakan fraksi yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* yaitu sebesar 6,51 mm.

6.2 Saran

Untuk mendapatkan informasi lebih lanjut terkait dengan manfaat dan kandungan buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Disarankan untuk dilakukan pengujian fraksinasi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan menggunakan pelarut lain yang memiliki nilai konstanta dielektrik dekat dengan pelarut etil asetat, untuk mengetahui adakah aktivitas antibakteri yang lebih tinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

2. Dilakukan pengujian MIC (*Minimum Inhibitor Concentration*) untuk mengetahui konsentrasi minimum fraksi yang mampu memberikan aktivitas antibakteri.
3. Dilanjutkan uji menggunakan UPLC pada fraksi aktif untuk mengetahui nama senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri penyebab penyakit disentri (*Shigella dysenteriae*)
4. Dilanjutkan sub fraksi terhadap fraksi buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi sehingga dapat dilanjutkan isolasi dan dapat ditemukan senyawa antibakteri aktif tunggal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhsanita, M. 2012. Uji Sitotoksik Ekstrak, Fraksi, dan Sub-fraksi Daun Jati (*Tectona grandis* Linn. f.) dengan Metoda Brine Shrimp Lethality Bioassay [Skripsi]. Padang: Fakultas Farmasi Universitas Andalas.
- Anggraeni, O. N. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat, Kloroform, Petroleum Eter dan N-heksan Hasil Hidrolisis Ekstrak Metanol Mikroalga *Chorella sp* [Skripsi]. Malang: Jurusan Kimia UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Artanti, N.Y., Ma'arifa dan Hanafi M., 2006. Isolation and Identification of Active Antioxydant Compound from Star Fruit Mistletoe *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq, Ethanol Extract. *Journal of Applied Sciences*. Volume 6, Nomor 8: 1659-1663.
- Ashutoh, K., 2008, *Pharmaceutical Microbiology*, New Age International (Ltd: New Delhi.
- Azizah, B., dan Nina S. 2014. Standarisasi parameter non spesifik dan perbandingan kadar kurkumin ekstrak etanol dan ekstrak terpurifikasi rimpang kunyit. [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan
- Batoro, J. 2012. Etnobiologi Masyarakat Tengger di Bromo tengger Semeru Jawa Timur. [Disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB.
- Beatrix, S T., *et al.* 2010. Antibiotics for the Treatment of Dysentery in Children. *International Journal of Epidemiology*. Volume 39, Issue 1.
- Bhagawan, Weka S. 2017. Skrining Etnofarmakologi Berbagai Ekstrak Buah Jambu Wer (*Prunus persica* Zieb&Zucc.) pada Bakteri *E. coli* dan *Shigella dysenteriae* Sebagai Antidiare. *Jurnal Penelitian Kompetitif*.
- [BPOM] Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2014. *Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia* Volume 1. Jakarta: BPOM.
- Brooks G. F., Butel J. S., Morse S. A. 2008. *Mikrobiologi kedokteran* Edisi 23. Jakarta: EGC.
- Cahyono, W. 2013. Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz and Pav) dan Kloramfenikol terhadap Bakteri *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, dan *Staphylococcus aureus* Beserta Bioautografinya [Skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Choma, I.M. and Edyta M. G. 2011. Bioautography Detection in Thin- layer Chromatography. *Journal of Chromatography A*. Volume 12, Nomor 18: 2684-2691.
- Cowan, M.M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*. Volume 12, Nomor 4.
- Dahlan, M. S. 2004. *Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Bina Mitra Press.
- Dart, R.K. 1996. *Microbiology of the Analytical Chemist*. London: The Royal Society of Chemistry.
- Darwis, S. N. 1992. Potensi Sirih (*Piper betle* Linn.) Sebagai Tanaman Obat. *Jurnal Litbang*. Volume 1, Nomor 1.
- Dekker, J. P., karen M. F. 2015. *Salmonella, Shigella and Yersinia*. *Clinic Laboratory Medicine* Volume 35.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia* Jilid III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia* Jilid IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Cetakan Pertama. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Dewi, F. K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah mengkudu (*Morinda citrifolia*, Linnaeus) terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar [Skripsi]. Surakarta: Jurusan Biologi FMIPA UNS.
- Dzen, S. M. 2003. *Bakteriologi Medik* Edisi 1. Malang: Bayumedia Publishing.
- Edrah, S., Fouzy A and Ashok K. 2015. Preliminary Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of *Pistacia atlantica* and *Prunus persica* Plants of Libyan Origin. *International Journal of Science and Research* Volume 4, Issue 2.
- Ekowati, N., Rina S. K., Nursamsi P., C. J. Soegiharjo. 2011. Hubungan Kekerbatan Fenetik Jamur Shiitake (*Lentinula edodes* (Berk). Pegler) Berdasarkan Karakter Morfologi. *A Scientific Journal Biosfera*. Volume 28, Nomor 2.

- Engelkrik, P. G. 2011. *Burton's Microbiology For The Health Sciences* Ninth Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi, IPB.
- Firdausi, I., Rurini R., Sutrisno., 2015. Fraksinasi Ekstrak Metanol Daun Mangga Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm) dengan Pelarut n-Butanol. *Kimia Student Journal*. Volume 1, Nomor 1: 785-790.
- Gunawan, I. W. A. 2009. Potensi Buah Pare (*Momordica charantia* L.) sebagai Antibakteri *Salmonella thypimurium* [Skripsi]. Denpasar: Universitas Mahasaraswati.
- Hale, T.L., Keusch, G.T. 1996. *Medical microbiology* Fourth edition. Texas: University of Texas Medical Branch.
- Harbone, J.B. 1998. *Phytochemical Methods A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. London: Chapman & Hall.
- Heymann D.L. 2009. *Encyclopedia of Microbiology* Third Edition. San Diego: State University San Diego.
- Hidayat, A., Bhagawan, W. S., dan Umiyah. 2011. Etnofarmasi Suku Tengger Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang. *Presented at Simposium Nasional Kimia Bahan Alam XIX*, Samarinda. Tanggal 11-12 Oktober.
- Indriyanti, W., Ririn P. D., Yuli Y., 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Daun Bambu Kuning (*Bambusa vulgaris* Schard) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *E. coli*. *Dipresentasikan pada Kongres Nasional XIX dan Kongres Ilmiah XX Ikatan Apoteker Indonesia*, Jakarta. Tanggal 21-23 Februari.
- Jawetz, E. et al., 1995. *Review of Medical Microbiology*. Los Altos. California: Lange Medical Publication.
- Juliantina, F. R., Dewa A. C., Bunga N., Titis N., Endrawati T. B., 2009. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Agen Antibakterial terhadap Bakteri Gram Positif dan Bakteri Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*. Volume 1, Nomor 1.
- Katzung. 2004. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta: Salemba Medika.
- [Kemenkes] Kementerian Kesehatan. 2011. *Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik*. Jakarta: Menkes RI.

- [Kemenkes] Kementerian Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Menkes RI.
- Khoiriyah, S., Ahmad H., Ghanaim F., 2014. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat, Kloroform dan Petroleum Eter Ekstrak Metanol Alga Coklat *Sargassum vulgare* dari Pantai Kapong Pamekasan Madura. *Alchemy*. Volume 3, Nomor 2: 133-144.
- Khopkar, S.M. 2008. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI Press.
- Kusriningrum, R. S. 2010. *Perancangan Percobaan* Cetakan Kedua. Surabaya: Airlangga University Press.
- Kusumaningtyas, E., Estie A. dan Darmono. 2008. Sensitivitas Metode Bioautografi Kontak dan *Agar Overlay* dalam Penentuan Senyawa Antikapang. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* Vol. 6, No. 2.
- Lenny, S. 2006. Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida, dan Alkaloida; Senyawa Terponoida dan Steroida. Medan: Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara.
- Lorian, V. M. D. 1996. *Antibiotics in Laboratory Medicine* Fourth Edition. London: The William & Wilkins CO, Baltimore.
- Masfufah, N. L. 2016. Isolasi dan Uji Aktivitas Senyawa Alkaloid dari Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) pada Sel Kanker Payudara T47D [Skripsi]. Malang: Jurusan Kimia UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Minarti, D. P., Kardono L. B. S., Wahyudi B. 2002. *Penapisan Kimia Senyawa Alkaloid dalam Ekstrak Daun Johar (Cassia siamea L.)*. Jakarta: Pusat Penelitian LIPI.
- Mokrani, A and Khodir M., 2016. Effect of Solvent, Time and Temperature on the Extraction of Phenolic Compounds and Antioxidant Capacity of Peach (*Prunus persica* L.) Fruit. *Journal of Separation and Purification Technology*. Volume162: 68-76.
- Murdianto, A. R., Enny F., Dewi K., 2013. Isolasi, Identifikasi serta Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan Triterpenoid dari Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steen) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *E. coli* [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Nafianti, S. dan Sinuhaji, A.B. 2005. Resisten Trimetoprim-Sulfametoksazol Terhadap Shigellosis. *Sari Pediatri* Volume 7, Nomor 1.

- Nugroho, Agung. 2017. *Buku Ajar Teknologi Bahan Alam*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Nurhayati, T., Ditha A., Nurjanah., 2009. Kajian Awal Potensi Ekstrak Spons sebagai Antioksidan. *Jurnal Kelautan Nasional IPB*. Volume 2.
- Pelczar, M.J. and Chan, E.C.S. 1988. *Dasar- Dasar Mikrobiologi* Jilid II. Jakarta: UI Press.
- Pratiwi, S. T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.
- Prayoga, E. 2013. Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) Dengan Metode Difusi Disk Dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* [Sripsi]. Jakarta: FKIK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Rahmawati, R. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Rhizoma Alang-Alang (*Imperata cylindrica* [L.] Beauv) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* [Skripsi]. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Rahmawati, M. 2015. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol dan Air Rimpang Pacing (*Costus spiralis*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella typhimurium*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* serta Fungi *Candida albicans* [Skripsi]. Jakarta: Universitas Syarif Hidayatullah.
- Ratnata, I. W. E. 1989. Studi Taksonomi dan Isolasi Salah satu Senyawa Triterpenoid dari *Schefflera elliptica* Harms. [Skripsi]. Surabaya: UNAIR.
- Relani, N. I. 2016. Uji Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Ekstrak Metanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L) Beserta fraksinya dengan Metode DPPH (1,1-difenil- 2- pikrilhidrazil) [Skripsi]. Purwokerto: Fakultas Farmasi UNMUH Purwokerto.
- Rohman, A. 2014. *Statika Dan Kemometrika Dasar Dalam Analisis Farmasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Romadanu, Siti H. R., Shanti D. L., 2014. Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Jurnal Perikanan Universitas Sriwijaya*. Volume 3, Nomor 1.
- Rumagit, H. M., Max R. J. R., Sri S., 2015. Uji Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Spons *Lamellodysidea herbacai*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol. 4, No. 3.

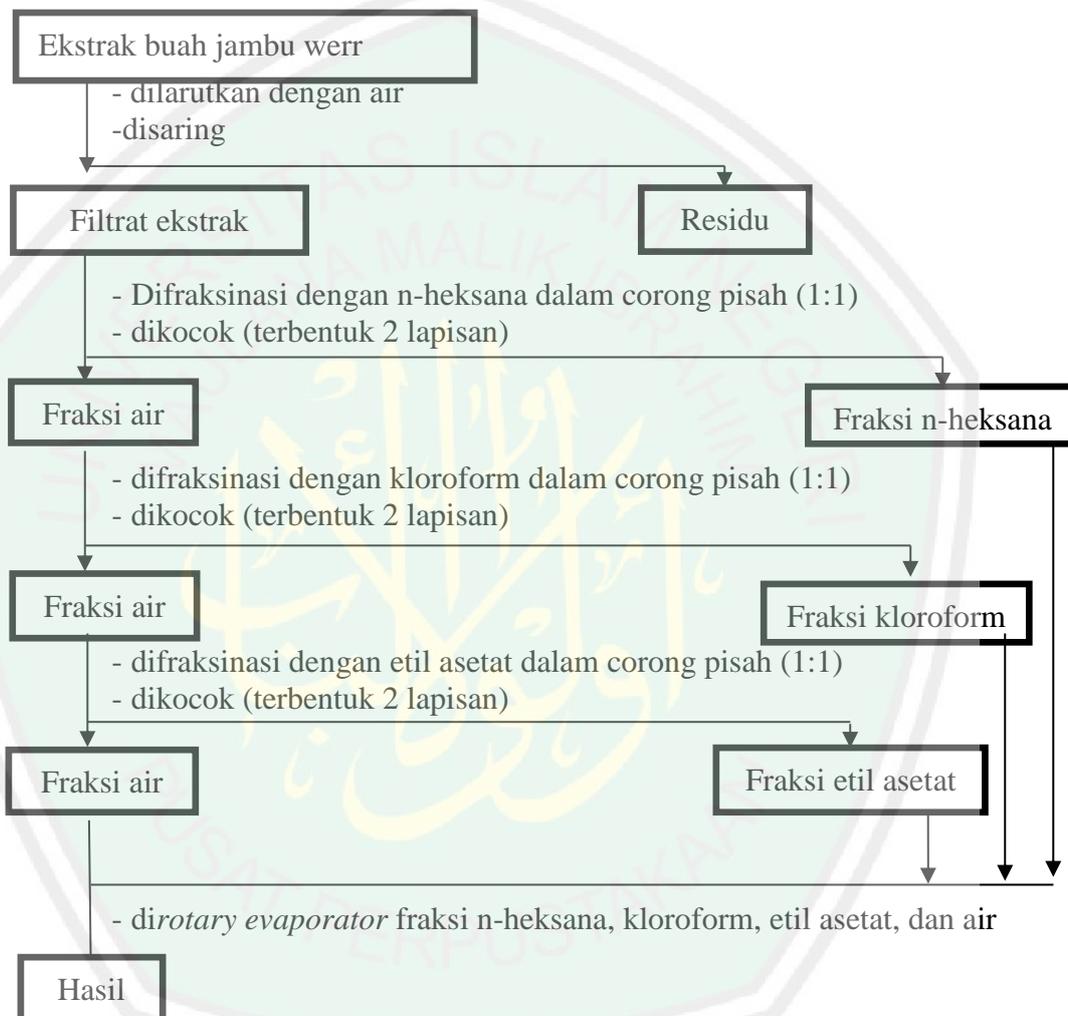
- Sadikin, Z. D. 2011. Penggunaan Obat yang Rasional. *Journal of the Indonesian Medical Association*. Volume 64, Nomor 4.
- Sastroadmidjojo, S. 1997. *Obat Asli Indonesia*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Shihab, M. Q. 2002. *Tafsir Al-Misbah, Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sjahid, L.R. 2008. Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.) [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Subekti D. et al. 2001. *Shigella* spp. Surveillance In Indonesia: The Emergence or Reemergence of *S.Dysenteriae*. *Emerging Infectious Diseases* Vol. 7 No. 1
- Subur, P. P., Wahidatul N., dan Erwin., 2013. Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Berbagai Fraksi Ekstrak Daun Tanaman Kamboja (*Plumeria acuminata* Ait.). *Jurnal Kimia Mulawarman*. Volume 10, Nomor 2.
- Sudigdoadi, S. 2015. Mekanisme Timbulnya Resistensi Antibiotik pada Infeksi Bakteri. *Artikel*. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Talaro, K. P. 2008. *Foundation in Microbiology* Sixth Edition. New York: McGraw-Hill.
- Tamm, M., Laas P., Freiberg R., Noges P., Noges T., 2017. Parallel Assessment of Marine Autotrophic Picoplankton Using Flow cytometry and Chemotaxonomy. *Journal Science of the Total Environment* Vol. 625: 185-193.
- Team MMN. 2017. *Basic Pharmacology and Drug Notes* Edisi 2017. Makassar: MMN Publishing.
- Tjaniadi P. et al. 2003. Antimicrobial Resistance of Bacterial Pathogens Associated with Diarrheal Patients in Indonesia. *Journal of Tropical Medicine* Volume 68, Nomor 6.
- Tjitrosoepomo, G. 2002. *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Todar, K. 2005. *Online Textbook of Bacteriology*. Madison: University of Wisconsin-Madison.
- UNICEF. 2012. *Sekitar 35 Juta Balita Masih Beresiko Jika Target Angka Kematian Anak Tidak Tercapai*.

- Vadliyanto, M. Z. 2017. Skrining Aktivitas Antibakteri Berbagai Ekstrak Buah Jambu Wer (*Prunus persica* Zieb&Zucc.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* [Skripsi]. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Vogel, A. I., Tatchell, A. R., Furnis, B. S., Hannaford, A. J. and Smith. 1996. *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, 5th Edition. New Jersey: Prentice Hall.
- [WHO] World Health Organization. 2005. *Guidelines for the Control of Shigellosis, Including Epidemics due to (Shigella dysenteriae) type 1*. Switzerland: WHO Press.
- Wikler, M. A., Cockelirr, F.R., Craig, W. A., 2007. Performance Standars for Antimicrobial Susceptibility Testing: Seventeeth Informational Supplement. *Clinical Laboratory Standards Institute* Vol. 26, No. 3.
- Yazid, E. 2005. *Kimia Fisika untuk Paramedis*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

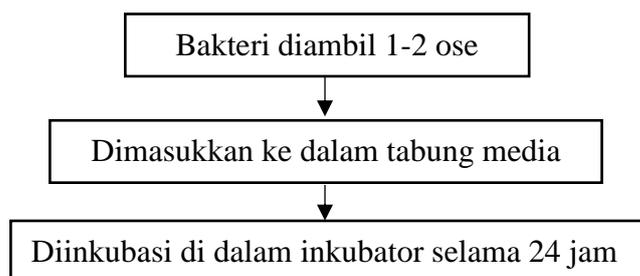
LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja

L.1.1 Fraksinasi Jambu wer



L.1.2 Uji Aktivitas Antibakteri

1. Inokulasi Bakteri *Shigella dysenteriae*

2. Uji Difusi Sumuran



Lampiran 2. Perhitungan

L.2.1 Perhitungan Rendemen Hasil Fraksi

1 Perhitungan Rendemen Hasil Fraksi n-Heksan

Berat fraksi n-Heksan : 1,3 g

Berat sampel : 30 g

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat fraksi}}{\text{berat sampel}} \times 100 \% = \frac{1,3 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100 \% = 4,3 \%$$

2 Perhitungan Rendemen Hasil Fraksi Kloroform

Berat fraksi kloroform : 1,7 g

Berat sampel : 30 g

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat fraksi}}{\text{berat sampel}} \times 100 \% = \frac{1,7 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100 \% = 5,7 \%$$

3 Perhitungan Rendemen Hasil Fraksi Etil Asetat

Berat fraksi etil asetat : 2,6 g

Berat sampel : 30 g

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat fraksi}}{\text{berat sampel}} \times 100 \% = \frac{2,6 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100 \% = 8,6 \%$$

4 Perhitungan Rendemen Hasil Fraksi Air

Berat fraksi air : 8 g

Berat sampel : 30 g

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat fraksi}}{\text{berat sampel}} \times 100 \% = \frac{8 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100 \% = 27,6 \%$$

L.2.2 Perhitungan Dosis

1. Dosis fraksi n-heksan

$$\text{Dosis } 3\% = \frac{b}{v} = \frac{150 \text{ mg}}{5 \text{ ml}}$$

2. Dosis fraksi kloroform

$$\text{Dosis } 3\% = \frac{b}{v} = \frac{150 \text{ mg}}{5 \text{ ml}}$$

3. Dosis fraksi etil asetat

$$\text{Dosis } 3\% = \frac{b}{v} = \frac{150 \text{ mg}}{5 \text{ ml}}$$

4. Dosis fraksi air

$$\text{Dosis } 3\% = \frac{b}{v} = \frac{150 \text{ mg}}{5 \text{ ml}}$$

5. Dosis kontrol positif

$$\text{Dosis } 30\mu\text{g/ml} = \frac{b}{v} = \frac{3 \text{ mg}}{100 \text{ ml}}$$

6. Dosis kontrol negatif

$$\text{Dosis } 0,5\% = m_1v_1 = m_2v_2$$

$$100\%v_1 = 0,5\% \times 100$$

$$v_1 = 0,5\% \times 100 / 100\%$$

$$v_1 = 0,5 \text{ ml}$$

L.2.3 Perhitungan Zona Hambat Bakteri

1. Zona hambat fraksi n-heksan

$$\text{Replikasi 1} = \text{Diameter zona bening} - \text{diameter sumuran} = 11,9 - 5,95 = 5,95$$

$$\text{Replikasi II} = \text{Diameter zona bening} - \text{diameter sumuran} = 9,1 - 5,95 = 0,315$$

$$\text{Replikasi III} = \text{Diameter zona bening} - \text{diameter sumuran} = 10,3 - 5,95 = 4,35$$

2. Zona hambat fraksi kloroform

$$\text{Replikasi 1} = \text{Diameter zona bening} - \text{diameter sumuran} = 8,00 - 5,95 = 2,05$$

$$\text{Replikasi II} = \text{Diameter zona bening} - \text{diameter sumuran} = 11,95 - 5,95 = 6$$

$$\text{Replikasi III} = \text{Diameter zona bening} - \text{diameter sumuran} = 9,84 - 5,95 = 3,89$$

3. Zona hambat fraksi etil asetat

$$\text{Replikasi 1} = \text{Diameter zona bening} - \text{diameter sumuran} = 11,68 - 5,95 = 6,73$$

$$\text{Replikasi II} = \text{Diameter zona bening} - \text{diameter sumuran} = 11,35 - 5,95 = 7,6$$

$$\text{Replikasi III} = \text{Diameter zona bening} - \text{diameter sumuran} = 11,15 - 5,95 = 5,2$$

4. Zona hambat fraksi air

$$\text{Replikasi 1} = \text{Diameter zona bening} - \text{diameter sumuran} = 6,76 - 5,95 = 0,81$$

$$\text{Replikasi II} = \text{Diameter zona bening} - \text{diameter sumuran} = 6,85 - 5,95 = 0,9$$

$$\text{Replikasi III} = \text{Diameter zona bening} - \text{diameter sumuran} = 0,72 - 5,95 = 1,25$$

5. Zona hambat kontrol positif

Replikasi 1 = Diameter zona bening – diameter sumuran = $20,60 - 5,95 = 14,65$

Replikasi II = Diameter zona bening – diameter sumuran = $24,90 - 5,95 = 18,95$

Replikasi III = Diameter zona bening – diameter sumuran = $22,46 - 5,95 = 16,51$

6. Zona hambat kontrol negatif

Replikasi 1 = Diameter zona bening – diameter sumuran = $5,95 - 5,95 = 0$

Replikasi II = Diameter zona bening – diameter sumuran = $5,95 - 5,95 = 0$

Replikasi III = Diameter zona bening – diameter sumuran = $5,95 - 5,95 = 0$

Lampiran 3 Dokumentasi Proses Penelitian

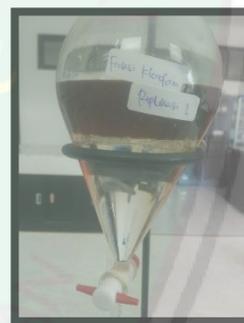


(1)

Penimbangan ekstrak



(2)

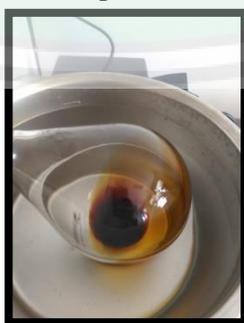
Pengocokan dengan corong
pisah

(3)

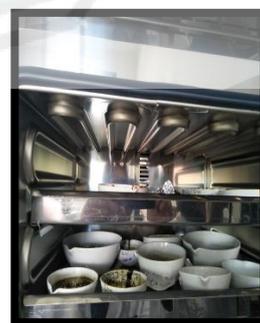
Pendidaman sampai terbentuk
2 fase

(4)

Pemisahan kedua fase

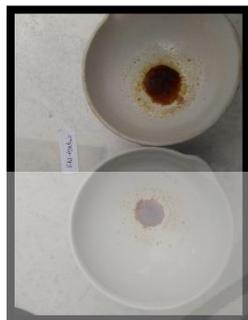


(5)

Penghilangan pelarut fraksi
menggunakan *rotavapor*

(6)

Proses pengovenan fraksi
buah jambu wer



(7)

Fraksi kental buah
jambu wer



(8)

Pembuatan media agar
MHA



(9)

Memasukkan media MHA
ke dalam cawan petri



(10)

Sterilisasi media MHA
menggunakan *autoclave*



(11)

Inokulasi bakteri



(12)

Penimbangan fraksi buah
jambu wer



(13)

Melarutkan fraksi
menggunakan larutan
DMSO 0,5%



(14)

Menghomogenkan
menggunakan labu ukur



(15)

Stok fraksi dengan dosis 3%



(16)

Mengoleskan bakteri pada media MHA



(17)

Pembuatan sumuran



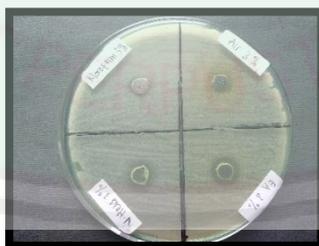
(18)

Memasukkan stok fraksi dan kontrol ke dalam sumuran



(19)

inkubasi menggunakan inkubator selama 24 jam



(20) Hasil uji aktivitas antibakteri dengan 3 kali replikasi

Lampiran 4 Hasil Determinasi Tanaman



**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
UPT BALAI KONSERVASI TUMBUHAN
KEBUN RAYA PURWODADI**

Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163
Telp. (+62 343) 615033, Faks. (+62 341) 4266046
website : <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>



SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI

No. 1865 /IPH.6/HM/XI/2016

Kepala UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi dengan ini menerangkan bahwa material tanaman yang dibawa oleh :

Ubaidillah Abdel Barsyaif, NIM : 13670049

Muhammad Zulkhaq Vadliyanto, NIM : 13670004

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Farmasi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, datang di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi pada tanggal 24 Nopember 2016, berdasarkan buku Flora of Java, karangan C.A. Backer dan R.C. Bakhuizen van den Brink jr., volume I tahun 1963, halaman 251 nama ilmiahnya adalah :

Genus : *Prunus*
Species : *Prunus persica* (L.) Batsch

Adapun menurut buku An Integrated System of Classification of Flowering plants, karangan Arthur Cronquist tahun 1981, halaman XV, klasifikasinya adalah sebagai berikut :

Divisio : *Magnoliophyta*
Class : *Magnoliopsida*
Subclass : *Rosidae*
Ordo : *Rosales*
Family : *Rosaceae*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwodadi, 01 Desember 2016

An. Kepala

Kepala Seksi Konservasi Ex-situ,



Deden Mudiana, S.Hut, M.Si

Lampiran 5. Hasil Analisis Data

L.5.1 Uji Normalitas

Tests of Normality

HASIL	SAMPEL	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	FRAKSI N HEKSANA	,175	3	.	1,000	3	,992
	KLOROFORM	,253	3	.	,964	3	,635
	FRAKSI ETIL ASETAT	,175	3	.	1,000	3	1,000
	FRAKSI AIR	,175	3	.	1,000	3	1,000
	KONTROL POSITIF	,202	3	.	,994	3	,852

a. Lilliefors Significance Correction

L.5.2 Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

HASIL	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	2,271	4	10	,134

L.5.3 Uji One-Way ANOVA (p=0,05)

ANOVA

HASIL	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,631	4	1,158	52,996	,000
Within Groups	,218	10	,022		
Total	4,849	14			

L.5.4 Uji HSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: HASIL

Tukey HSD

(I) SAMPEL	(J) SAMPEL	Mean Difference			95% Confidence Interval	
		(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
FRAKSI N HEKSANA	KLOROFORM	,028000	,120680	,999	-,36917	,42517
	FRAKSI ETIL ASETAT	-,594667*	,120680	,004	-,99183	-,19750
	FRAKSI AIR	,350333	,120680	,091	-,04683	,74750
	KONTROL POSITIF	-1,215000*	,120680	,000	-1,61217	-,81783
KLOROFORM	FRAKSI N HEKSANA	-,028000	,120680	,999	-,42517	,36917
	FRAKSI ETIL ASETAT	-,622667*	,120680	,003	-1,01983	-,22550
	FRAKSI AIR	,322333	,120680	,129	-,07483	,71950
	KONTROL POSITIF	-1,243000*	,120680	,000	-1,64017	-,84583
FRAKSI ETIL ASETAT	FRAKSI N HEKSANA	,594667*	,120680	,004	,19750	,99183
	KLOROFORM	,622667*	,120680	,003	,22550	1,01983
	FRAKSI AIR	,945000*	,120680	,000	,54783	1,34217
	KONTROL POSITIF	-,620333*	,120680	,003	-1,01750	-,22317
FRAKSI AIR	FRAKSI N HEKSANA	-,350333	,120680	,091	-,74750	,04683
	KLOROFORM	-,322333	,120680	,129	-,71950	,07483
	FRAKSI ETIL ASETAT	-,945000*	,120680	,000	-1,34217	-,54783
	KONTROL POSITIF	-1,565333*	,120680	,000	-1,96250	-1,16817
KONTROL POSITIF	FRAKSI N HEKSANA	1,215000*	,120680	,000	,81783	1,61217
	KLOROFORM	1,243000*	,120680	,000	,84583	1,64017
	FRAKSI ETIL ASETAT	,620333*	,120680	,003	,22317	1,01750
	FRAKSI AIR	1,565333*	,120680	,000	1,16817	1,96250