

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

SKRIPSI

Oleh:
MAYA NAFILATIN PRATIWI
NIM. 14670031



**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

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

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)**

Oleh:
**MAYA NAFILATIN PRATIWI
NIM. 14670031**

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

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

SKRIPSI

Oleh:
MAYA NAFILATIN PRATIWI
14670031

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 02 Januari 2019

Pembimbing I,

Pembimbing II,


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


Burhan Ma'arif Z. A., M.Farm., Apt
NIP. 19900221 201801 1 001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi


Dr. Rohatul Muti'ah, M. Kes, Apt.
NIP. 19800203 200912 2003

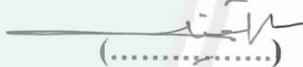
**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI BUAH JAMBU WER
(*Prunus persica* (L.) Batsch) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

Oleh:
MAYA NAFILATIN PRATIWI
14670031

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 : Burhan Ma'arif Z. A., M.Farm., Apt (.....) 
NIP. 19900221 201801 1 001

Anggota Penguji : 1. Weka Sidha B., M.Farm., Apt (.....) 
NIP. 19881124 20160801 1 085

2. Dr. Roihatul Muti'ah, M. Kes, Apt (.....) 
NIP. 19800203 200912 2003

3. Abdul Hakim, M.P.I, M.Farm., Apt (.....) 
NIP. 19761214 200912 1 002

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Farmasi




Dr. Roihatul Muti'ah, M. Kes, Apt.
NIP. 19800203 200912 2003

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maya Nafilatin Pratiwi

NIM : 14670031

Jurusan : Farmasi

Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri Fraksi Buah Jambu Wer

(*Prunus persica* (L.) Batsch) terhadap Pertumbuhan Bakteri

Staphylococcus aureus

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

Malang, 11 Januari 2019

Yang membuat pernyataan



Maya Nafilatin Pratiwi

NIM. 14670031

MOTTO

“Being normal is so boring”



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas nikmat akal dan pikiran yang diberikan serta limpahan ilmu yang tiada hentinya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan judul “**Aktivitas Antibakteri Fraksi Buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus***”. Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Jurusan Farmasi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini bukanlah tujuan akhir dari belajar karena belajar adalah sesuatu yang tidak terbatas tetapi penulis sudah berusaha semaksimal mungkin menyelesaikannya walaupun masih jauh dari kata sempurna.

Penyelesaian skripsi ini tentunya tidak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak walaupun banyak kendala yang dihadapi dalam penyusunan skripsi ini. Namun berkat doa, motivasi dan kontribusi dari berbagai pihak, maka kendala tersebut mampu teratasi dan terkendali dengan baik. Penulis mengucapkan rasa hormat dan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, Selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. 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. Burhan Ma'arif Z. A, M.Farm., Apt 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 Ibrahim Malang.
7. Bapak saya Ali Mahmud dan Ibu saya Sri Muawiyatin tercinta yang telah mencurahkan kasih sayangnya, doa, motivasi dan nasihat hingga selesainya skripsi ini.
8. Kakak saya Ferry Nur Nasyroh yang senantiasa memotivasi, mensupport baik dengan tenaga dan finansial hingga skripsi ini bias terselesaikan.
9. Teman-teman gila saya Izza, Firman, Reyhan, Luluk, dan Nimas yang telah meracuni saya dengan hal baik dan buruk selama di Malang.
10. Tim Skripsi saya Luthfi, Faby, dan Rani yang telah menemani dan dengan sabar menyelesaikan penelitian ini bersama hingga akhir.
11. Mas Arif yang selalu memberikan semangat dan mendongkrak mood saya untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
12. Mas Hanif yang telah banyak menyumbangkan waktunya untuk menemani saya, meskipun tidak sampai akhir, namun sangat berarti untuk saya.
13. Seluruh teman-teman angkatan 2014 Jurusan Farmasi yang membantu, membimbing dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini baik moral maupun spiritual.
14. Game Mobile Legends yang telah menemani susah dan senang saya mulai awal pengerjaan skripsi hingga akhir.

Penulis menyadari bahwa penelitian dan penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diperlukan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan setiap orang yang membacanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, Januari 2019

Penulis

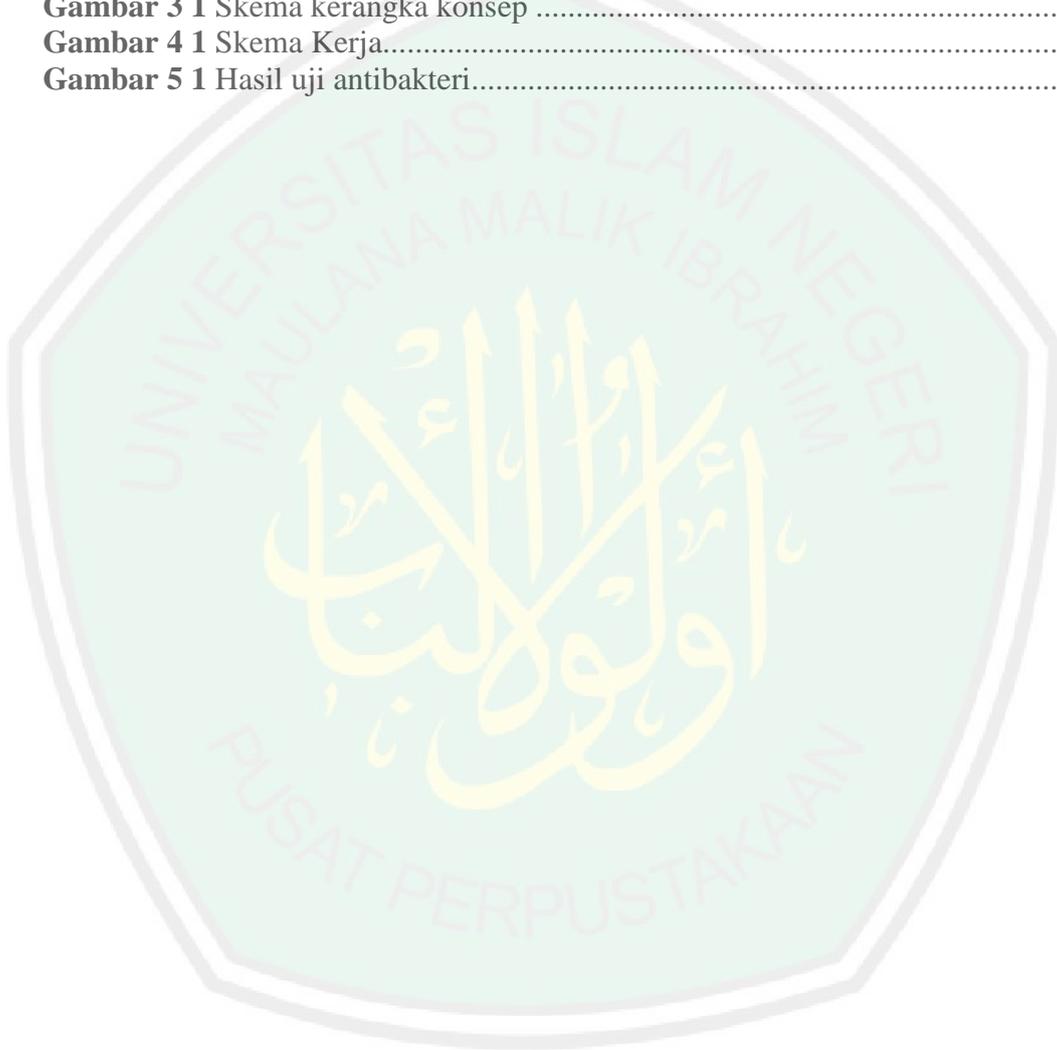
DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
ABSTRAK	ix
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II	7
2.1 Jambu Wer (<i>Ptunus persica</i> (L.) Batsch).....	7
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	7
2.1.2 Kandungan.....	8
2.1.3 Aktivitas.....	8
2.2 Ekstraksi.....	9
2.2.1 Cara Dingin.....	10
2.2.2 Cara Panas.....	11
2.3 Fraksinasi.....	12
2.4 Golongan Senyawa Aktif sebagai Antibakteri.....	14
2.4.1 Alkaloid.....	14
2.4.2 Flavonoid.....	14
2.4.3 Tanin.....	15
2.4.4 Saponin.....	16
2.4.5 Fenol.....	16
2.5 Antibakteri.....	17
2.5 Resistensi Antibiotik.....	18
2.6 <i>Staphylococcus aureus</i>	21
2.6.1 Klasifikasi <i>Staphylococcus aureus</i>	21
2.6.2 Patogenesis <i>Staphylococcus aureus</i>	22
2.7 Uji Aktivitas Antibakteri.....	23
2.7.1 Metode Difusi.....	23
2.7.2 Metode Dilusi.....	24
2.8 Antibiotik Kloramfenikol.....	25
2.9 Penalaran dan Pengembangan Ilmu Teknologi dalam Perspektif Islam.....	26
BAB III	29
3.1 Bagan Kerangka Konseptual.....	29
3.2 Uraian Kerangka Konseptual.....	30
3.3 Hipotesis.....	31
BAB IV	32
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	32
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	32

4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	33
4.3.1 Variabel Penelitian.....	33
4.3.2 Definisi Operasional	33
4.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	34
4.4.1 Alat	34
4.4.2 Bahan	35
4.5 Prosedur Pengumpulan Data.....	36
4.5.1 Skema Kerja	36
4.5.1 Fraksinasi Buah Jambu Wer (<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch)	37
4.5.2 Optimasi Dosis Fraksi Buah Jambu Wer.....	37
4.5.3 Pembuatan Mucilago CMC Na 0,5%	38
4.5.5 Uji Mikrobiologi.....	38
4.5 Analisis Statistika.....	40
BAB V.....	42
5.1 Determinasi Tanaman	42
5.2 Pembuatan simplisia	43
5.3 Pembuatan Ekstrak.....	44
5.4 Uji Fitokimia Ekstuuurak.....	45
5.5 Pembuatan Fraksi	45
5.6 Uji Antibakteri terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	49
5.6.1 Pemiakan bakteri.....	50
5.6.2 Perlakuan	51
5.6.3 Pengamatan.....	52
5.7 Analisis Statistika.....	58
5.8.1 Uji Normalitas.....	58
5.8.2 Uji Kruskal Wallis	59
5.8.3 Uji Tukey HSD	60
BAB VI.....	62
6.1 Simpulan	62
6.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN-LAMPIRAN	72

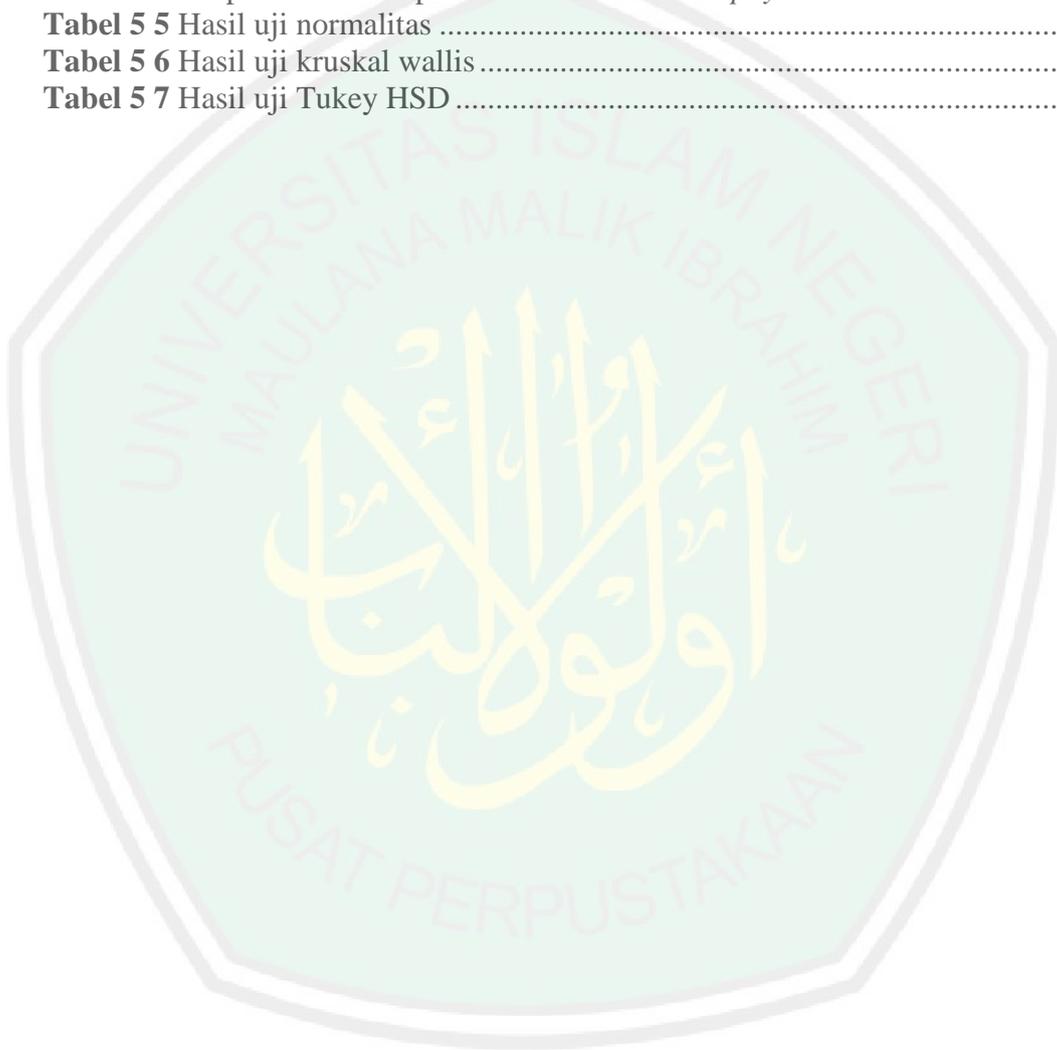
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Buah jambu wer.....	7
Gambar 2 2 Hasil pemisahan partisi.....	13
Gambar 2 3 <i>Staphylococcus aureus</i> perbesaran 1000 kali	21
Gambar 2 4 Struktur kimia kloramfenikol	25
Gambar 3 1 Skema kerangka konsep	29
Gambar 4 1 Skema Kerja.....	36
Gambar 5 1 Hasil uji antibakteri.....	54



DAFTAR TABEL

Tabel 5 1 Hasil uji fitokimia ekstrak buah jambu wer	45
Tabel 5 2 Presentase rendemen fraksi buah jambu wer	47
Tabel 5 3 Hasil uji mikrobiologi fraksi buah jambu wer.....	53
Tabel 5 4 Respon hambatan pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	55
Tabel 5 5 Hasil uji normalitas	59
Tabel 5 6 Hasil uji kruskal wallis	60
Tabel 5 7 Hasil uji Tukey HSD	61



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Skema Kerja.....	72
LAMPIRAN 2. Perhitungan	74
LAMPIRAN 3. Dokumentasi Penelitian	77
LAMPIRAN 4. Hasil Determinasi Jambu Wer	79



DAFTAR SINGKATAN

KLT	: Kromatografi lapis tipis
Sinar UV	: Ultraviolet
Mdpl	: Meter di atas permukaan laut
WHO	: World health organization
DMSO	: Dimethyl sulfoxide
LIPI	: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
BPOM	: Balai Pengawasan Obat dan Makanan
μg	: Mikrogram
Mm	: Milimeter
SPSS	: <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
LSD	: <i>Least Significant Difference</i>
HSD	: <i>Honestly Significant Difference</i>



ABSTRAK

Pratiwi, Maya Nafilatin. 2018. **Aktivitas Antibakteri Fraksi Buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus***. Skripsi. Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing 1: Weka Sidha Bhagawan, M.Farm., Apt.; Pembimbing 2: Burhan Ma'arif Z. A., M.Farm., Apt. Penguji: Dr. Roihatul Muti'ah, M.Kes., Apt.

Studi etnofarmasi suku Tengger menggunakan buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) sebagai antidiare dan sariawan. Jambu wer telah diteliti sebelumnya mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan fenol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi buah jambu wer terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Fraksi didapatkan dari ekstrak etanol 96% buah jambu wer menggunakan metode partisi cair-cair. Fraksi yang diperoleh diuji aktivitas antibakterinya melalui metode sumuran menggunakan *Nutrient Agar* (NA) sebagai media tumbuh bakteri. Hasil yang didapatkan menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada masing-masing fraksi yaitu fraksi *n*-heksana 3,2 mm, fraksi kloroform 5,2 mm, fraksi etil asetat 7,3 mm, dan fraksi air 0,7 mm. Dari hasil analisa stastika menggunakan uji kruskal wallis mendapatkan hasil $p < 0,05$, dapat disimpulkan bahwa fraksi buah jambu wer dengan pelarut *n*-heksan, kloroform, etil asetat, dan air memiliki aktifitas antibakteri yang secara statistik berbeda terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dari hasil penelitian juga didapatkan bahwa fraksi buah jambu wer dengan pelarut etil asetat merupakan fraksi yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu sebesar 7,3 mm.

Kata Kunci: Buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch), Fraksi, Antibakteri, *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

Pratiwi, Maya Nafilatin. 2018. **Antibacterial Activity of Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) Fraction on *Staphylococcus aureus* Bacteria Growth**. Essay. Department of Pharmacy, Faculty of Medicine and Health Sciences, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor 1: Weka Sidha Bhagawan, M.Farm., Apt .; Advisor 2: Burhan Ma'arif Z. A., M.Farm., Apt. Examiner: Dr. Roihatul Muti'ah, M.Kes., Apt.

Ethnopharmaceutical study of the Tengger tribe uses jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) fruit as antidiarrheal and canker sores. Jambu wer has been studied previously containing alkaloid compounds, flavonoids, tannins, saponins, and phenols. This study aims to determine the antibacterial activity of peach fruit fraction on the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. The fraction obtained from ethanol extract 96% peach using the liquid-liquid partition method. The fraction obtained was tested for antibacterial activity through the well diffusion method using Nutrient Agar (NA) as a bacterial growing medium. The results obtained showed antibacterial activity in each fraction namely *n*-hexane fraction 3.2 mm, chloroform fraction 5.2 mm, ethyl acetate fraction 7.3 mm, and water fraction 0.7 mm. From the results of statistical analysis using the kruskal wallis test obtained results of $p < 0.05$, it can be concluded that the fraction of peach with *n*-hexane, chloroform, ethyl acetate, and water solvents has antibacterial activity that is statistically different from the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. From the results of the study it was also found that the fraction of peach fruit with ethyl acetate solvent was the fraction which had the highest antibacterial activity on the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria which was 7.3 mm.

Keywords: Jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch), Fraction, Antibacterial, *Staphylococcus aureus*.

مستخلص البحث

فرايتوي، مايا نافلة. نشاط مضاد الجراثيم لجزء من فاكهة الجوافة (فرونوس فرسيجا (ل.) باتسجه) على نمو الجرثوم ستافيلوكوكوس أوريوس. البحث. قسم الصيدلة. كلية الطب والعلم الصحي. جامعة الإسلامية الحكومية مولنا مالك إبراهيم مالانج. المشرف الأول: ويكا سيدها باغاوان، م. فارم. المشرف الثاني: برهان معارف، ز.أ.، م. فارم.

الكلمة الرئيسية: فاكهة الجوافة وير (فرونوس فرسيجا (ل.) باتسجه)، الجزء، مضاد الجراثيم، ستافيلوكوكوس أوريوس

تستخدم دراسة صيدلية العرقية من قبيلة تيعكير فاكهة الجوافة وير (فرونوس فرسيجا (ل.) باتسجه) لمضادة الإسهال والقرحة. وقد تم دراسة الجوافة وير في السابق أنها محتوية على مركبات القلوية، و الفلافونويد، والتانينات، والسابونين، والفينولات. تهدف هذه الدراسة لتحديد النشاط المضاد للجرثوم لجزء فاكهة الجوافة وير (فرونوس فرسيجا (ل.) باتسجه) على نمو الجرثوم ستافيلوكوكوس أوريوس. حصل الجزء من مستخلص الإيثانول ٩٦٪ من فاكهة الجوافة وير باستخدام طريقة التقسيم السائل السائل. حصول الجزء لنشاط المضاد للجرثوم من خلال طريقة البئر باستخدام نوتريننت أكار كوسيط نمو الجرثوم. وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها نشاط مضاد للجراثيم في كل جزء، وهي جزء ن - هكسان ٣,٢ ملم، وجزء الكلوروفورم ٥,٢ ملم، وجزء إيثيل أسيتات ٧,٣ ملم، وجزء الماء ٠,٧ ملم. والنتائج التحليل الإحصائي باستخدام اختبار كروسكال والليس على نتائج ف > ٠,٠٥، فلاستنتاج أن جزء من فاكهة الجوافة وير مع ن- هكسان، كلوروفورم، إيثيل أسيتات، والماء له نشاط مضاد للجرثوم مختلف إحصائياً عن نمو الجرثوم ستافيلوكوكوس أوريوس. من النتائج الدراسة وجد أيضاً أن جزء من فاكهة الجوافة وير مع مذيب إيثيل الأسيتات هو الجزء الذي كان له أكبر النشاط لمضاد للجرثوم على نمو الجرثوم ستافيلوكوكوس أوريوس التي كانت ٧,٣ ملم.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan antibiotik di masyarakat pada beberapa tahun ini banyak menjadi perhatian, hal ini dapat dilihat dari banyaknya ketidakpatuhan pasien, penggunaan yang kurang tepat dan kurangnya pengawasan. Kejadian tersebut merupakan penyebab utama resistensi antibiotika (Utami, 2011). Resistensi dapat terjadi ketika pemberian antibiotik secara sistemik tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Tripati, 2013).

Resistensi antibiotik yang semakin luas menjadi tantangan besar bagi berbagai kalangan. Sebagai hamba Allah SWT harus mampu mengembangkan ide-ide, penalaran, dan pengamatan islam terhadap segala sesuatu yang ada di bumi, salah satu kasusnya adalah resistensi antibiotik, sehingga dapat bermanfaat untuk banyak orang. Hal ini sesuai dengan firman Allah dalam surat Ali imran ayat 190-191 sebagai berikut (Shihab, 1996).

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ . الَّذِينَ يَذْكُرُونَ

اللَّهِ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا

سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ .

Artinya “*sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (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"(Qs. Ali Imran: 190-191).

Sebagaimana yang telah tertulis dalam Al-Qur'an mengenai pengembangan ide dan penalaran, maka sebagai ciptaan Allah SWT harus mampu menganalisis segala sesuatu yang ada di bumi, yang salah satu kasusnya adalah resistensi antibiotik. Resistensi antibiotik menyebabkan kebalnya kuman atau mikroorganisme dalam tubuh, sehingga infeksi sulit untuk disembuhkan bahkan dapat menyebabkan kematian (Humaida, 2014).

Angka kematian yang disebabkan oleh resistensi antibiotik pada tahun 2014 mengalami peningkatan sebesar 700.000, sehingga diperkirakan pada tahun 2050 angka kematian mencapai 10 juta jiwa dimana jumlah angka kematian oleh resistensi antibiotik lebih besar dari pada angka kematian yang disebabkan oleh kanker. Hal ini disebabkan cepatnya perkembangan dan penyebaran infeksi bakteri (Depkes RI, 2016). Infeksi berkepanjangan yang disebabkan oleh resistensi antibiotik menyebabkan kerugian cukup besar. Kerugian yang didapatkan meliputi perpanjangan penyakit, meningkatnya resiko kematian, dan semakin lamanya perawatan di rumah sakit (Humaida, 2014). Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi kasus resistensi antibiotik adalah dengan dibuat obat antibakteri baru (WHO, 2014).

Pengembangan obat antibakteri baru sebagai alternatif pengobatan, dapat menggunakan pendekatan etnofarmasi untuk memilih tumbuhan yang berpotensi tinggi sebagai obat melalui pengetahuan empiris yang diyakini masyarakat di daerah tertentu (Ningsih, 2015). Masyarakat lebih menyukai obat yang berasal dari

tumbuhan atau yang disebut dengan obat herbal. Hal ini dikarenakan adanya beberapa alasan yaitu khasiat dan tidak adanya efek samping (Ismarani, 2013). Di daerah Lumajang Jawa Timur, suku Tengger menggunakan terapi empiris untuk pengobatan dengan menggunakan buah dari jambu wer (*Prunus persica* Zieb&Zucc.) (Batoro, 2012).

Jambu wer merupakan tumbuhan yang tergolong suku Myrtaceae. Biasanya digunakan untuk mengobati diare dan sariawan dengan cara buahnya ditumbuk dan direbus setelah itu diminum (Batoro, 2012). Pada penelitian sebelumnya di daerah Senduro Kabupaten Lumajang Jawa Timur, terdapat sebuah suku yang bernama suku Tengger. Suku Tengger sering menggunakan buah jambu wer untuk mengobati diare. Hal itu dibuktikan dengan pengujian terhadap antibakteri penyebab diare. Ekstrak buah jambu wer memiliki aktivitas menghambat bakteri penyebab diare, yaitu *Escherichia coli* dan *Shigella dysentriae* (Bhagawan, 2017), *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella thypi*, dan *Shigella flexenary*. Jambu wer mengandung golongan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin (Aziz dan Rahman, 2013), dan fenol (Kant dkk, 2018) yang memiliki aktiitas sebagai antibakteri. Oleh karena itu dimungkinkan buah jambu wer tersebut dapat menghambat bakteri lain yang dapat menimbulkan infeksi, salah satunya adalah bakteri *Staphylococcus aureus*.

Staphylococcus aureus merupakan koloni yang sering terdapat pada kulit manusia. Bakteri ini dapat menyebabkan berbagai macam infeksi, kronik dan akut (Fetsch, 2017). *Staphylococcus aures* juga dapat menyebabkan infeksi setelah operasi. Beberapa strain bakteri ini memproduksi faktor toksik yang dapat

menyebabkan berbagai macam gejala spesifik, termasuk gejala syok toksik dan keracunan makanan. Dalam perkembangannya *Staphylococcus aureus* telah resisten terhadap beberapa antibiotik, seperti golongan obat *penicillin* (WHO, 2014). Maka dari itu perlu dibuat obat antibakteri baru yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Adanya antibakteri baru bersumber dari tumbuhan, dapat mengatasi resistensi antibiotik yang semakin banyak di Indonesia. Maka dari itu penting dilakukan penelitian fraksinasi buah jambu wer menggunakan berbagai tingkat kepolaran pelarut, sehingga mendapat fraksi senyawa metabolit sekunder yang paling aktif terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* melalui metode sumuran. Dipilih metode sumuran dikarenakan metode ini mudah untuk dilakukan pengukuran zona hambat dan isolat aktif tidak hanya berdifusi di permukaan saja, namun juga di area bawah media (Junanto, 2008). Parameter yang diamati adalah zona hambat yang terbentuk dari aktivitas antibakteri fraksi Buah jambu wer. Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol dikarenakan kloramfenikol merupakan antibiotik spektrum luas dan aktif dalam memberikan daya hambat terhadap bakteri gram positif dan negatif (Brooks dkk, 2005). Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah Fraksi *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan air buah jambu wer dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi sumuran?
2. Fraksi buah jambu wer mana yang paling aktif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dilihat dari zona hambat yang terbentuk?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui fraksi *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan air buah jambu wer dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi sumuran.
2. Mengetahui fraksi buah jambu wer yang paling aktif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.4 Manfaat

Hasil dari penelitian ini dapat dikembangkan sehingga ditemukanya sebuah antibakteri baru dari buah jambu wer berupa senyawa aktif tunggal, dengan teknologi kimia sintesis selanjutnya akan didapatkan obat antibakteri baru.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Ekstrak buah jambu wer yang digunakan untuk fraksinasi adalah buah muda jambu wer usia 1-2 minggu berwarna hijau yang berasal dari desa Ngadas Poncokusumo yang termasuk desa Tengger.
2. Pelarut yang digunakan dalam pembuatan fraksi adalah *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan air.
3. Media yang digunakan dalam uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini adalah media *Nutrient Agar* (NA).
4. Metode yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri adalah metode difusi sumuran.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

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

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Prunus persica atau yang disebut oleh masyarakat suhu tengger dengan sebutan jambu wer (Pamungkas, 2010), merupakan pohon gugur dari family *Rosaceae*. Tumbuhan ini memiliki ketinggian sekitar 5-10 meter dan biasanya dibudidayakan di Asia Barat, Eropa, Himalaya, dan India (Aziz dan Rahman., 2013). Adapun klasifikasi *Prunus persica* menurut Kant dkk (2018) adalah sebagai berikut.

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



A



B

Gambar 2.1 A. Buah jambu wer muda berumur \pm 2 minggu

B. Buah jambu wer muda berumur 1-2 bulan

2.1.2 Kandungan

Jambu wer (*Prunus persica* (L) Batsch) memiliki kandungan kimia seperti alkaloid (Aziz dan Rahman, 2013) tanin, saponin, flavonoid, (Edrah, 2013), fenol (Kant dkk, 2018), dan senyawa polifenol (Carbonaro dan Mattera, 2001). Penelitian yang dilakukan oleh Edrah dkk (2013) menyatakan bahwa tanaman yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri terdapat komponen bioaktif seperti tanin, alkaloid, flavonoid, dan saponin, sehingga tumbuhan tersebut memiliki potensi sebagai antibakteri.

2.1.3 Aktivitas

Prunus persica dalam pengobatan tradisional memiliki banyak manfaat, seperti antioksidan, antibakteri, antikanker, penangkal radikal bebas (Kant dkk, 2018), antiinflamasi, *dysmenorrhea*, *invertility*, antitumor, antimalaria, antikoagulan. Antibakteri dan antialergi. Buah jambu wer memiliki manfaat untuk diare, disentri, rheumathoid atritis, dan *amenorrhea*, sedangkan daunnya bermanfaat untuk diuretik, ekspektoran, sedatif, dan penawar rasa sakit (Verma dkk., 2017).

Telah dilaporkan pada beberapa tahun yang lalu bahwa *Prunus persica* memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Ekstrak metanol *Prunus persica* mampu memberikan aktivitas yang signifikan terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Shigella dysentriae* (Bhagawan, 2017), *Klebssiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella thypi*, dan *Shigella flexenary* (Aziz dan Rahman, 2013). Di Bromo Tengger Semeru Jawa Timur masyarakat suku Tengger memanfaatkan jambu wer, baik daun maupun buahnya untuk pengobatan.

Masyarakat suku tengger menggunakan terapi empiris untuk mengobati penyakit diare dan sariawan (Batoro, 2012).

Ekstrak *n*-heksana buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) mampu memberikan daya hambat dengan nilai 5,15 mm terhadap bakteri *Escherichia coli*, sedangkan ekstrak etil asetat mampu memberi daya hambat terhadap bakteri *Shigella dysentriae* dengan nilai zona hambat 5,15 mm. Hal ini menunjukkan bahwa buah jambu wer memiliki potensi sebagai antibakteri (Bhagawan, 2017).

2.2 Ekstraksi

Ekstrak merupakan material hasil penarikan oleh pelarut air atau pelarut organik dari bahan kering atau dikeringkan. Pelarut dari hasil penyarian dapat dihilangkan dengan cara penguapan menggunakan alat evaporator. Pelarut organik akan menghasilkan ekstrak kental, sedangkan pelarut air didapatkan hasil serbuk yang pada tahap akhirnya menggunakan alat *freeze dryer* (Paju dkk., 2013).

Ekstraksi adalah metode yang digunakan dalam proses pemisahan suatu komponen dari suatu tanaman atau hewan menggunakan sejumlah massa bahan (pelarut) yang tepat sebagai pemisah (Depkes RI, 1995). Pelarut pilihan utama untuk mengekstraksi metabolit sekunder yang belum diketahui strukturnya dan untuk tujuan skrining adalah metanol, etanol 70%, dan etanol 96%. Jika tujuannya mengisolasi dan memurnikan senyawa target dapat menggunakan pelarut organik lain, seperti butanol, etil setat, kloroform, dan *n*-heksana) (Saifuddin, 2014). Terdapat dua proses ekstraksi secara garis besar, meliputi cara dingin dan panas yang dipaparkan sebagai berikut.

2.2.1 Cara Dingin

Proses ekstraksi cara dingin memiliki keuntungan yaitu memperkecil terjadinya kerusakan pada senyawa termolabil yang terdapat pada sampel. Sebagian besar senyawa dapat terekstraksi dengan cara dingin, meskipun terdapat beberapa senyawa yang memiliki keterbatasan kelarutan terhadap pelarut pada suhu ruangan (Istiqomah, 2013). Proses ekstraksi yang termasuk dalam cara dingin yaitu sebagai berikut.

a. Maserasi

Maserasi merupakan proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa pengadukan dan pengocokan pada suhu ruangan. Tujuan dari maserasi adalah untuk menarik komponen bermanfaat baik yang tahan panas maupun tidak. Prinsip dari metode ini adalah pencapaian konsentrasi dalam keseimbangan (Depkes RI, 2000).

Proses maserasi selesai ketika bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel masuk dalam cairan dengan seimbang, sehingga berakhirnya proses difusi (ekstraksi). Selama proses maserasi dilakukan pengocokan berulang. Hal ini dilakukan untuk menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat dalam cairan (Voigh, 1994).

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan proses ekstraksi yang menggunakan pelarut yang selalu baru dan sempurna, umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Perkolasi memiliki prinsip suatu simplisia dalam tempat silinder dan bagian bawahnya

diberi sekat berpori. Proses perkolasi dimulai dengan pengembangan bahan, dilanjutkan tahap maserasi antara, dan tahap maserasi sebenarnya yaitu penetasan atau penampungan ekstrak, dilakukan secara terus menerus sampai didapat ekstrak yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Istiqomah, 2013).

c. Sonikasi (ultrasonik)

Metode sonikasi atau ultrasonik menggunakan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik merupakan gelombang akustik yang memiliki frekuensi lebih dari 16-20 kHz. Ultrasonik dapat dengan mudah diaplikasikan pada berbagai aplikasi. Metode ekstraksi sonikasi memiliki cukup banyak kelebihan, diantaranya adalah proses ekstraksi lebih cepat dibandingkan dengan ekstraksi konvensional, lebih aman, lebih singkat, dan meningkatkan jumlah randemen kasar. Ultrasonik cocok diterapkan pada ekstraksi senyawa bioaktif yang tidak tahan panas, dikarenakan ultrasonik dapat menurunkan suhu operasi pada ekstraksi senyawa bioaktif yang tidak tahan panas (Handayani dkk, 2016).

2.2.2 Cara Panas

Berikut macam-macam ekstraksi cara panas

a. Refluks

Refluks merupakan metode ekstraksi dengan pelarut pada titik didihnya selama waktu tertentu. Pelarut yang digunakan jumlahnya terbatas dan relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Metode ini umumnya menggunakan pengulangan proses pada residu utama sebanyak 3-5 kali (Depkes RI, 2000).

b. Sokletasi

Sokletasi merupakan metode ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru. Umumnya metode ekstraksi ini menggunakan peralatan khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dan menggunakan pendingin balik. Biomasa diletakkan pada wadah soklet. Alat soklet akan mengosongkan isinya kedalam labu alas bulat pada saat pelarut mencapai batas tertentu. Ekstraksi berlangsung efisien dan senyawa dari biomasa atau sampel ditarik kedalam pelarut (Istiqomah, 2013).

c. Digesti

Digesti dilakukan pada suhu kamar dengan temperatur 40-50°C atau disebut dengan maserasi kinetik (pengadukan kontinu) (Istiqomah, 2013).

d. Infus

Infus merupakan metode ekstraksi menggunakan pelarut air pada temperatur terukur, yaitu 96-98°C. bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih (Istiqomah, 2013).

e. Dekok

Dekok merupakan metode ekstraksi seperti infus dengan waktu yang lebih lama. Suhu lebih dari 30°C dan temperatur sampai titik didih air (Istiqomah, 2013).

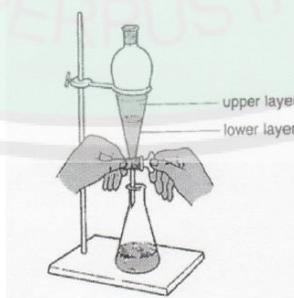
2.3 Fraksinasi

Fraksinasi dapat diartikan sebagai pemisahan komponen-komponen dalam ekstrak berdasarkan perbedaan tingkat kepolaran. Pada prinsipnya senyawa polar

diekstraksi dengan pelarut polar, sedangkan pelarut non polar diekstraksi dengan senyawa non polar (Saifuddin, 2014).

Ekstrak kental yang telah didapat dari proses ekstraksi (metanol, etanol 70%, dan etanol 96%) masih berupa ekstrak kasar dan isinya masih sangat kompleks, untuk itu perlu dilakukan fraksinasi cair-cair atau partisi. Pemisahan dilakukan berdasarkan tingkat kepolaran, dimulai dari non polar, semi polar, hingga polar. Ekstrak metanol atau etanol harus dilarutkan dengan air terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan partisi (Saifuddin, 2014).

Dalam pelaksanaan fraksinasi partisi, untuk memisahkan dua pelarut yang konstanta dielektriknya berjauhan dianjurkan menggunakan corong pisah bentuk buah pear atau yang lebih bulat. Pelarut yang konstanta dielektriknya berdekatan, pada saat partisi dianjurkan menggunakan corong pisah yang bentuknya lebih memanjang. Hasil pemisahan partisi yang memiliki konstanta dielektrik lebih tinggi akan berada pada posisi atas, sedangkan yang memiliki konstanta dielektrik lebih rendah akan berada pada posisi bawah corong pisah (Saifuddin, 2014).



Gambar 2 2 Hasil pemisahan partisi (Saifudin,2014)

2.4 Golongan Senyawa Aktif sebagai Antibakteri

2.4.1 Alkaloid

Senyawa golongan alkaloid yang berasal dari tanaman, umumnya merupakan amina tersier yang terdiri dari nitrogen primer, sekunder, dan quartener. Alkaloid minimal mengandung atom nitrogen yang bersifat basa dan sebagian besar memiliki cincin aromatis (Trisyanto, 2009). Pelarut non polar (*n*-heksana) dikenal efektif terhadap alkaloid, selain itu alkaloid juga dapat terlarut dalam senyawa semi polar (etil asetat) dan polar (metanol) (Romadanu dkk, 2014).

Senyawa alkaloid sebagai antibakteri memiliki mekanisme menghambat enzim topoisomerase bakteri dan menghambat replikasi DNA. Penghambatan replikasi DNA akan menyebabkan DNA tidak dapat membelah dan menghambat pertumbuhan bakteri (Ernawati, 2015).

2.4.2 Flavonoid

Flavonoid sebagian besar ditemukan sebagai flavonoid aglikon dan flavonoid glikosida. Flavonoid aglikon cenderung larut dalam pelarut semi polar seperti etil asetat, kloroform, dan eter, sedangkan flavonoid glikosida cenderung larut dalam pelarut yang lebih polar (Nugraha, 2017). Senyawa flavonoid yang disintesis dari tanaman sebagai sistem pertahanan terhadap infeksi oleh mikroorganisme, sehingga senyawa ini efektif sebagai antibakteri terhadap beberapa jenis mikroba (Parubak, 2013).

Flavonoid merupakan senyawa golongan fenol. Hal ini dikarenakan flavonoid memiliki sejumlah gugus hidroksil yang larut dalam pelarut polar seperti methanol, etanol, butanol, aseton, dan dimetil sulfoksid (Sjahid, 2008).

Flavonoid sebagai antibakteri memiliki mekanisme membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraselular, sehingga dapat merusak dinding sel bakteri. Flavonoid juga berperan untuk menghambat sintesis energi, senyawa ini menghambat sistem respirasi untuk penyerapan aktif berbagai metabolit dan untuk biosintesis makromolekul (Ngajow dkk., 2013).

2.4.3 Tanin

Tanin merupakan biasanya ditemukan pada tumbuhan herba dan tumbuhan berkayu. Tanin diklasifikasikan menjadi 2 kategori, yaitu tanin hidrolisis dan tanin kondensasi (Akiyama dkk, 2001). Tanin memiliki struktur yang beragam, tergantung pada area ditemukannya. Tanin biasanya ditemukan pada daun, akar, biji, tunas, dan batang. Dalam kesehatan, tanin bermanfaat untuk antidiare, homeostatik, antihemoroidal, gastritis, iritasi, dan antibakteri (Ashok dan Upadhyaya, 2012). Tanin merupakan senyawa makromolekul dari golongan polifenol yang bersifat polar, sehingga larut dalam pelarut polar (Romadanu, 2014).

Tanin sebagai antibakteri mempunyai mekanisme memprepitasi protein, menghambat enzim transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Nuria, 2009). Tanin membentuk senyawa kompleks dengan ion logam sehingga meningkatkan toksisitas tanin. Mikroorganisme yang tumbuh dibawah kondisi aerobik membutuhkan zat besi untuk berbagai fungsi, termasuk reduksi dari prekursor ribonukleotida DNA. Enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sel bakteri tidak dapat terbentuk oleh ikatan kompleks antara logam dan tanin (Akiyama dkk, 2001).

2.4.4 Saponin

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi yang dihasilkan oleh tanaman, hewan laut tingkat rendah, dan beberapa bakteri. Dalam kesehatan, saponin memiliki fungsi sebagai zat antioksidan, antiinflamasi, antijamur, penyembuh luka, dan antibakteri (Novitasari dan Putri, 2016). Saponin terlarut dalam air dan etanol (Rikamah dan Elmitra, 2017).

Saponin sebagai antibakteri memiliki mekanisme menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran (Madduluri dkk, 2013). Saponin berdifusi melalui membrane luar dan dinding sel yang rentan lalu mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel dan menyebabkan kematian sel (Cavelieri dkk, 2005).

2.4.5 Fenol

Fenol merupakan metabolit sekunder pada tanaman yang terdiri dari satu atau lebih turunan hidroksi dari cincin benzena. Senyawa fenol tersebar luas pada seluruh bagian tanaman dan digunakan sebagai pertahanan diri. Fenol dalam kesehatan memiliki berbagai macam aktivitas seperti antibakteri dan antifungi (Christina dkk, 2010). Fenol larut dalam air pada temperatur kamar, selain itu fenol larut dalam benzena, dan sangat larut dalam kloroform, eter, gliserol, dan karbon disulfida (Cichy dan Szymanowski, 2002).

Senyawa fenol sebagai antibakteri memiliki mekanisme denaturasi protein sel. Ikatan fenol yang terbentuk antara fenol dan protein mengakibatkan struktur menjadi rusak, sehingga menyebabkan terjadinya lisis pada sel dikarenakan

terganggunya permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma (Palczar *and* Chan, 2008).

2.5 Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang dapat menghambat atau membunuh bakteri penyebab infeksi. Infeksi disebabkan oleh bakteri atau mikroorganisme yang patogen (Kulla, 2016). Antibakteri termasuk kedalam antimikroba yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Antibakteri digolongkan berdasarkan cara kerja, spektrum kerja, dan daya bunuh terhadap bakteri (Annisa, 2017).

Suatu zat aktif dikatakan memiliki aktivitas sebagai antibakteri apabila dalam konsentrasi yang rendah mampu member daya hambat terhadap bakteri. Zat antibakteri dapat bersifat bakterisidal (membunuh bakteri), bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri), dan germisidal (menghambat pertumbuhan spora bakteri). Ruang lingkup antibakteri yang dapat dipengaruhi oleh zat antibakteri disebut dengan spektrum antibakteri (Agustrina, 2011).

Berdasarkan spektrum aksi antibakteri, zat antibakteri dibagi menjadi 3, yaitu: 1) spektrum luas apabila zat tersebut aktif melawan prokariot. 2) spektrum sempit, zat antibakteri efektif melawan sebagian bakteri gram positif atau gram negatif. 3). Spektrum terbatas, zat antibakteri yang efektif melawan suatu spesies bakteri tertentu (Agustrina, 2011).

Antibakteri terdiri atas antibiotik dan kemoterapi. Antibiotik merupakan zat yang diproduksi oleh mikroorganisme, yang secara selektif dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme lainnya dengan konsentrasi rendah.

Definisi ini tidak termasuk zat alami lainnya yang menghambat mikroorganisme, tetapi yang diproduksi dengan formulasi tinggi (Tripati, 2013).

Penggolongan antibakteri yang kedua adalah agen kemoterapi. Kemoterapi adalah zat kimia yang mampu menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroba tetapi tidak berasal dari suatu mikroba. Awalnya istilah ini terbatas untuk senyawa sintesis, namun sekarang karena banyak antibiotik dan analognya yang telah disintesis, kriteria ini menjadi tidak relevan baik secara sintesis maupun mikrobiologis. Istilah yang lebih tepat adalah *Antimicrobial Agent* (AMA) yang menunjukkan obat sintesis maupun alami yang dapat melemahkan bakteri (Tripati, 2013).

2.5 Resistensi Antibiotik

Resistensi antibiotik didefinisikan sebagai tidak terhambatnya pertumbuhan bakteri dengan pemberian antibiotik secara sistemik dengan dosis normal atau kadar hambat minimalnya. Resistensi pada obat antibiotik kemungkinan akan terus terjadi, baik itu hasil dari tekanan selektif penggunaan antibiotik (baik itu administrasi jarak pendek seperti profilaksis, konsentrasi suboptimal yang ditemukan di obat substandart, atau durasi pengobatan yang tidak memadai seperti pengobatan pada diri sendiri) atau perubahan intrinsik dari organisme seperti mutasi (Cuevas, 2006).

Selama lebih dari 60 tahun, obat antibakteri telah dianggap sebagai obat mujarab untuk menyembuhkan infeksi. Ketepatan penggunaan antibakteri belum diketahui secara jelas. Menurut penemu *Penicillin*, Alexander Fleming memperingatkan bahwa bakteri bisa menjadi resisten terhadap obat yang luar biasa.

Perkembangan obat antibakteri baru telah diikuti deteksi resistensi terhadapnya. Perkembangan dari resistensi merupakan proses evolusioner normal untuk mikroorganisme, namun dipercepat tekanan selektif yang diberikan dengan meluasnya penggunaan obat antibakteri. Strain bakteri yang telah resisten mampu menyebar secara luas apabila terdapat penggunaan obat yang tidak rasional dalam tindakan pencegahan dan pengendalian infeksi (WHO, 2014).

Penggunaan antibiotik yang tidak rasional merupakan salah satu kasus yang paling besar di Indonesia. Hal tersebut tidak hanya berdampak negatif pada dunia klinis, namun bakteri juga akan menjadi kebal atau resisten terhadap beberapa antibiotik sekaligus. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri gagal berespon mengakibatkan perpanjangan penyakit (*prolonged illness*), meningkatnya resiko kematian (*greater risk of death*), dan semakin lamanya waktu yang dibutuhkan untuk rawat inap di rumah sakit. Dampak lain yang dihasilkan yaitu meningkatkan kejadian efek samping seperti alergi pada pasien dan interaksi obat. Hal ini akan memperbesar penyebaran resistensi antibiotik dan meningkatkan krisis kesehatan publik (Humaida, 2014).

Antimicrobial Resistance (AMR) atau yang disebut dengan resistensi antibiotik merupakan krisis kesehatan publik yang berhubungan dengan infeksi dan peningkatan morbiditas dan mortalitas (WHO, 2014). Resistensi terjadi ketika suatu mikroorganisme yang awalnya sensitif terhadap mikroorganisme, kemudian menjadi resisten terhadap mikroorganisme dengan dosis yang sama dari jenis antibiotik. Mikroorganisme yang telah resisten (bakteri, jamur, virus, dan beberapa jenis parasit) mampu menahan serangan dari agen antibakteri, sehingga standar

perawatan menjadi tidak efektif dan infeksi terus meningkat dan menyebar. Hal ini umumnya dianggap sebagai konsekuensi dari penyalahgunaan antibiotik dan penggunaannya yang luas. Adanya kasus resistensi tersebut perlu ditangani dengan cepat (Olagoke dkk., 2017).

Resistensi bakteri terjadi melalui beberapa mekanisme, baik melalui pembentukan enzim penghancur antibiotik, penurunan aktivitas protein pengikat antibiotik, dan sebagainya. Penurunan aktivitas protein pengikat antibiotik terjadi ketika gen yang menyandi protein sasaran antibiotik mengalami mutasi. Mekanisme resistensi yang dianggap penting pada tahun terakhir ini adalah masuknya DNA asing ke dalam bakteri yang dapat terjadi melalui tiga cara yaitu transduksi, transformasi dan konjugasi. Transduksi terjadi ketika DNA berpindah dari satu bakteri ke bakteri yang lain melalui infeksi bakteri oleh bakteriofag, transformasi terjadi ketika DNA bebas masuk dari lingkungan ke bakteri, sedangkan konjugasi terjadi ketika materi genetik antara dua bakteri akibat kontak fisik mengalami penukaran (Sjahrurachman, 2011).

Perkembangan obat antibakteri baru merupakan salah satu pendekatan untuk menangani resistensi antibiotik pada infeksi bakteri. Pada faktanya hanya terdapat dua kelas dari antibiotik yang telah dikenalkan pada dunia klinis sejak dua dekade lalu. Keduanya tidak aktif secara signifikan lagi terhadap bakteri gram negatif. Selanjutnya bakteri berkembang menjadi resisten terhadap beberapa terapi pengobatan. Mekanisme bakteriostatik atau bakterisidal dan resistensi secara klinis dapat muncul dalam beberapa bulan hingga bertahun-tahun setelah pengenalan antibakteri baru ke dunia klinis. Oleh karena itu perlu dibuat perkembangan obat

antibakteri baru lagi untuk menangani kasus resistensi antibiotik (Olagoke dkk., 2017).

2.6 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat, umumnya tumbuh berpasangan dan berkelompok seperti anggur, tidak menghasilkan spora dan tidak motil (Habib dkk, 2015). Bakteri *S aureus* tahan terhadap pengeringan dan dapat mentoleransi garam dengan konsentrasi tinggi (NaCl 10%) bila ditanam pada media buatan. Pada manusia bakteri ini merupakan flora normal, namun tetap menjadi patogen yang potensial (Madigan dkk, 2012).



Gambar 2 3 *Staphylococcus aureus* perbesaran 1000 kali (Jawetz, 2013)

2.6.1 Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus berasal dari kata *Staphyle* yang berarti kelompok buah anggur dan kokus yang berarti benih bulat. Aureus berasal dari kata *aurum* yang artinya emas. Adapun klasifikasi taksonomi bakteri *Staphylococcus aureus* menurut Capuccino dan Natalie (2007) adalah sebagai berikut.

Kingdom	: <i>Monera</i>
Divisio	: <i>Firmicutes</i>
Kelas	: <i>Bacilli</i>
Ordo	: <i>Bacillales</i>
Familia	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2.6.2 Patogenesis *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan flora normal pada kulit, pernafasan, dan gastrointestinal manusia. Bakteri ini juga ditemukan pada pakaian, seprei, dan lingkungan manusia. Kapasitas patogen dari strain *Staphylococcus aureus* merupakan efek kombinasi dari faktor ekstra selular dan toksin. Salah satu penyakit yang disebabkan oleh bakteri *S aureus* adalah keracunan makanan, selain itu juga banyak menimbulkan infeksi (Jawetz, 2013). Infeksi yang disebabkan oleh *S aureus* dapat ditandai dengan kerusakan jaringan disekitar dan menimbulkan abses berup nanah, luka mengalami nekrosis, kemudian disekitar pembuluh getah bening terjadi koagulasi fibrin, sehingga pada proses nekrosis dibatasi oleh dinding (Paju dkk., 2013).

Infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* cenderung muncul dari wabah siklik ketika strain bakteri muncul dan menyebar luas. Pada abad terakhir telah muncul resistensi obat terhadap bakteri *S aureus* pada pengobatan manusia. Responsibilitas dari bakteri ini pada sebuah pandemik terus berlanjut, sehingga perkembangan dari industri obat dirasa penting (Fetsch, 2017).

2.7 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan tujuan diperolehnya suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Proses pengujiannya dilakukan dengan mengukur pertumbuhan mikroorganisme terhadap agen antibakteri (Rahmadani, 2015). Adapun macam cara pengujian antibakteri adalah sebagai berikut.

2.7.1 Metode Difusi

a. Cara Cakram (*disc*)

Metode *disc* bertujuan untuk menentukan aktivitas agen antibakteri. metode ini dilakukan dengan meletakkan piringan yang berisi antibakteri agar berdifusi kedalam media agar (Pratiwi, 2008). Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Daerah bening disekitar cakram menunjukkan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antibakteri (Maradona, 2013).

b. Cara Parit (*ditch*)

Metode ini dilakukan dengan meletakkan sampel uji berupa agen antibakteri kedalam parit yang dibuat dengan memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur, kemudian bakteri digoreskan kearah parit yang berisi agen antibakteri (Pratiwi, 2008). Langkah selanjutnya yaitu diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Adanya daerah bening disekitar parit menunjukkan hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antibakteri (Maradona, 2013).

c. Cara Sumur (*cup*)

Cara sumur ini mirip dengan cara parit, yaitu dengan dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antibakteri yang akan diuji (Pratiwi, 2008). Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Adanya daerah bening disekitar parit menunjukkan hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antibakteri (Maradona, 2013).

Metode sumur ini memiliki kelebihan, yaitu lebih mudah digunakan untuk mengukur zona hambat yang terbentuk karena isolat beraktivitas tidak hanya dipermukaan atas media agar tetapi juga dibagian bawah (Listari, 2009).

2.7.2 Metode Dilusi

a. Metode Dilusi Cair (*broth dilution test*)

Metode ini bertujuan untuk mengukur Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Proses dilakukannya cara ini adalah dengan membuat seri pengenceran agen antibakteri pada media cair yang ditambahkan dengan bakteri uji. KHM dapat ditentukan dari kadar terkecil agen antibakteri yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji. Selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan media uji ataupun agen antibakteri dan diinkubasi selama 18-24 jam. Daerah bening pada media cair setelah diinkubasi menunjukkan KBM (Pratiwi, 2008).

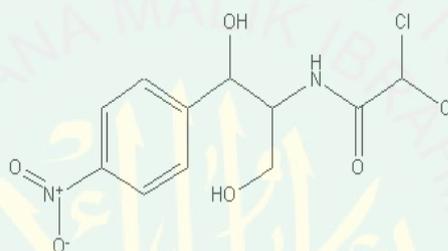
b. Metode Dilusi Padat (*solid dilution test*)

Metode ini mirip dengan metode dilusi cair, perbedaannya untuk metode ini menggunakan media padat. Keuntungan dari metode ini adalah untuk

menguji beberapa bakteri uji dapat hanya dengan menggunakan satu konsentrasi agen antibakteri (Pratiwi, 2008).

2.8 Antibiotik Kloramfenikol

Antibiotik kloramfenikol dalam penelitian ini digunakan sebagai control positif. Adapun struktur dari kloramfenikol sebagai berikut.



Gambar 2 4 Struktur kimia kloramfenikol (Depkes RI, 1995)

- Pemerian** : hablur halus bentuk jarum atau lempeng memanjang, berwarna putih hingga putih kelabu atau putih kekuningan, larutan praktis netral atau larutan agak asam (Depkes RI, 1995).
- Kelarutan** : sukar larut dalam air dan mudah larut dalam etanol, propilen glikol, aseton, dan etil asetat (Depkes RI, 1995).
- Mekanisme aksi** : dihambatya sintesis protein pada sel bakteri merupakan kerja dari kloramfenikol. Kloramfenikol 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).

2.9 Penalaran dan Pengembangan Ilmu Teknologi dalam Perspektif Islam

Pandangan Al-Quran tentang pengembangan ilmu dan teknologi yang dimiliki dapat diketahui prinsip-prinsipnya dari analisis wahyu pertama yang diterima oleh Nabi Muhammad SAW sebagai berikut (Shihab, 1996).

إِقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ. خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ. إِقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ. عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ.

Artinya “bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari ‘Alaq. Bacalah dan Tuhanmulah yang Maha Pemurah, yang mengajar manusia dengan pena, mengajar manusia apa yang tidak diketahuinya (QS. Al-‘Alaq: 1-5).

Kata *Iqra*’ memiliki makna menghimpun, dari menghimpun lahir aneka makna seperti menyampaikan, menelaah, mendalami, meneliti mengetahui cirri sesuatu, dan membaca baik teks tertulis maupun tidak. Wahyu, ilham, firasat, dan intuisi yang diperoleh manusia yang siap dan suci jiwanya, atau apa yang disebut kebetulan oleh ilmuwan yang tekun semuanya tidak lain adalah bentuk pengajaran Allah. Itulah pengajaran tanpa *qalam* yang ditegaskan oleh wahyu pertama tersebut (Shihab, 1996).

Seorang ilmuwan untuk meraih suatu pengetahuan dapat menggunakan cara-cara seperti *trial and error* (coba-coba), pengamatan, percobaan, dan tes-tes kemungkinan (*probability*) untuk mengembangkan ilmu dan teknologi yang dimilikinya. Seperti dalam ayat yang memerintahkan manusia untuk berpikir

tentang alam raya, melakukan perjalanan, dan sebagainya dalam upaya mengetahui alam materi (Shihab, 1996).

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ.

Artinya “apakah mereka tidak memperhatikan bumi? Berapa banyak kami tumbuhkan di bumi itu anweka ragam tumbuhan yang baik? (QS. Al-Syu'ara': ayat 7).

Manusia berpotensi mengetahui rahasia alam raya. Adanya potensi dan tersedianya lahan yang diciptakan oleh Allah , menjadikan ilmuwan dapat memperoleh kepastian mengenai hukum-hukum alam. Semua itu mengantarkan manusia berpotensi untuk memanfaatkan alam yang telah ditundukkan Tuhan. Keberhasilan memanfaatkan alam merupakan buah teknologi. Sebagaimana Al-Quran memuji sekelompok manusia yang dinamai *ulil albab* dalam surat Ali Imran ayat 190-191 sebagai berikut (Shihab, 1996).

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ . الَّذِينَ

يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا

بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ.

Artinya “sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (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” (Qs. Ali Imran: 190-191).

Dalam ayat diatas dua ciri pokok *ulil albab*, yaitu *tafakkur* dan *dzikir* kemudian keduanya menghasilkan ide-ide yang tersusun dalam benak, sehingga

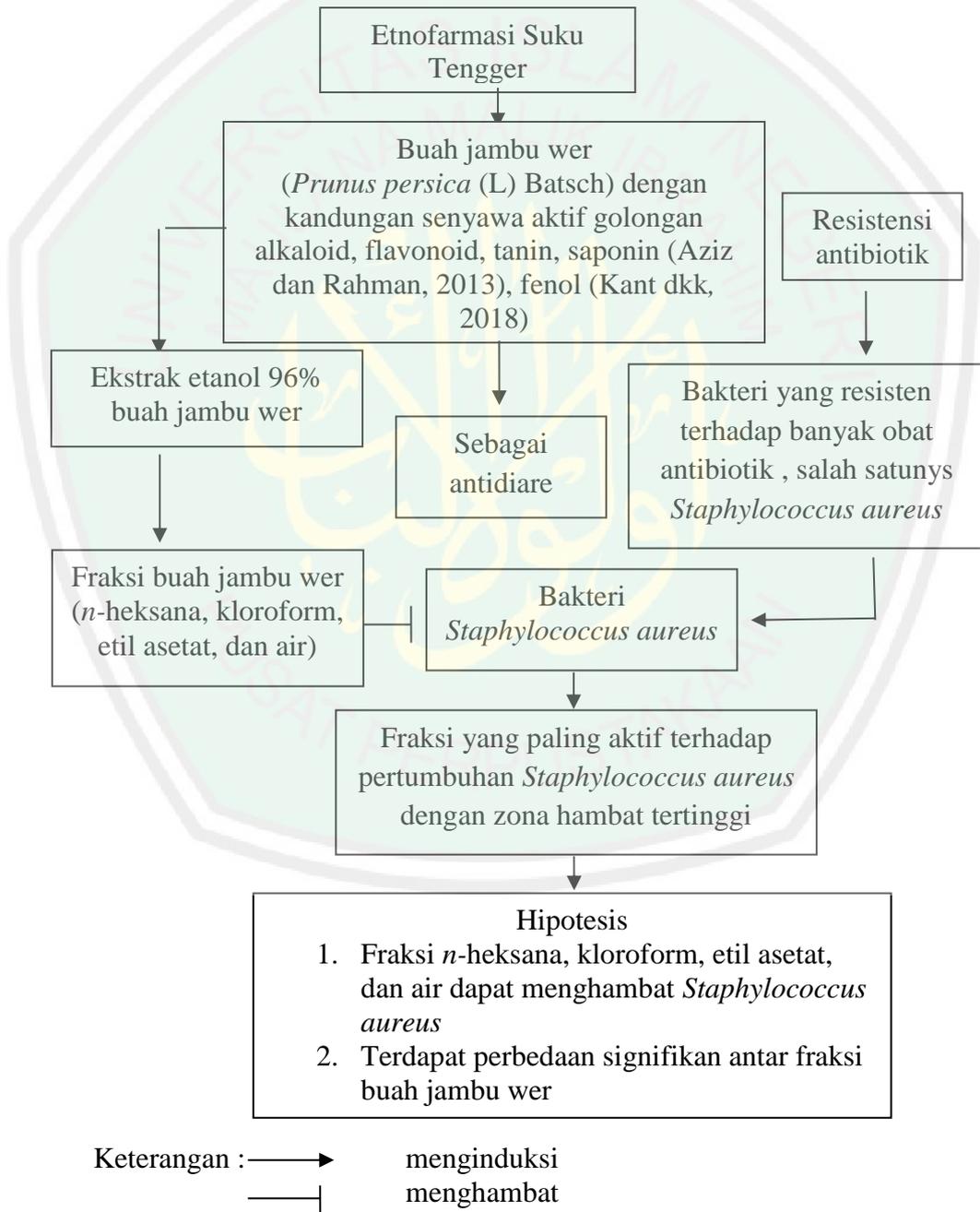
dapat melampauinya dan mengamalkan dalam kehidupan sehari-hari. Pengetahuan mengantarkan ilmuwan terhadap rahasia-rahasia alam, dan pada gilirannya mengantarkan pada penciptaan teknologi yang menghasilkan kemudahan dan manfaat bagi umat manusia (Shihab, 1996).



BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Bagan Kerangka Konseptual



Gambar 3 1 Skema kerangka konsep

3.2 Uraian Kerangka Konseptual

Etnofarmasi merupakan bidang ilmu yang berhubungan dengan farmasetika dan budaya tertentu yang mengkarakterisasi penggunaan sediaan pada sekelompok manusia (Ningsih, 2015). Etnofarmasi yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya di daerah Lumajang Jawa Timur, masyarakat suku Tengger menggunakan jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) sebagai pengobatan.

Jambu wer memiliki kandungan senyawa golongan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin (Aziz dan Rahman, 2013), fenol (Kant dkk, 2018) yang mampu memberikan aktivitas sebagai antibakteri (Bhagawan, 2017). Informasi mengenai aktivitas jambu wer sebagai antibakteri masih tergolong sedikit, untuk itu perlu dilakukan uji pendahuluan untuk mengetahuinya.

Tahap awal yang dilakukan yaitu dilakukan pemisahan senyawa yang ada dalam buah jambu wer dengan metode ekstraksi. Setelah didapatkan ekstrak, lalu dilakukan pemisahan lanjutan dengan metode fraksinasi partisi cair-cair. Fraksinasi dilakukan dengan menggunakan yang memiliki tingkat kepolaran berbeda, yaitu *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan air.

Buah jambu wer yang pada penelitian sebelumnya diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri, dapat digunakan sebagai alternatif mengatasi kasus resistensi antibiotik yang sedang meluas beberapa tahun ini. Resistensi antibiotik dapat didefinisikan kebalnya suatu mikroorganisme terhadap obat atau agen antibakteri. Salah satu bakteri yang telah resisten terhadap obat antibakteri,

terutama antibakteri golongan *Meticillin* adalah bakteri *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*).

Untuk mengetahui lebih lanjut potensi buah jambu wer yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri, maka dilakukan pengujian terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Golongan senyawa yang telah dipisahkan berdasarkan tingkat kepolaran melalui fraksinasi, didapatkan fraksi *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan air. Fraksi-fraksi tersebut diujikan dengan bakteri *S. aureus* dalam media agar dengan metode sumuran.

Fraksi yang memiliki potensi paling tinggi sebagai antibakteri ditunjukkan dengan yang memiliki zona hambat paling tinggi. Daerah bening yang terbentuk di sekitar lubang sumuran menunjukkan aktivitas sebagai antibakteri.

3.3 Hipotesis

1. Fraksi *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan air dapat menghambat *Staphylococcus aureus* melalui zona hambat yang terbentuk dengan metode sumuran.
2. Terdapat perbedaan signifikan antar fraksi buah jambu wer

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan *true eksperimental post test control desaign*, bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari empat macam fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) dengan pelarut yang berbeda terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode sumuran.

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berlangsung pada bulan April sampai dengan Agustus 2018, bertempat di:

1. Laboratorium Fitokimia Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu-ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Laboratorium 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 dua, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah empat macam fraksi buah jambu wer dengan pelarut yang berbeda yaitu fraksi *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan air.

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah zona hambat yang terbentuk dari uji aktivitas antibakteri

3. Variabel kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah suhu, proses fraksinasi, pelarut, dan metode uji aktivitas antibakteri

4.3.2 Definisi Operasional

1. Buah jambu wer yang digunakan untuk penelitian adalah buah muda jambu wer usia 1-2 minggu berwarna hijau dari desa Ngadas Poncosumo yang termasuk desa Tengger.
2. Ekstrak yang digunakan adalah ekstrak etanol 96% yang didapat dari penelitian sebelumnya.
3. Fraksi *n*-heksana merupakan hasil faksinasi cair-cair ekstrak etanol 96% dengan pelarut *n*-heksana yang dikentalkan menggunakan *rotary evaporator*.

4. Fraksi kloroform merupakan hasil fraksinasi cair-cair ekstrak etanol 96% dengan pelarut kloroform dikentalkan menggunakan *rotary evaporator*.
5. Fraksi etil asetat merupakan hasil fraksinasi cair-cair ekstrak etanol 96% dengan pelarut etil asetat dikentalkan menggunakan *rotary evaporator*.
6. Fraksi air merupakan hasil fraksinasi cair-cair ekstrak etanol 96% dengan pelarut air dikentalkan menggunakan *rotary evaporator*.
7. Uji aktivitas antibakteri dilakukan secara *in vitro* terhadap salah satu bakteri penyebab infeksi yaitu *Staphylococcus aureus*.
8. Zona hambat adalah daerah bening yang terbentuk disekitar sumuran.

4.4 Alat dan Bahan Penelitian

4.4.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Alat pembuatan fraksi
 - Corong pisah
 - Corong *buchner*
 - Gelas ukur
 - *Beaker glass*
 - Erlenmeyer
 - Klem
 - Statif
 - Timbangan analitik
 - Pipet volume

- Pipet tetes
 - Aluminium foil
 - Mortar
 - Stemper
- b. Alat uji aktivitas antibakteri
- Cawan petri
 - Jarum ose
 - Spatula
 - Bunsen
 - Autoklaf
 - Inkubator
 - milipour 0,22 μm
 - Mikropipet
 - Bor gabus
 - Kertas perkamen
 - *Cottonbud*
 - Tabung reaksi

4.4.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bahan pembuatan fraksi
- Ekstrak etanol 96% buah jambu wer
 - Air
 - Etil asetat

- Kloroform
- *N*-heksana

b. Bahan uji aktivitas bakteri

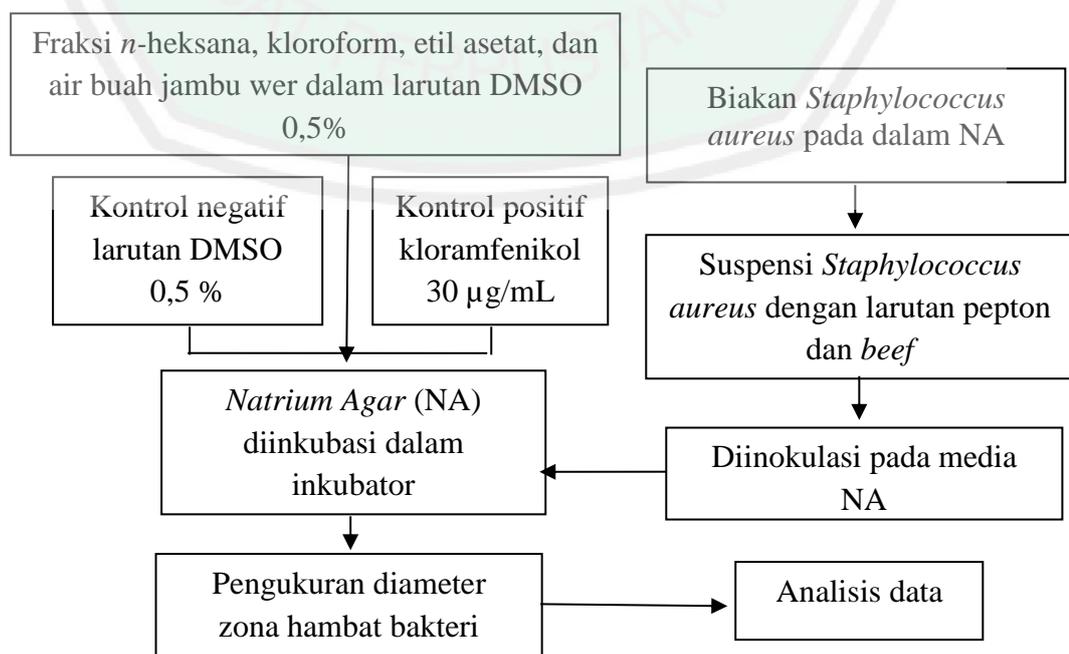
- Media: Natrium Agar (NA)
- *Water for injection* (WFI)
- CMC Na
- Kaldu pepton dan *beef*
- Antibiotik kloramfenikol
- DMSO 0,5% (*Dimethylsulfoxide*).

c. Biakan

- Bakteri *Staphylococcus aureus* murni yang diperoleh dari Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta.

4.5 Prosedur Pengumpulan Data

4.5.1 Skema Kerja



Gambar 4 1 Skema Kerja

4.5.1 Fraksinasi Buah Jambu Wer (*Prunus persica* (L.) Batsch)

Teknik yang digunakan dalam pembuatan fraksi adalah fraksinasi partisi cair-cair. Tujuannya adalah memisahkan komponen-komponen senyawa aktif dari ekstrak yang dihasilkan. Fraksinasi ini dilakukan dengan berbagai tingkat kepolaran pelarut, dimulai dari non-polar hingga polar yaitu *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan air. Metode fraksinasi partisi cair-cair dipilih dikarenakan alat yang digunakan sederhana dan membutuhkan waktu yang tidak terlalu lama (Saifuddin, 2014).

Fraksinasi ekstrak etanol 96% buah Jambu Wer dilakukan secara partisi dengan menggunakan corong pisah. Ekstrak sebanyak 1 gram dilarutkan dalam air sebanyak 100 ml sedikit demi sedikit dalam mortar. Kemudian ekstrak yang telah terpartisi dalam air ditambahkan 100 mL pelarut *n*-heksana dalam corong pisah dan dikocok. Proses fraksinasi direplikasi sebanyak tiga kali hingga pelarut jernih.

Setelah fraksinasi dengan *n*-heksana selesai dilanjutkan fraksinasi pada pelarut kloroform, dan etil asetat secara berurutan dengan cara yang sama dengan sebelumnya. Masing-masing fraksi yang didapat dijadikan satu dan dipekatkan menggunakan alat *Rotary evaporator* untuk menghilangkan pelarut yang tersisa. Selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri.

4.5.2 Optimasi Dosis Fraksi Buah Jambu Wer

Optimasi dosis dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dosis terbaik yang dapat memberikan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Sampel yang digunakan pada tahap ini adalah ekstrak etanol 96% buah jambu wer. Ekstrak etanol disuspensikan dengan larutan DMSO 0,5% dibuat dengan berbagai konsentrasi. Setelah itu diujikan pada pertumbuhan

bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi yang memiliki daya hambat tertinggi dalam memberikan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang dijadikan acuan dosis untuk uji aktivitas antibakteri fraksi buah Jambu Wer.

4.5.3 Persiapan Suspensi

Persiapan pembuatan suspensi stok fraksi dilakukan dengan membuat mucilage CMC Na 0,5% dengan memanaskan mortas diatas api bunsen. Setelah itu ditetesi air 1 ml hingga rata. Kemudian ditaburi CMC Na hingga mengembang. Selanjutnya digerus dan terbentuklah mucilage CMC Na 0,5%.

4.5.4 Pembuatan Suspensi Fraksi Buah Jambu Wer

Pengambilan fraksi buah jambu wer yang digunakan untuk pembuatan suspensi di tentukan dari dosis optimal yang paling baik untuk menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Selanjutnya masing-masing fraksi digerus dalam mucilage dan ditambahkan larutan DMSO 0,5% sebanyak 5 ml. setelah didapatkan suspensi dilakukan uji aktivitas antibakteri yang sebelumnya disaring dengan mili pour 0,22 μm untuk tujuan sterilisasi sampel.

4.5.5 Uji Mikrobiologi

a. Sterilisasi alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam uji aktivitas antibakteri harus disterilisasi terlebih dahulu untuk mencegah terjadinya kontaminasi mikroorganisme. Alat gelas, cawan petri, dan ose disterilkan menggunakan oven pada suhu 170°C selama ± 2 jam. Bahan-bahan yang akan digunakan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Novianti dkk, 2015).

b. Pemiakan bakteri

Mikroorganisme yang digunakan adalah bakteri gram positif, yaitu *Staphylococcus aureus*. Bakteri dipelihara pada Biakan pepton dan beef selama 24 jam pada suhu 37°C dengan tujuan untuk mendapatkan bakteri yang banyak (Nuria, 2010). Pemiakan dilakukan dengan memasukkan 2-3 ose bakteri *S.aureus* pada tabung reaksi yang berisi pepton dan *beef* steril. Setelah itu dimasukkan kedalam lemari pendingin selama 24 jam.

c. Uji aktivitas antibakteri

- Persiapan kontrol positif

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah kloramfenikol 30 µg/mL, sedangkan untuk kontrol negatif yang digunakan adalah larutan DMSO 0,5%. Pembuatan kontrol positif kloramfenikol dengan cara disuspensikan dengan DMSO 0,5%.

- Pembuatan *Natrium Agar* (NA)

Pembuatan media NA dimulai dengan melarutkan 38 gram agar dalam 1 liter air, setelah itu dipanaskan hingga agar melarut sempurna dan dimasukkan kedalam cawan petri sebanyak 10 ml. Larutan agar disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Prihandani dkk, 2015)

- Persiapan sumuran

Pembuatan sumuran dilakukan dengan menanamkan bor gabus pada media NA yang telah padat dan diatur jaraknya agar daerah pegamatan tidak bertumpu. Pencadangan selanjutnya diangkat dan media agar dirapikan

menggunakan spatula steril sehingga terbentuk sumur-sumur yang akan digunakan untuk uji antibakteri (Ngajow dkk, 2013).

- Uji aktivitas antibakteri

Media yang digunakan dalam pengujian antibakteri yaitu media NA dalam cawan petri yang telah diberi suspensi bakteri dengan cara dioleskan dan diratakan pada media NA. Masing-masing cawan petri yang berisikan NA ditetesi dengan 10 μ L stok fraksi *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan air, serta diberikan kontrol positif kloramfenikol 30 μ g dan kontrol negatif larutan DMSO 0,5% pada masing-masing sumuran dalam cawan petri menggunakan mikropipet. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengukuran zona hambat menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,01 mm.

- Pengukuran zona hambat

Zona hambat diukur menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,01 mm. Cara pengukuran zona hambat yang terbentuk dengan cara mengukur diameter luar zona hambat yang terbentuk lalu dikurangi diameter sumuran.

4.5 Analisis Statistika

Analysis of Variance atau yang disebut dengan ANOVA digunakan untuk membandingkan 3 atau lebih rata-rata. ANOVA data digunakan untuk memisahkan variansi apapun yang disebabkan oleh perubahan faktor yang dikendalikan dari variansi oleh kesalahan random (Rohman, 2014). Penelitian ini menggunakan analisis data ANOVA yang sebelumnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah populasi data terdistribusi normal atau tidak, sedangkan uji homogenitas untuk mengetahui apakah populasi

dan sampel yang digunakan dalam penelitian homogeny (sejenis) atau tidak (Rojihah dkk, 2015).

Apabila hasil analisis data menunjukkan hasil normal namun tidak homogeny, dilanjutkan dengan uji Kruskal Wallis. Uji kruskal wallis merupakan uji non parametrik yang digunakan untuk membandingkan tiga atau lebih sampel, uji ini digunakan ketika asumsi normalitas tidak terpenuhi dan nilai varians tidak sama (Hidayat dan Istiadah, 2011). Apabila terdapat perbedaan signifikan maka dilanjutkan dengan uji Tukey HSD. Uji Tukey HSD (*Honestly Significant Different*) bertujuan untuk mengetahui kelompok perlakuan yang memiliki pengaruh berbeda signifikan. Uji ini merupakan perbaikan dari LSD, hal ini dikarenakan uji Tukey HSD membandingkan mean tanpa perencanaan terlebih dahulu (Kusriningrum, 2010). Perangkat lunak yang digunakan untuk analisis data adalah *Statistical Program for Sosial Science* (SPSS).

Pengujian analisis data dilakukan pada fraksi *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan air buah Jambu Wer (*Prunus persica persica* (L.) Batsch) terhadap daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* (L.) Batsch) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang sering menimbulkan keracunan makanan dan infeksi.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang sebelumnya telah dilakukan determinasi tanaman, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak, dan uji fitokimia ekstrak. Selanjutnya dalam penelitian ini dilakukan proses pembuatan fraksi, uji aktivitas antibakteri, dan terakhir analisis statistika, berikut pemaparannya.

5.1 Determinasi Tanaman

Determinasi dalam penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keaslian identitas dari tanaman dan memastikan bahwa tanaman tersebut adalah tanaman yang diinginkan. Hasil dari determinasi yang dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Purwodadi, menunjukkan bahwa tanaman yang dilakukan dalam penelitian ini adalah (*Prunus persica* (L.) Batsch). Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 5.

5.2 Pembuatan simplisia

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah jambu wer muda, usia 1 sampai 2 minggu berwarna hijau yang diambil dari Desa Ngadas kecamatan Pondokusumo Kabupaten Malang. Pembuatan simplisia dilakukan dengan beberapa langkah, meliputi pencucian, pengeringan, dan penyerbukan.

Buah jambu wer sebanyak 4 kg dicuci menggunakan air dengan tujuan menghilangkan kotoran yang ada pada sampel. Selanjutnya buah jambu wer dipotong kecil dan di oven pada suhu 40°C selama 5 hari, hal ini bertujuan untuk pengeringan. Simplisia yang telah kering selanjutnya disortasi kembali untuk menghilangkan kotoran yang tertinggal, setelah itu dihaluskan menggunakan *blender*. Serbuk simplisia buah jambu wer yang didapat sebanyak 900 gram (Vadliyanto, 2017).

Setelah didapat simplisia buah jambu wer, selanjutnya dilakukan uji kadar air. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar air yang ada dalam simplisia. Pengujian kadar air dilakukan menggunakan alat *Moisture Analyzer* sebanyak 3 kali. Hasil rata-rata pengujian kadar air yang didapat adalah dalam simplisia buah jambu wer terdapat persentase kadar air sebanyak 4,29% (Vadliyanto, 2017).

Berdasarkan ketetapan Menteri Kesehatan (1994) menyatakan bahwa batas maksimal kadar air yang ada pada simplisia adalah sebanyak 10% (BPOM, 2014). Hal ini menandakan bahwa persentase kadar air simplisia buah jambu wer tidak melebihi batas atau telah memenuhi persyaratan.

5.3 Pembuatan Ekstrak

Proses ekstraksi dalam penelitian ini menggunakan teknik remaserasi yang dikombinasi dengan sonikasi. Kombinasi dari teknik ini bertujuan untuk pengoptimalan penyarian senyawa metabolit sekunder yang ada pada simplisia buah jambu wer dengan berbagai macam pelarut. Pelarut yang digunakan adalah *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan etanol.

Metode maserasi dan sonikasi dipilih dikarenakan metode ini tergolong metode yang sederhana dan cepat, tetapi sudah dapat menyari zat aktif (Sa'adah dan Nurhasnawati, 2015). Keuntungan utama metode maserasi yaitu prosedur yang digunakan sederhana, metode ini tidak menggunakan pemanasan sehingga bahan alam menjadi tidak terurai (Istiqomah, 2014).

Proses maserasi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia jambu wer kedalam pelarut selama 24 jam. Setelah itu dilanjutkan proses sonikasi dengan merendam larutan Selama 20 menit dalam sonikator. Selanjutnya ekstrak disaring dan dipekatkan dengan *Rotary evaporator* (Vadliyanto, 2017).

Proses ekstraksi dilakukan selama 3 hari dan mendapatkan hasil yang berbeda-beda tiap pelarut. Adapun pelarut *n*-heksana (non polar) didapatkan hasil rendemen 16,6%. Pelarut kloroform (semi polar) didapatkan hasil rendemen 5,8%, pelarut etil asetat (semi polar) didapatkan hasil rendemen 5,35, sedangkan pelarut etanol (polar) didapatkan hasil rendemen 16,6% (Vadliyanto, 2017).

5.4 Uji Fitokimia Ekstrak

Uji fitokimia ekstrak dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan golongan senyawa yang ada pada ekstrak buah jambu wer. Proses pengujian dilakukan pada beberapa golongan senyawa, meliputi alkaloid, flavonoid, dan polifenol.

Pengujian fitokimia dilakukan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Uji alkaloid di KLT menggunakan eluen CHCl_3 : etil asetat (1:1) dengan penampak noda pereaksi dragendrof. Uji flavonoid di KLT menggunakan eluen kloroform : aseton : asam formiat (6:6:1) dengan penampak noda uap ammonia, sedangkan uji polifenol di KLT menggunakan eluen kloroform: etil asetat: asam formiat (0,5:9:0,5). Berikut adalah table hasil uji fitokimia pada ekstrak buah Jambu wer.

Tabel 5 1 Hasil Uji fitokimia ekstrak buah jambu wer

Uji Fitokimia	<i>N</i> -heksana	Kloroform	Etil asetat	Etanol
Alkaloid	+	+	-	+
Flavonoid	-	+	+	+
Polifenol	-	-	-	-

5.5 Pembuatan Fraksi

Teknik fraksinasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah partisi cair-cair. Tujuan fraksinasi adalah untuk memisahkan senyawa berdasarkan tingkat kepolaran yang berbeda dalam dua pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang berbeda pula. Partisi cair-cair dilakukan dengan pengocokan. Prinsip pemisahan

dalam proses fraksinasi adalah didasarkan pada perbedaan tingkat kepolaran dan perbedaan bobot jenis antara dua fraksi (Pratiwi dkk, 2016). Tujuan dipilihnya metode partisi cair-cair dikarenakan proses pelaksanaannya sederhana dan tidak terlalu lama untuk menarik komponen senyawa dari ekstrak berdasarkan kepolarannya. Pelarut yang digunakan untuk membuat fraksi meliputi *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan air.

Sebelum dilakukan proses partisi, ekstrak etanol dipartisikan dengan air terlebih dahulu. Hal ini bertujuan agar membentuk 2 fase saat pemisahan proses partisi. Proses ini dilakukan dengan cara ekstrak etanol 96% buah jambu wer ditambahkan sedikit demi sedikit air sambil digerus dengan tujuan untuk mempercepat proses partisi. 1 gram ekstrak etanol 96% dipartisikan dengan 100 ml air. Setelah itu dilanjutkan proses partisi dengan berbagai tingkat kepolaran pelarut.

Proses partisi dimulai dari pelarut yang memiliki kepolaran terendah yaitu *n*-heksana, hal ini bertujuan untuk menarik senyawa asam lemak dan partisi awal terhadap larutan air (Syaifuddin, 2014). Setelah itu dilanjutkan partisi dengan pelarut yang lebih polar yaitu kloroform, etil asetat, dan yang terakhir air. Proses ini dilakukan dalam corong pisah dengan cara dikocok hingga tidak terdapat gas dari dalam corong pisah. Fraksinasi direplikasi sebanyak 3 kali, hal ini dilakukan hingga terbentuknya warna bening pada pelarut.

Hasil fraksinasi yang dilakukan selama 2 bulan berbeda tiap pelarut. Berikut adalah hasil fraksinasi yang diperoleh dari partisi cair-cair.

Tabel 5 2 Presentase rendemen fraksi buah jambu wer

Jenis fraksi	Berat ekstrak	Berat fraksi	Rendemen
Fraksi <i>n</i> -heksana	30 gram	1,3 gram	4,3%
Fraksi kloroform	30 gram	1,7 gram	5,7%
Fraksi etil asetat	30 gram	2,6 gram	8,7%
Fraksi air	30 gram	8,3 gram	27,6%

Hasil ekstraksi buah jambu wer dengan pelarut etanol menghasilkan rendemen sebesar 16,6% (Vadliyanto, 2017). Setelah itu dilanjutkan fraksinasi dengan pelarut *n*-heksana dan didapat fraksi kental berwarna hijau pekat dengan rendemen 4,3%. Proses fraksinasi selanjutnya dilanjutkan menggunakan pelarut kloroform dan diperoleh fraksi kental kloroform berwarna coklat pekat dengan rendemen 5,7%. Setelah itu dilanjutkan fraksinasi dengan pelarut etil asetat, hasil yang didapatkan fraksi etil asetat kental berwarna coklat pekat dengan rendemen 8,7%. Proses fraksinasi yang terakhir adalah dengan pelarut aquades, hasil yang didapat berupa fraksi air berwarna coklat pekat dengan tendemen 27,6%.

Rendemen merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar produk yang dihasilkan dari produksi. Dalam hal ini rendemen diketahui dari perbandingan antara jumlah produk yang dihasilkan dengan jumlah bahan yang digunakan (Warsono dkk, 2013). Rendemen dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat akhir fraksi}}{\text{Berat awal ekstrak}} \times 100\%$$

Hasil rendemen terbesar dibanding dengan pelarut lain adalah adalah fraksi air yaitu 26,7%. Telah dilaporkan sebelumnya (Kant dkk, 2018) bahwa tingginya rendemen fraksi air buah jambu wer kemungkinan disebabkan karena adanya beberapa jenis gula, glikosida, karbohidrat, dan komponen fenol yang strukturnya kompleks dengan berat molekul tinggi yang larut air.

Hasil rendemen fraksi kloroform lebih rendah dari fraksi etil asetat yaitu 5,7%. Hal ini dimungkinkan kandungan senyawa buah jambu wer yang bersifat semi polar lebih tertarik pada pelarut etil asetat dibandingkan dengan pelarut kloroform. Fraksi yang memiliki nilai rendemen lebih kecil dari fraksi lain adalah *n*-heksana, yaitu 4,3%. Hal ini menandakan bahwa senyawa non polar yang terkandung dalam buah jambu wer jumlahnya sedikit.

Penelitian yang dilakukan oleh (Suryanto dan Momuat, 2017) menyatakan bahwa, hasil fraksinasi berbagai pelarut seperti petroleum eter, etil asetat, butanol, dan air tongkol jagung (*Zea mays*) yang memiliki rendemen tertinggi adalah fraksi air. Hasil berbeda pada penelitian lain yang dilakukan oleh Anggraeni (2014) menyatakan bahwa didapatkan rendemen tertinggi pada beberapa fraksi mikroalga (*Chlorella* sp.) yaitu fraksi *n*-heksana, petroleum eter, kloroform, dan etil asetat adalah pada fraksi *n*-heksana. Hasil rendemen tiap tanaman berbeda sesuai dengan kandungan bioaktifnya. Sesuai dengan pernyataan (Hidayah dkk, 2016) yang menyatakan bahwa hasil suatu fraksinasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya jenis pelarut, perbandingan pelarut dengan bahan, suhu, tekanan, dan waktu fraksinasi, serta komponen bioaktif tumbuhan (Hidayah dkk, 2016).

5.6 Uji Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Uji mikrobiologi dilakukan dengan tujuan mengetahui aktivitas antibakteri fraksi buah jambu wer terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan dalam proses ini yaitu metode difusi sumuran yang direplikasi sebanyak tiga kali selama 24 jam. Metode sumuran memiliki kelebihan dibandingkan dengan metode lain seperti cakram, yaitu lebih mudah dalam pengukuran zona hambat yang terbentuk dan lebih sensitif. Hal ini dikarenakan sampel tidak hanya beraktivitas diatas media saja, tetapi juga sampai di bawah (Junanto dkk, 2008).

Terdapat dua kontrol yang digunakan untuk membandingkan hasil uji aktivitas antibakteri fraksi buah jambu wer, yaitu kloramfenikol sebagai kontrol positif dan DMSO sebagai kontrol negatif. Kloramfenikol dipilih sebagai kontrol positif dikarenakan kloramfenikol merupakan antibiotik berspektrum luas yang aktif terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. Kloramfenikol bekerja dengan menghambat sintesis protein bakteri, yang dihambat adalah enzim peptidil transferas yang berperan sebagai katalisator untuk ikatan-ikatan peptida pada saat sintesis protein pada bakteri (Brooks dkk, 2005). Larutan DMSO 0,5% dipilih sebagai kontrol negatif dikarenakan DMSO dapat cepat meresap didalam epitel sampel tanpa merusak sel-sel tersebut, selain itu DMSO juga sering digunakan dalam bidang kedokteran dan kesehatan (nuraina, 2015). Konsentrasi yang digunakan untuk kloramfenikol adalah 30 μ g/ml, sedangkan konsentrasi yang digunakan untuk DMSO adalah 0,5%.

Konsentrasi sampel yang digunakan untuk pengujian adalah 3%. Hal ini didapatkan dari hasil optimasi dosis yang dilakukan pada ekstrak etanol 96% buah jambu wer terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Sebelum dilakukan uji mikrobiologi, dilakukan pembuatan media *Nutrient Agar* (NA) dan media cair (pepton dan *beef*). Media NA digunakan untuk uji mikrobiologi, sedangkan media cair digunakan untuk pembiakan bakteri *Staphylococcus aureus*. Digunakan media NA dikarenakan media ini mengandung nutrisi yang dapat mendukung pertumbuhan bakteri, sedangkan digunakan media cair pepton dan *beef* dikarenakan merupakan sumber protein, nutrisi, vitamin, serta karbohidrat yang sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang (Pelczar dan Chan, 2008). Setelah pembuatan media, dilakukan sterilisasi bahan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit kemudian dimasukkan lemari pendingin dan siap digunakan untuk uji mikroorganisme. Pengujian mikroorganisme dilakukan dengan 3 tahap, yaitu pembiakan bakteri, perlakuan, dan pengamatan, yang dipaparkan sebagai berikut.

5.6.1 **Pembiakan bakteri**

Tujuan dari proses ini adalah mengembang biakkan mikroba dari mikroba murni. Teknik yang digunakan adalah biakan cair. Biakan cair merupakan teknik pembiakan yang dilakukan dengan cara memasukkan kawat ose yang telah dioleskan dengan biakan murni kedalam wadah yang berisi media cair (Yusmaniar dkk, 2017).

Proses pembiakan bakteri dilakukan dengan mengambil biakan murni *Staphylococcus* dengan cara menggoreskan kawat ose steril pada tabung yang berisi

biakan murni bakteri, kemudian memasukkannya pada media cair pepton dan *beef*. Setelah itu diinkubasi pada inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya biakan mikroba dapat digunakan untuk uji mikroorganisme.

5.6.2 Perlakuan

Sebelum dilakukan perlakuan pada sampel terhadap mikroba uji, dilakukan inokulasi terlebih dahulu. Inokulasi mikroba merupakan proses penanaman mikroba secara aseptik dari media lama ke media baru, baik berupa padat, semi padat, ataupun cair. Proses ini bertujuan untuk menumbuhkan mikroba pada media tumbuh dan memurnikan mikroba sehingga memudahkan untuk mempelajarinya (Pelczar dan Chan, 2008).

Metode yang digunakan untuk inokulasi adalah metode *spread plate* atau metode sebar yang dilakukan dengan mengoleskan suspensi bakteri yang sebelumnya telah dibuat dalam media cair kedalam media NA hingga merata menggunakan *cottonbud* steril. Kelebihan metode ini adalah media dapat menyebar rata pada media agar (Pelczar dan Chan, 2008). Setelah proses inokulasi selesai, dibuat sumuran pada media NA menggunakan bor gabus dan selanjutnya dapat dilakukan perlakuan pada sampel terhadap mikroba uji yaitu *Staphylococcus aureus*.

Stok fraksi yang telah dibuat berupa suspensi, meliputi fraksi *n*-heksana, fraksi kloroform, fraksi etil asetat, fraksi air, kontrol positif (kloramfenikol), dan kontrol negatif (DMSO 0,5%) dimasukkan kedalam sumuran yang telah dibuat pada media NA. stok fraksi sebelumnya disaring terlebih dahulu menggunakan milipour 0,22 μm dengan tujuan sterilisasi dan menciptakan kondisi aseptis.

Masing-masing sampel direplikasi sebanyak 3 kali dan selanjutnya diinkubasi dengan tujuan menyimpan mikroba pada media dengan suhu yang telah ditentukan dan dapat dilihat perkembangannya.

Inkubasi dilakukan menggunakan alat inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Inkubasi merupakan teknik perlakuan bagi mikroorganisme yang telah diinokulasikan pada media padat atau cair kemudian disimpan pada suhu tertentu untuk dapat dilihat perkembangannya, sedangkan inkubator merupakan alat yang digunakan untuk menginkubasi mikroba pada suhu tertentu (Yusmaniar dkk, 2017). Setelah 24 jam, selanjutnya dapat dilakukan pengamatan.

5.6.3 Pengamatan

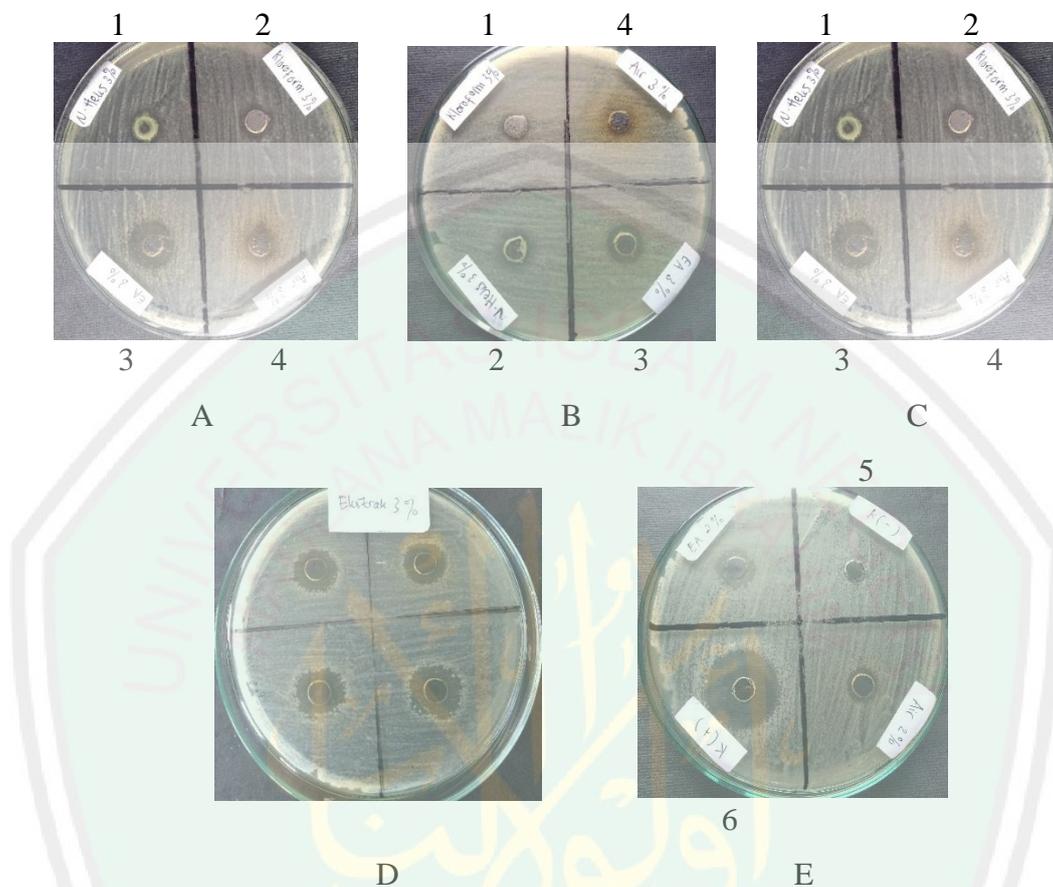
Proses ini bertujuan untuk mengamati hasil dari uji mikroorganisme. Hasil uji mikrobiologi didapat dengan mengukur diameter zona hambat atau daerah bening di sekitar sumuran. Pengukuran zona hambat dilakukan dengan pengurangan luas diameter zona hambat yang terbentuk dengan luas diameter sumuran. Diameter zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong. Selanjutnya dihitung rata-rata zona hambat dari ketiga replikasi dan dihitung standar deviasinya.

Standar deviasi (SD) adalah cerminan rata-rata penyimpangan data dari *mean*, standar deviasi menggambarkan seberapa jauh variasi data. Nilai SD yang lebih tinggi dari *mean* merupakan representasi yang buruk dari keseluruhan data, sedangkan nilai SD yang lebih rendah dari *mean*, dapat digunakan sebagai representasi keseluruhan data. (Pangestu, 2008).

Hasil uji mikrobiologi dari fraksi buah jambu wer terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut.

Tabel 5 3 Hasil Uji mikrobiologi fraksi buah jambu wer

Perlakuan	R1 (mm)	R2 (mm)	R3 (mm)	Mean±SD
Ekstrak etanol	6,4	6,9	7,1	6,8±0,3
N-heksana	3,8	3,1	2,9	3,2±0,4
Kloroform	5,0	5,9	4,8	5,2±0,5
Etil asetat	7,2	7,3	7,4	7,3±0,1
Air	0,5	0,5	1,2	0,7±0,3
Kontrol positif (kloramfenikol)	20,0	19,0	18,0	19,0±0,8
Kontrol negatif (DMSO 0,5%)	-	-	-	-



Keterangan:

1. Fraksi *n*-heksana
2. Fraksi kloroform
3. Fraksi etil asetat
4. Fraksi air
5. Kontrol negatif (DMSO 0,5%)
6. Kontrol positif (kloramfenikol)

Gambar 5.1 A. Hasil uji antibakteri replikasi 1
 B. Hasil uji antibakteri replikasi 2
 C. Hasil uji antibakteri replikasi 3
 D. Hasil optimasi dosis ekstrak etanol 96%
 E. Hasil uji kontrol positif dan negatif

Kategori diameter zona hambat pada semua jenis bakteri menurut Surjowardjojo dkk (2015) adalah zona hambat kurang dari 5 mm (≤ 5 mm) termasuk kategori lemah. Zona hambat pada rentang 6-10 mm termasuk dalam kategori

sedang. Rentang 11-20 mm termasuk kategori kuat, sedangkan diameter zona hambat pada rentang lebih dari 21 mm (≥ 21 mm) termasuk kategori sangat kuat. Dilihat dari diameter zona hambat yang terbentuk dari beberapa perlakuan diatas, dapat dikategorikan kekuatan aktivitas antibakteri sebagai berikut.

Tabel 5 4 Respon hambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Mean (mm)	Respon
Ekstrak Etanol	6,8	Sedang
Fraksi <i>n</i> -heksana	3,2	Lemah
Fraksi kloroform	5,2	Lemah
Fraksi etil asetat	7,3	Sedang
Fraksi air	0,7	Lemah
Kontrol positif (kloramfenikol)	19,0	Kuat
Kontrol negatif (DMSO 0,5%)	-	-

Perlakuan menggunakan ekstrak etanol mendapatkan hasil 6,8 mm yang menunjukkan respon sedang terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Perlakuan menggunakan fraksi *n*-heksana mendapatkan hasil 3,2 mm yang menunjukkan respon lemah. Perlakuan menggunakan fraksi kloroform mendapatkan hasil 5,2 mm yang menunjukkan respon lemah. Perlakuan menggunakan fraksi etil asetat mendapatkan hasil 7,3 mm yang menunjukkan respon sedang. Perlakuan menggunakan fraksi air mendapatkan hasil zona hambat 0,7 mm yang menunjukkan lemah. Perlakuan menggunakan kontrol positif kloramfenikol mendapatkan hasil 19,4 mm menunjukkan respon sangat kuat, sedangkan perlakuan menggunakan kontrol negatif DMSO menunjukkan tidak adanya respon terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Fraksi yang memiliki zona hambat paling besar adalah yang paling aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Fraksi yang memiliki aktivitas paling besar adalah fraksi etil asetat, hal ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat yang paling aktif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Indriyati dkk (2014) menyatakan bahwa dari tiga jenis fraksi dengan konsentrasi 10%, meliputi fraksi *n*-heksana, etil asetat, dan air daun bamboo kuning, yang memiliki aktivitas tertinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah fraksi etil asetat dengan zona hambat rata-rata 12,33 mm.

Telah dilakukan penelitian sebelumnya mengenai kandungan buah jambu wer yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri, meliputi alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin, berikut mekanismenya.

1. Alkaloid

Senyawa alkaloid memiliki aktivitas antibakteri. Mekanismenya yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Chusnie dkk, 2014). Mekanisme lain yaitu alkaloid sebagai interkelator DNA dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri (Karou dkk, 2005).

2. Flavonoid

Senyawa flavonoid memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Mekanismenya adalah menghambat fungsi membran sel dengan cara

membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler sehingga dapat merusak membran sel bakteri (Nuria, 2009), mengganggu permeabilitas membran sel dan menghambat ikatan enzim seperti ATPase dan Phospolipase (Wang dan Liu, 2003). Mekanisme lain flavonoid yaitu menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat pada sitokrom C reduktase sehingga pembentukan metabolisme terhambat. Energi diperlukan bakteri untuk biosintesis makromolekul (Chusnie dkk, 2005).

3. Tanin

Senyawa tanin sebagai antibakteri memiliki mekanisme memprepitasi protein yaitu dengan cara bereaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim dan inaktivasi fungsi materi genetik (Nuria, 2009). Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya mengaktifkan adhesin sel mikroba dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel. Tanin juga memiliki target pada polipeptida dinding sel, sehingga menimbulkan lisis dan sel bakteri akan mati. Reaksi kompleks tanin dengan ion logam dapat meningkatkan toksisitas tanin sebagai antibakteri, enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sel bakteri tidak akan terbentuk oleh kapasitas pengikat logam yang kuat oleh tanin sehingga bakteri tidak dapat terbentuk (Akiyama dkk, 2001).

4. Saponin

Saponin sebagai antibakteri memiliki permukaan yang menyerupai detergen, saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran, rusaknya membrane ini sangat

mengganggu kelangsungan hidup bakteri (Harborne, 2006). Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini yang menyebabkan sitoplasma keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel (Cavalieri dkk, 2005).

5. Fenol

Senyawa fenol sebagai antibakteri memiliki mekanisme denaturasi protein sel. Ikatan fenol yang terbentuk antara fenol dan protein mengakibatkan struktur menjadi rusak, sehingga menyebabkan terjadinya lisis pada sel dikarenakan terganggunya permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma (Palczar dan Chan, 2008).

5.7 Analisis Statistika

Analisis statistika dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan nilai antibakteri dari masing-masing fraksi yang telah diuji terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Analisis data dimulai dengan uji normalitas untuk mengetahui kenormalan distribusi dari sebaran data. Setelah itu dilanjutkan *Kruskal Wallis Test* untuk mengetahui adanya perbedaan signifikan dari data, dan terakhir dilanjutkan dengan *Tukey HSD* dengan tujuan untuk membandingkan seluruh pasangan rata-rata setelah uji. Berikut pemaparan hasil analisis statistika.

5.8.1 Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan pengujian data untuk melihat nilai residual apakah terdistribusi normal atau tidak (Apriyono dkk, 2013). Uji normalitas dalam

penelitian ini menggunakan metode *Shapiro-wilk*, hal ini dikarenakan data kurang dari 50. Hasil uji normalitas dianggap normal apabila nilai $p\ value > 0.05$. Hasil uji normalitas fraksi buah jambu wer sebagai antibakteri adalah sebagai berikut.

Tabel 5 5 Hasil uji normalitas

Sampel	<i>P value Shapiro-wilk</i>	Keterangan
Fraksi <i>n</i> -heksana	0,298	Normal
Fraksi kloroform	0,328	Normal
Fraksi etil asetat	1.000	Normal
Fraksi air	0,132	Normal
Kontrol positif (kloramfenikol)	0,235	Normal

Berdasarkan tabel diatas didapatkan nilai $p\ value > 0.05$, maka menunjukkan bahwa nilai aktivitas antibakteri fraksi buah jambu wer terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji kruskal wallis.

5.8.2 Uji Kruskal Wallis

Uji kruskal wallis merupakan uji non parametrik yang digunakan untuk membandingkan tiga atau lebih sampel, uji ini digunakan ketika asumsi normalitas tidak terpenuhi dan nilai varians tidak sama (Hidayat dan Istiadah 2011). Uji kruskal wallis dipilih dalam penelitian ini dikarenakan data yang diperoleh tidak homogen dalam uji *one way anova*. Berikut adalah hasil uji kruskal wallis.

Tabel 5 6 Hasil uji kruskal wallis**Test Statistics^{a,b}**

	Hasil
Chi-Square	7.200
Df	2
Asymp. Sig.	.027

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

Tabel hasil uji kruskan wallis diatas mendapatkan nilai *p value* 0,027 yang berarti $p < 0,05$. Hal ini menandakan bahwa terdapat perbedaan zona hambat diantara ke empat fraksi buah jambu wer terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Langkah terakhir dilakukan uji Tukey HSD.

5.8.3 Uji Tukey HSD

Uji lanjutan yang dipilih selanjutnya adalah Tukey (HSD : *Honestly Significant Different*). Uji Tukey bertujuan untuk mengetahui perlakuan yang memiliki pengaruh yang berbeda. Uji ini merupakan perbaikan dari LSD, hal ini dikarenakan uji HSD membandingkan *mean* tanpa perencanaan terlebih dahulu (Kusriningrum, 2010). Berikut adalah tabel hasil uji Tukey.

Tabel 5 7 Hasil uji Tukey HSD

Sampel	<i>N</i> -heksana	Kloroform	Etil asetat	Air	K(+)	K(-)
<i>N</i> -heksana		0,003*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
Kloroform	0,003*		0,002*	0,000*	0,000*	0,000*
Etil asetat	0,000*	0,002*		0,000*	0,000*	0,000*
Air	0,000*	0,000*	0,000*		0,000*	0,395**
K(+)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*		0,000*
K(-)	0,000*	0,000*	0,000*	0,395**	0,000*	

Keterangan:

- * = berbeda signifikan
- ** = tidak berbeda signifikan
- K(+)= kloramfenikol
- K(-) = DMSO

Pada data Tukey HSD antibakteri fraksi buah jambu wer terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat perbedaan signifikan fraksi buah jambu wer pada fraksi *n*-heksana-kloroform, fraksi *n*-heksana-etil asetat, fraksi *n*-heksana air, fraksi kloroform- *n*-heksana, fraksi kloroform-etil asetat, fraksi kloroform-air, fraksi etil asetat- *n*-heksana, fraksi etil asetat-kloroform, fraksi etil asetat-air, fraksi air- *n*-heksana, fraksi air-kloroform, fraksi air-etil asetat, sehingga diketahui semua fraksi memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Terdapat hasil tidak berbeda signifikan terhadap fraksi air dengan kontrol negatif, hal ini menandakan bahwa fraksi air memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan kekuatan lemah dan paling rendah dari fraksi lain.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Simpulan

1. Fraksi *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan air buah jambu wer (*Prunus persica* L.) Batsch) dengan metode sumuran dapat memberikan daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Fraksi etil asetat buah jambu wer memiliki aktivitas antibakteri tertinggi dengan nilai zona hambat 7,3 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
3. Terdapat perbedaan signifikan pada masing-masing fraksi (*n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan air) buah jambu wer.

6.2 Saran

1. Dilakukan proses partisi lanjutan yaitu proses subfraksi sampai dengan isolasi senyawa aktif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* untuk didapatkan senyawa aktif antibakteri tunggal dari jambu wer.
2. Dilakukan pengujian antibakteri dengan jenis pelarut yang lain, agar kandungan senyawa buah jambu wer dapat tertarik rata pada masing-masing kepolaran pelarut.
3. Dilakukan skrining fitokimia terhadap fraksi buah jambu wer, agar dapat diketahui kandungan dari buah jambu wer.
4. Tidak dilakukan penyaringan pada proses fraksinasi, sehingga tidak mempengaruhi rendemen yang didapat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustrina, G. 2011. Potensi Propolis Lebah Madu *Apis Malifera spp* sebagai Bahan Antibakteri. *Skripsi*. Bogor: Departemen Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
- Akiyama, H., Fuji K., Yamasaki O., Oono T., Iwatsuki K. 2001. Antibacterial Action of Several Tannins Agains *Staphylococcus aureus*. *Journal of Microbial Chemoteraphy*. Vol.48.
- Annisa. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Difeniltimah(IV) Di-3-Klorobenzoat dan Trifeniltimah(IV) 3-Klorobenzoat terhadap Bakteri Geram Negatif *Pseudomonas aeruginosa* dan Gram Positif *Bacillus subtillis*. *Tesis*. Lampung: Program Pascasarjana Magister Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lmapung.
- Apriyono, A. 2013. Analisis Overreaction pada Saham Perusahaan Manufaktur di Bursa Efek Indonesia Periode 2005-2009. Vol.2, No.2
- Ashook, P, K., Upadhyaya K. 2012. Tannin as Astrinent. *Joutnal Pharmacocnocy and Phytochemistry*. Vol.1, No.3.
- Aziz, S., Rahman H. 2012. Biological Activities of *Prunus persica* L.Batch. *Journal of Medicinal Plant Research*. ISSN: 1996-0875. Vol.7, No.15.
- Batoro, J. 2012. Etnobiologi Masyarakat Tengger di Bromo Tengger Semeru jawa Timur. *Tesis*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Bhagawan, W,S. 2017. Skrining Etnofarmasi Berbagai Ekstrak Buah Jambu Wer (*Prunus persica* Ziebb&Zucc.) pada Bakteri *Escherichia coli* dan *Sygella dysentriae* sebagai Antidiare. *Laporan Penelitian Kompetitif*. Malang: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universits Islam Negeri Malulana Malik Ibrahim.

- BPOM RI. 2014. *Monografi Ektrak Tumbuhan Obat Indonesia Vol 1*. Jakarta. BPOM.
- Brooks, Geo F., Butel, Janet S., Morse, Stephen A. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran. 1st ed.* Salemba Medika. Jakarta.
- Cappucino, J., Natalie S. 2007. *Microbiology: a Laboratory Manual*. San Fransisco: Pearson Education.
- Carbonaro, M., Mattera M. 2001. Polyphenoloxidase Activity and Polyphenol Levels in Organically and Conventionally Grown Peach (*Prunus persica* L.Regina Bianca) and Pear (*Pyrus communis* L. Williams) *Food Chemistry*. ISSN: 0308-8146. Vol.72.
- Cavaliere, S. J., Harbeck R. J., Ortez J. H., Rankin I. D. 2005. Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing USA. *American Society for Microbiology*.
- Christina, E. M., Lis, M. L., Tian L. 2010. Antibacterial Activity of Phenolic Compound Against the Phytopathogen *Xylella fastidiosa*. *Curr Microbiol*. Vol. 60
- Chusnie, T. P., Lamb A. J., 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*. Vol.26.
- Cichy, W., Szymanowski J. 2002 Recovery of Phenols from Aqueous Streams in Hollow Fiber Modules. *Environ Sci Technol*. Vol.36, No.9, ISSN:2088-2093.
- Cuevas, C, S. 2006. *Antimicrobial Resistance in Bacteria*. British: Horizon Bioscience.
- Depkes RI. 2000. *Acuan Sediaan Herbal*. Jakarta: Direktorat Jenderal POM-Depkes RI.
- Depkes, RI. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi 4*. Jakarta: Dekes RI.

- Depkes, RI. 2016. Mari Bersama Atasi Resistensi Mikroba (AMR). 7 Nopember 2017. <http://www.depkes.go.id/article/view/16060800002/mari-bersama-atasi-resistensi-antimikroba-amr-.html>.
- Edrah, S., Alafid F., Kumar A. 2013. Preliminary Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of (*Pistacia Atlantica*) and (*Prunus persica*) Plant of Libyan Origin. *International Journal of Science and Research*. ISSN: 2319-7064. Vol.4, No.2.
- Ernawati, S, K. 2015. Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana* P. Mill) terhadap Bakteri *Vibrio alginolitycus*). *Jurnal Kajian Veteriner*. ISSN: 2356-4113. Vol.3, No.2.
- Fetsch, A. 2017. *Staphylococcus aureus*. Germany: Academic Press.
- Habib, F., Rin R., Durani N., Bhutto A. L., Buriro R. S., Tunio A., Aijaz N., Lakho S. A., Bugti A. G., Shoaib M. 2015. Morphological and Cultural Characterization of *Staphylococcus aureus* Isolated from Different Animal Spesies. *Journal of Applied Environmental and Biological Science*. ISSN: 2090-4274. Vol.5, No.2.
- Handayani, H., Sriherfyna F,H., Yunianta. 2016. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan: Pelarut dan lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol.4, No.1.
- Harborne, J. B. 2006. *Metode Fitokimia Edisi ke 2*. Bandung: ITB.
- Hidayah, N., Hisan A. K., Solikin A. Irawati, Mustikaningtyas D. 2016. Uji Aktivitas Ekstrak (*Sargassum muticum*) sebagai Alternatif Obt Bisul Akibat *Staphylococcus aureus*. *Journal of Creativity Students*. ISSN: 2502-1958. Vol.1, N0.1.
- Hidayat, T., Isti'dah N. 2011. *Panduan Lengkap Menguasai SPSS 19 untuk Mengolah Data Statistik Penelitian*. Jakarta: Media Kita.

- Humaida, R. 2014. Strategi to Handle Resistance of Antibiotics. *Jurnal Majority*. Vol.3, No.07.
- Indriyati, W., Dewi R. P., Yani Y. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Daun Bambu Kuning (*Bambusa vulgaris* Scrad) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Kongres Nasional XIX dan Kongres Ilmiah XX Ikatan Apoteker Indonesia*.
- Ismarani. 2013. Kajian Persepsi Konsumen terhadap Penggunaan Obat Obat (Kasus di UNISMA Bekasi). *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. Vol.4, No.2.
- Istiqomah. 2013. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis retrofracti fructus*). *Skripsi*. Jakarta: Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Jawetz, Melnick, Adelberg. 2013. *Medical Microbiology 26 th Edition*. Jakarta: EGC.
- Junanto, T., Sutarno, Supriadi. 2008. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Angsana (*Pterocarpus indicus*) terhadap *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pneumonia*. *Bioteknologi*. Vol. 5, No. 2. ISSN: 0216-6887.
- Junanto, T., Sutarno, Supriyadi. 2008. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Angsana (*Pterocarpus indicus*) terhadap *Bacillus subtilis* dan *Klebsiella pnoumoniae*. *Bioteknologi*. ISSN: 0216-6887. Vol.5, No.2.
- Kant, R., Shukla R, K., Shukla A. 2018. A Review of Peach: An Asset of Medicinal Phytochemical. *International Journal for Research in Applied Science and Angineering Technology*. Vol. 45, No. 98. ISSN: 2321-9653.
- Karou, D., Savadogo, Aly. 2005. Antibacterial Activity of Alkaloids from *Sida Acuta*. *African Journal of Bioteknologi*. Vol. 12, No.6. ISSN: 1452-1457.
- Katzung. 2004. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta: Salemba Medika.

- Kulla, P, D, K. 2016. Uji Aktivitas Antiakteri dari Ekstrak Bawang Lanang (*Allium sativum* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Skripsi*. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma.
- Kusriningrum, R, S. 2010. *Perancangan Percobaan Cetakan Kedua*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Listari, Y. 2009. Efektifitas penggunaas Metode Pengujian Antibiotik isolat *Streptomyces* dari Rizofer Familia Poaceae terhadap *Eschericia coli*. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah.
- Madduluri, S., Rao K. B., Sitaram B., 2013. In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Bacterial Patogens of Human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*. Vol.5, NO.4. ISSN: 0975-1491.
- Madigan, M.T., Martinko J. M., Stahl D. A., Clark D. P. 2012. *Brock Biology of Microorganisms* Edisi 13. San Fransisco: Benjamin Cummings.
- Maradona, D. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Durian (*Durio zhibetinus* L), Daun Lengkek (*Dimocarpus longan* Lour), dan Daun Rambutan (*Nepheliun lappacium* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25925 DAN *Escherichia coli* ATCC 25922. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Progam Studi Farmasi.
- Ngajow, M., Abidjulu J., Kamu V. S. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in Vitro*. *Jurnal UNSRAT MIPA Online*. Vol.2, No.2.
- Ningsih,I, Y. 2015. Peran Studi Etnofarmasi dalam Pencarian Tumbuhan Obat yang Berpotensi Dikembangkan sebagai Antidiabetes. *Pharmacy*. ISSN: 1693-3591. Vol.12, No.01.

- Novianti, M., Aini Q., Putri I. F., Kusumaningsih T. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri dari Senyawa Hasil Ekstraksi Daun Nyamplung (*Chalaphyllum innophyllum* Linn.). *Jurnal Penelitian Kimia*. Vol.11, No.2.
- Novitasari, A. E., Putri D. Z., 2016. Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa Dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains*. Vol.6, N0.12
- Nugraha, A. C., Prasetya A. T., Mursiti S. 2017. Isolasi, Identifikasi, Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid sebagai Antibakteri dari Daun Mangga. *Indonesial Journal of Chemical Science*. ISSN: 2252-6951. Vol.6, No.2.
- Nuraina. 2015. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun (*Garcinia bentami Pierre*) dengan Metode Dilusi. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Study Farmasi Jakarta.
- Nuria, M. C. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Mediagro*. Vol. 5, No. 2.
- Nuria, M,C. 2010. Antibacterial Activities from Jangkang (*Homolacladium platycadum* (F. Muell) Bailey) Leaves. *Mediagro*. Vol.6, No.2.
- Olagoke, O.V., Aborisade A. B., Olasupo A. D. 2017. Antibiotic Resistance Profile of Bacterial Isolates Cultured from Urine Sample of HIV Seropositive Pregnant Women. *Microbiology Research Journal International*. ISSN: 2231-0886. Vol.21, No.4.
- Paju, N., Yamlean P. V., Kojong N. 2013. Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten Steenis) pada kelinci yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. ISSN: 2302-2493. Vol.02, No.01.
- Palczar, J. M., Chan E. C. S. 2008. *Dasar-dasar Mikrobiologi 1*. Jakarta: UI Press.

- Pamungkas, R, T, P. 2010. Etnofarmasi Suku Tengger Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Skripsi*. Jember: Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Pangestu, S. 2008. *Statistik Deskriptif*. Yogyakarta. BPFE.
- Parubak, A, S. 2013. Senyawa Flavonoid yang Bersifat Antibakteri dari Akway (*Drimys beccariana*. Gibbs). *Chemistry Program*. Vol.6, No.1.
- Pratiwi, S, T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga
- Prihandani, S. S., Poeloengan M., Noor S. M., Andriani 2015. Uji Daya Antibakteri Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* dan *Pseudomonas* dalam Meningkatkan Keamanan Pangan. *Informatika Pertanian*. Vol. 24, No.1.
- Rahmadani, F. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa*. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi.
- Rikamah, S. E., Elmitra. 2017. Identifikasi Senyawa Saponin Ekstrak Pelepah Pisang Uli (*Musa Paradisiaca* L.). *Scientia*. Vol.7, No.1. ISSN:2087-5045.
- Rohman, A. 2014. *Statistika dan Kemoetrika Dasar Dalam Analisis Farmasi*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Rojihah., Akhrani L. A., Hasanah N. 2015. Perbedaan Political Awareness Dilihat dari Peran Gender Pemilih Pemula. *Jurnal Mediapsi*. Vol.1, No.1.
- Romadanu, Rachmawati S. H., Lestari S. D. 2014. Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Fishtech*. Vol.3, No.01.

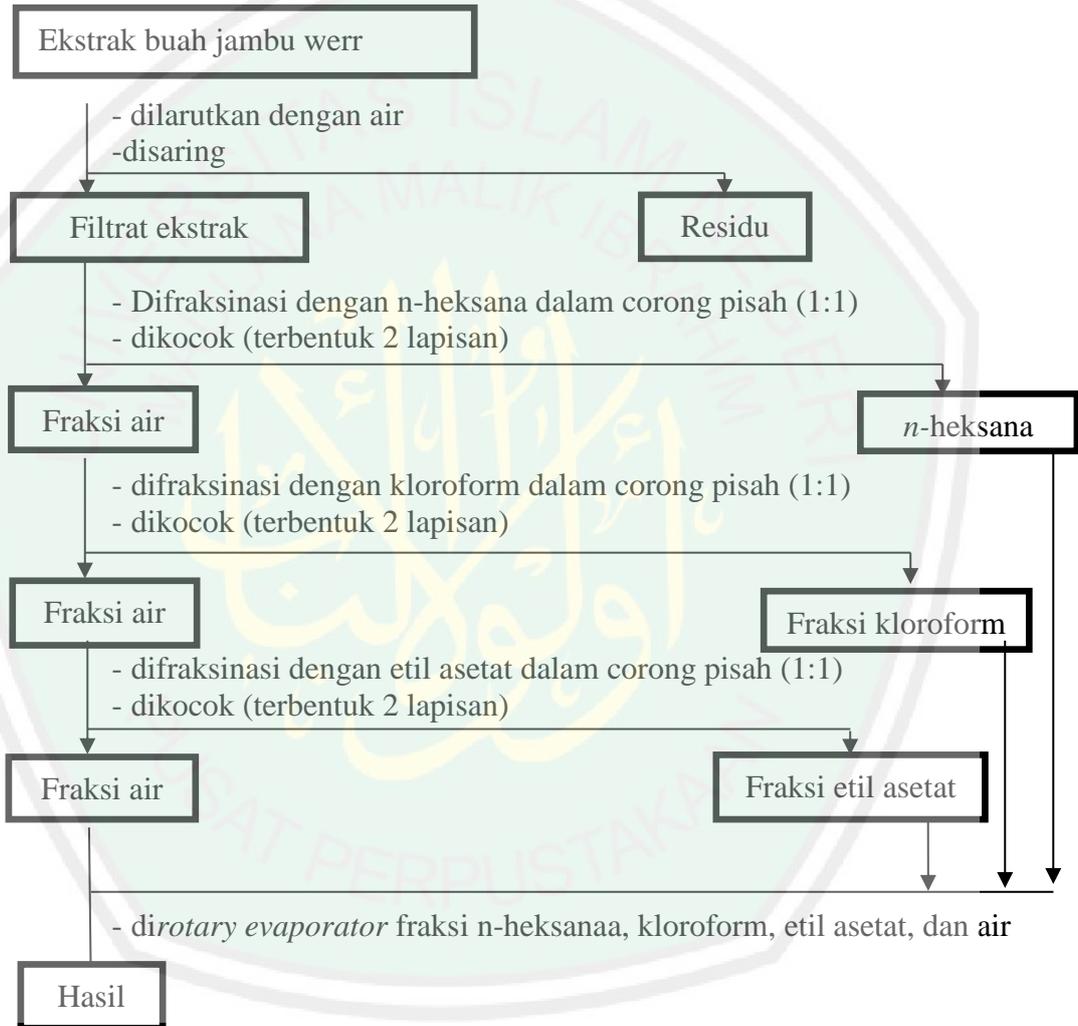
- Sa'adah, H., Hasnawati H. 2015. Perbandingan Pelarut Etanol dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine amerikana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. ISSN: 2477-1821. Vol.1, No.2.
- Saifuddin, A. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder*. Yogyakarta: Deepublish.
- Shihab, M. Q. 1996. *Wawasan Al-Quran*. Bandung: penerbit Mizan.
- Sjahid, L. R. 2008. Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.). *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah..
- Sjahrurachman, A. 2011. Cara Genetis untuk Menentukan Kepekaan Bakteri terhadap Antibiotik. *Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*. Vol.28, No.7.
- Surdjowardjojo, P., Susilorini T. E., Sirait G. R. B. 2015. Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Mulus cylvetrts* Mill) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp*. *Jurnal Ternak Tropika*. Vol.16, N0.2.
- Tripati, K. D. 2013. *Essencials of Medical Pharmacology Seventh Edition*. New Delhi: Ajanta offset
- Tristiyanto. 2009. Studi Aktivitas Antibakteri dan Identifikasi Golongan Senyawa Ekstrak Aktif Antibakteri Buah Gambas (*Luffa acutangula* Roxb.) *Skripsi*. Surakarta: Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret.
- Utami, E, R. 2011. Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi. *El-Hayah*. Vol.01, No.4.
- Vadliyanto, M, Z. 2017. Skrining Aktivitas Antibakteri Berbagai Ekstrak Buah Jambu Wer (*Prunus persica* Zieb&Zucc.) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Skripsi*. Malang: Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu- ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

- Verma, R.S., Rajendra C., Ved R, Sing H., Goswami P., Chauhan A., Bhukya B. 2017. Natural Benzaldehyde from *Prunus persica* (L.) Batsch. *International Journal of Food Properties*. ISSN: 1094-2912. Vol.20, No.52.
- Voigh, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Edisi V*. Yogyakarta. UGM Press.
- Wang, L. H., Liu Z. Y. 2003. Review in the Studies on Tannins Activity of Cancer Prevention and Anticancer. *Zhong-Yao-Chai*. Vol. 26. No.6.
- Warsono, T, B., Atmaka W., Amanto B. S. 2013. Ekstraksi Cashew Nut Shell deLiquid (CNSL) dari Kulit Biji Mete Menggunakan Metode Pengepresan. ISSN: 2302-0733. Vol.2, No.2.
- WHO. 2014. *Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance*. Switzerland: World Health Organization.
- Yusmaniar, Wadiyah, Nida, K. 2017. *Mikrobiologi dan Parasitologi*. Jakarta: KEMENKES RI.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Skema kerja

L.1.1 Fraksinasi Jambu wer

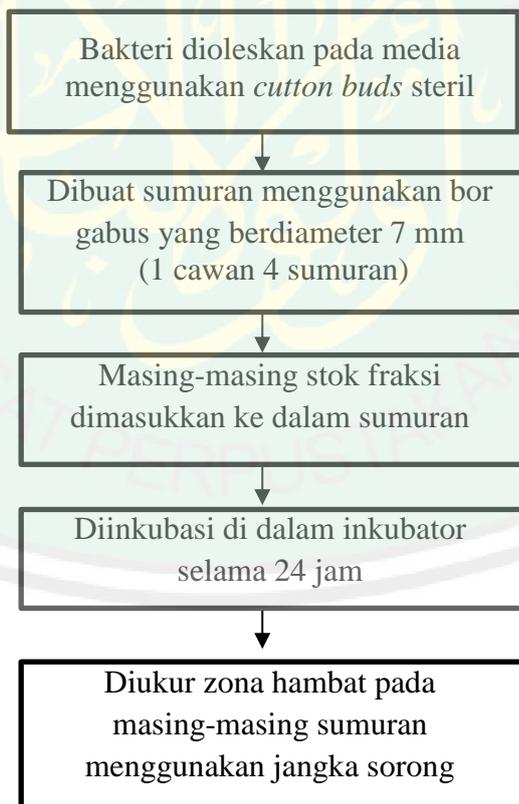


L.1.2 Uji Aktivitas Antibakteri

1. Inokulasi Bakteri *Staphylococcus aureus*



2. Uji Difusi Sumuran



Lampiran 2. Perhitungan

L.2.1 Perhitungan Rendemen Hasil Fraksi

1 Perhitungan Rendemen Hasil Fraksi n-heksana

Berat fraksi n-heksana : 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-heksana

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

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

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

L.2.3 Perhitungan Zona Hambat Bakteri

1. Zona hambat fraksi n-heksana

Replikasi I : Diameter zona bening – diameter sumuran = 6,335 – 5,95 = 0,385

Replikasi II : Diameter zona bening – diameter sumuran = 6,260 – 5,95 = 0,310

Replikasi III : Diameter zona bening – diameter sumuran = 6,245 – 5,95 = 0,295

2. Zona hambat fraksi kloroform

Replikasi I : Diameter zona bening – diameter sumuran = 6,455 – 5,95 = 0,505

Replikasi II : Diameter zona bening – diameter sumuran = 6,545 – 5,95 = 0,595

Replikasi III : Diameter zona bening – diameter sumuran = 6,435 – 5,95 = 0,485

3. Zona hambat fraksi etil asetat

Replikasi I : Diameter zona bening – diameter sumuran = 11,68 – 5,95 = 0,725 cm

Replikasi II : Diameter zona bening – diameter sumuran = 11,35 – 5,95 = 0,735 cm

Replikasi III : Diameter zona bening – diameter sumuran = 11,15 – 5,95 = 0,745 cm

4. Zona hambat fraksi air

Replikasi 1 : Diameter zona bening – diameter sumuran = $6,005 - 5,95 = 0,055$ cm

Replikasi 1I : Diameter zona bening – diameter sumuran = $6,01 - 5,95 = 0,06$ cm

Replikasi 1II : Diameter zona bening – diameter sumuran = $6,070 - 5,95 = 0,12$ cm

5. Zona hambat kontrol positif

Replikasi 1 : Diameter zona bening – diameter sumuran = $7,955 - 5,95 = 2,005$ cm

Replikasi 1I : Diameter zona bening – diameter sumuran = $7,930 - 5,95 = 1,980$ cm

Replikasi 1II : Diameter zona bening – diameter sumuran = $7,800 - 5,95 = 1,850$ cm

6. Zona hambat kontrol negatif

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

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

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

Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian

L.3.2 Fraksinasi



L.3.3 Pembuatan stok fraksi



L.3.3. Uji antibakteri



LAMPIRAN 4 Hasil Determinasi Jambu Wer



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