

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRSAK  
(*Annona muricata L.*) DENGAN AMOKSISILIN TERHADAP  
PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Kelulusan Sarjana Kedokteran**

**Oleh:**

**MELANY NURJANA**

**1408260090**



**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2018**

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRSAK  
(*Annona muricata L.*) DENGAN AMOKSISILIN TERHADAP  
PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* SECARA *IN VITRO***

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Kelulusan Sarjana Kedokteran**

**Oleh:**

**MELANY NURJANAH**

**1408260090**



**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2018**

## HALAMAN PERNYATAAN ORSINILITAS

Karya tulis ilmiah ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Melany Nurjanah

NPM : 1408260090

Judul Skripsi : **PERBANDINGAN EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN SIRSAK (*Annona muricata L.*) DENGAN AMOKSISILIN TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* SECARA *IN VITRO***

Medan, 22 Januari 2018

Yang membuat pernyataan

Melany Nurjanah

1408260090

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : MELANY NURJANAH  
NPM : 1408260090  
Judul Skripsi : **PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRSAK (*Annona muricata L.*) DENGAN Amoxicilin TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* SECARA *IN VITRO***

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Pengaji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Dian Erisyawanty Batubara, M.Kes.,Sp.KK)

Penguji 1

(dr. Ance Roslina, M.Kes)

Penguji 2

(dr. Ilham Hariaji, M.Biomed)

Mengetahui,

Dekan FK UMSU



(Prof. Dr. H. Gusbakti Rusli, M.Sc.,PKK.,AIFM)

Ketua program studi Pendidikan Dokter FK UMSU

(dr. Hendra Sutysna M.Biomed)

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 22 Januari 2018

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahiwabarokatuh.

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRSAK (*Annona muricata L.*) DENGAN AMOKSISILIN TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* SECARA *IN VITRO*”**

Alhamdulillah, sepenuhnya saya menyadari bahwa selama penyusunan dan penelitian skripsi ini saya banyak mendapat dukungan, bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak. Baik dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi. Adapun tujuan dalam penulisan ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih serta penghormatan yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi kepada:

1. Khususnya kepada kedua orang tua saya yang tercinta, Ayahanda Ponari dan Ibunda Ariani yang telah memberikan dukungan material dan moral serta adik saya Melana Nurazizah, Bunga Nuhanifa, dan Arif Muhammad Iqbal yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Dr. H. Gusbakti Rusif, M.Sc.,PKK.,AIFM, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan izin penelitian kepada saya.
3. dr. selaku Wakil Dekan 1 Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan izin penelitian kepada saya.
4. dr. selaku Wakil Dekan 3 Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan izin penelitian kepada saya.

5. dr. Heppy Jelita Sari Batubara selaku Sekretaris Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan izin penelitian kepada saya.
6. dr. Dian Erisyawanty Batubara, M.Kes.,Sp.KK selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
7. dr. Ance Roslina, M.Kes sebagai dosen penguji pertama saya yang telah meluangkan waktu, memberikan masukan, saran, bimbingan dan pengarahan selama penyelesaian skripsi ini.
8. dr. Ilham Hariaji, M.Biomed sebagai dosen penguji kedua saya yang telah meluangkan waktu, memberikan masukan, saran, bimbingan dan pengarahan selama penyelesaian skripsi ini.
9. dr. Hendra Sutysna, M.Biomed sebagai Ketua program studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan arahan kepada saya.
10. dr. Isra Thristy M.Biomed sebagai Ketua divisi skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan arahan kepada saya.
11. dr. Royyan Ashri selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan dukungan, arahan, masukan kepada saya di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
12. Seluruh Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan banyak ilmu kepada saya.
13. Kak Devi, Kak Endah dan Kak Putri selaku asisten laboratorium Mikrobiologi dan Biokimia yang telah membimbing selama di laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
14. IPDA POL Krisna Nanda Aufa, S. Tr. K yang selalu memberikan saya semangat, dukungan dan doa dalam penyelesaian skripsi ini.
15. Sahabat-sahabat terbaik saya Wasol , Dian Nitari, Rimadhani, Rega Nadella, Nahda Ismi Karunia Harahap, Edriani Fitri, dan Ratih Annisa dan

Sahabat-sahabat saya Huddy Artica, Igef Indramca, Anwarul Mizan, Fauzan Azim Rahman, Sri Rizki Ayunita, Iswary Halwadini, Fadhila Qudsi Ramadhani, Zahir Husni, Kasih Santika, Nabila Hanna Syaqla dan Bima Susilo yang selalu memberikan saya semangat, bantuan, dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

16. Kakanda dan abangda Khairul Rosyadi Daulay S.Sos, Isva Affannuara Khairi S.Sos, Elfinawati. A.md, Bahrein Utomo BB. A.md, yang telah membantu saya dan memberikan dukungan kepada saya dalam peminjaman bahan bacaan, rujukan dan referensi di perpustakaan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
17. Fizham F.A Fataruba S.STP yang telah meberikan saya semangat dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
18. Kepada rekan sepenelitian saya Lestari Siregar, Dilla Ulfa, Fajar Muhammad, Rehan Mita, Muhammad Ichsan, Novita Sari dan Zahda yang membantu saya dalam menyelesaikan penelitian ini.
19. Seluruh teman-teman sejawat 2014 yang saya sayangi yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu selama masa pendidikan di bangku kuliah.
20. Kepada mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dari stambuk 2015 sampai 2017 semoga dapat menjalankan aktifitas kuliahnya dengan lebih semangat dan dapat berjalan lancar.
21. Serta seluruh civitas akademi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Melany Nurjanah

Npm : 1408260090

Fakultas : Kedokteran

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul:

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRSAK  
(*Annona muricata L.*) DENGAN *Amoxicilin* TERHADAP PERTUMBUHAN  
*Staphylococcus aureus* SECARA *IN VITRO***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 22 Januari 2018

Yang Menyatakan

(Melany Nurjanah)

## ABSTRAK

**Latar Belakang :** *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif, yang sebagian besar merupakan flora normal pada kulit, saluran cerna, dan saluran pernafasan pada manusia. Daun sirsak (*Annona muricata L.*) memiliki efek antibiotik terhadap bakteri gram positif dan negatif. Flavonoid pada daun sirsak diketahui dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

**Tujuan :** Penelitian ini untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun sirsak terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara in vitro.

**Metodologi :** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Teknik yang digunakan dalam mengukur aktivitas antibiotik adalah metode difusi cakram.

**Hasil penelitian :** Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% menghasilkan rata-rata diameter zona bening masing-masing yaitu 10,41 mm, 11,94 mm, 12,93 mm dan 16,60 mm. Sedangkan diameter zona bening amoxicillin yaitu 21,23 mm dan pada aquadest tidak diperoleh zona bening.

**Kesimpulan :** Ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 100% memiliki zona bening tertinggi pada kelompok perlakuan.

**Kata Kunci :** *Staphylococcus aureus*, Ekstrak daun sirsak

## **ABSTRACT**

**Background :** *Staphylococcus aureus* is a Gram-positive bacteria, most of which is a normal flora of the skin, gastrointestinal tract, and respiratory tract in humans. Soursop leaf (*Annona muricata* L.) has antibiotic effect on gram positive and negative bacteria. Flavonoids in soursop leaves are known to inhibit *Staphylococcus aureus* bacteria.

**Objective :** To determine the inhibition zone produced by soursop leaf extract against *Staphylococcus aureus* that were tested in vitro.

**Methods :** The method is experimental research. Disc diffusion method was used to obtain soursop leaf antibiotic activity.

**Results :** This results showed that . Soursop leaf extract (*Annona muricata* L.) with 25%, 50%, 75% and 100% concentration obtain the average of diameter clear zone 10,41 mm, 11,94 mm, 12,93 mm and 16,60 mm. Meanwhile average of diameter clear zone of amoxicillin was 21,23 mm and aquadest was not give result.

**Conclusion :** Soursop leaf extract with 100% concentration has highest clear zone between intervention group.

**Keyword :** *Staphylococcus aureus*, Soursop leaf extract

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
 <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Hipotesa .....	5
 <b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Sirsak.....	6
2.1.1 Taksonomi <i>Annona muricata L.</i> .....	7
2.1.2 Nama Lokal.....	7

2.1.3	Morfologi Tanaman .....	8
2.1.4	Habitat Tanaman sirsak.....	9
2.1.5	Kandungan Kimia .....	10
2.1.6	Khasiat dan Kegunaan .....	10
2.2	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	11
2.2.1	Taksonomi <i>Staphylococcus aureus</i> .....	11
2.2.2	Morfologi <i>Staphylococcus aureus</i> .....	12
2.2.3	Patogenesis Infeksi <i>Staphylococcus aureus</i> .....	13
2.3	Metode Pembiakan.....	15
2.4	Antibakteri.....	15
2.5	Antibiotik Amoksisilin.....	17
2.6	Uji Kepekaan Antibiotik .....	17
2.6.1	Metode Difusi .....	18
2.6.2	Metode Dilusi .....	18
2.7	Daya Hambat Bakteri .....	19
2.8	Metode Ekstraksi.....	20
2.9	Kerangka Teori.....	23
2.10	Kerangka Konsep.....	24

### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

3.1	Definisi Operasional .....	25
3.2	Jenis Penelitian .....	26
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	26
3.4	Sampel Penelitian .....	27
3.5	Teknik Pengumpulan Data .....	28

3.6	Alat dan Bahan.....	28
3.7	Cara Kerja .....	29
3.7.1	Identifikasi Daun Sirsak .....	29
3.7.2	Pembuatan Ekstrak Daun Sirsak .....	30
3.7.3	Pembuatan Dosis Ekstrak Daun Sirsak.....	30
3.7.4	Identifikasi <i>Staphylococcus aureus</i> .....	31
3.7.5	Pewarnaan Gram Pada <i>Staphylococcus aureus</i> .....	31
3.7.6	Metode Pembuatan Cakram Uji.....	32
3.7.7	Antibiotik Amoksisilin 25µg .....	32
3.7.8	Uji Kepekaan Antimikroba .....	32
3.8	Alur Penelitian .....	34
3.9	Pengolahan dan Analisis Data .....	35
3.9.1	Pengolahan Data .....	35
3.9.2	Analisis Data .....	36
 <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil .....	37
4.2	Pembahasan .....	44
 <b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
3.1	Kesimpulan .....	49
3.2	Saran .....	50
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>51</b>
 <b>LAMPIRAN .....</b>		<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri.....	19
Tabel 3.2	Variabel Operasional.....	25
Tabel 3.3	Pelaksanaan Penelitian .....	27
Tabel 3.4	Volume ekstrak daun sirsak yang dibutuhkan pada penelitian .....	31
Tabel 3.5	Volume kontrol yang dibutuhkan pada penelitian .....	31
Tabel 3.6	Jadwal Kegiatan Penelitian .....	36
Tabel 4.7	Hasil pengukuran daya hambat .....	37
Tabel 4.8	Hasil Uji Normalitas .....	38
Tabel 4.10	Hasil Uji Homogenitas .....	39
Tabel 4.11	Hasil analisis <i>one way</i> ANOVA.....	39
Tabel 4.12	Hasil uji <i>Banferroni</i> kontrol positif.....	41
Tabel 4.12	Hasil uji <i>Banferroni</i> kontrol negatif.....	42
Tabel 4.12	Hasil uji <i>Banferroni</i> konsentrasi 25% .....	43
Tabel 4.12	Hasil uji <i>Banferroni</i> konsentrasi 50% .....	43
Tabel 4.12	Hasil uji <i>Banferroni</i> konsentrasi 75% .....	44

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1 POHON SIRSAK.....</b>	<b>7</b>
<b>Gambar 2.2 <i>Staphylococcus aureus</i> .....</b>	<b>13</b>
<b>Gambar 2.3 PATOGENESIS INFEKSI <i>Staphylococcus aureus</i>.....</b>	<b>14</b>
<b>Gambar 2.4 KERANGKA TEORI.....</b>	<b>23</b>
<b>Gambar 2.5 KERANGKA KONSEP .....</b>	<b>24</b>
<b>Gambar 3.6 ALUR PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
<b>Gambar 4.1.1. GRAFIK RATA-RATA ZONA BENING .....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Normalitas dan Homogenitas .....	54
LAMPIRAN 2. Uji <i>One Way ANOVA</i> .....	58
LAMPIRAN 3. Uji <i>Post-Hock</i> .....	59
LAMPIRAN 4. Dokumentasi penelitian.....	60
LAMPIRAN 5. Identifikasi tanaman .....	65
LAMPIRAN 6. Kontrak kerjasama Laboratorium.....	66
LAMPIRAN 7. Keterangan Lolos Kode Etik .....	67
LAMPIRAN 8. Daftar riwayat hidup .....	68
LAMPIRAN 9. Artikel Penelitian.....	69

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif, yang sebagian besar merupakan flora normal pada kulit, saluran cerna, dan saluran pernafasan pada manusia.<sup>1</sup> Bakteri ini sering berada di dalam tubuh orang yang sehat pada kulit dan mukosa, 20-75% ditemukan pada saluran pernafasan atas, muka, tangan, rambut dan vagina.<sup>2</sup>

Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. *Staphylococcus aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik.<sup>3</sup>

Berbagai antibiotik digunakan untuk pengobatan infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*. Antibiotik merupakan substansi yang dihasilkan oleh organisme hidup yang dalam konsentrasi rendah dapat menghambat atau membunuh organisme lain.<sup>4</sup> Sebagian besar infeksi yang terjadi disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus aureus* memproduksi enzim beta laktamase (penisilinase) yang dapat memecah cincin beta laktam penisilin sehingga antimikroba tersebut menjadi tidak aktif. Sehingga *Staphylococcus aureus* telah resisten terhadap penisilin.<sup>5</sup>

Amoksisilin memiliki aktivitas antimikroba yang lebih luas, termasuk mikroorganisme gram negatif tertentu, seperti *Haemophilus influenza*, *Escherichia coli*, dan *proteus mirabilis*. Sehingga obat ini menjadi pilihan terapi pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram positif dan gram negatif.<sup>6</sup>

Ekstrak tumbuhan terbukti memiliki efek sebagai antimikroba. Penelitian membuktikan adanya kepekaan *Staphylococcus aureus* terhadap pemberian ekstrak daun buasbuas (*Premna pubescens Blume*). Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun buasbuas dengan konsentrasi yang berbeda-beda dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dengan konsentrasi maksimum ekstrak yang lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 90%.<sup>7</sup>

Penelitian menunjukkan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan klasifikasi Greenwood, daya hambat yang dihasilkan oleh ekstrak ini termasuk dalam klasifikasi kuat. Penelitian ini juga menunjukkan peranan konsentrasi terhadap efek antibakteri, yaitu semakin besar konsentrasi ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*), semakin besar pula daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Penelitian membuktikan bahwa kandungan etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia, L.*) mempunyai aktivitas penghambatan, pada uji zona hambat menunjukkan aktivitasnya cenderung lebih aktif terhadap bakteri gram positif, daripada gram negatif.<sup>9</sup>

Diantara tumbuhan-tumbuhan yang berkhasiat diantaranya ialah daun sirsak (*Annona muricata L.*). Ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) ternyata memiliki efek sebagai anti bakteri. Berdasarkan penelitian yang sebelumnya telah dilakukan oleh Yeni Dianita Sari bahwa daun sirsak (*Annona muricata L.*) memiliki efek antibiotik, hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa daun sirsak mengandung senyawa *flavanoid* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.<sup>10</sup>

Berdasarkan hasil penelitian ilmiah yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak dapat membunuh *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 85%.<sup>10</sup>

Oleh karena hal tersebut, pada penelitian ini saya akan menilai daya hambat ekstrak daun sirsak terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Saya juga akan membandingkan efektivitas ekstrak daun sirsak dengan amoksisilin dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang permasalahan diatas maka perumusan masalah adalah apakah ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk membandingkan daya hambat ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) dengan amoksisilin terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk menilai daya hambat ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% secara *in vitro*.
2. Untuk menilai daya hambat amoksisilin terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.
3. Untuk membandingkan daya hambat antibiotik amoksisilin dengan ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.
4. Untuk menilai konsentrasi minimal ekstrak daun sirsak yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.
5. Untuk menilai konsentrasi yang paling efektif ekstrak daun sirsak dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat Penelitian ini adalah :

1. Diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca tentang manfaat daun sirsak (*Annona muricata L.*) sebagai efek antimikroba.
2. Menjadi bahan masukan bagi institusi serta bahan bacaan dan referensi bagi mahasiswa untuk penelitian selanjutnya mengenai daya hambat ekstrak tumbuhan terhadap pertumbuhan bakteri.

#### **1.5 Hipotesa**

Ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) memiliki daya hambat yang efektif sama dengan amoksisilin terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sirsak (*Annona muricata L.*)**

Sirsak adalah tumbuhan yang berasal dari Karibia, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Sirsak juga ditemukan pada daerah subtropis seperti India Barat, Afrika, dan Asia Tenggara seperti Indonesia. Sirsak merupakan jenis tanaman yang termasuk famili *Annonaceae*. Sejak tahun 1940, tanaman sirsak telah digunakan sebagai pengobatan herbal. Famili *Annonaceae* merupakan kelompok tanaman penghasil metabolit sekunder dengan aktivitas biologis menonjol sehingga famili tanaman ini banyak digunakan untuk pengobatan, pemberantas hama dan lainnya.<sup>11,12</sup>

Tanaman ini dapat tumbuh pada daerah tropis dengan ketinggian diatas 300 meter diatas permukaan laut, tanaman ini dapat tumbuh pada suhu 15-30 °C dengan kondisi tanah cukup dalam dan sedikit kering serta pH 6.0 – 6.5. Tanaman sirsak ini mengandung *sapoin, alkaloid, flavonoid, dan tanin*. Komponen kimia yang diisolasi dari tanaman sirsak ini dapat memiliki efek farmakologis antara lain antimikroba, antitumor, antiparasit dan sebagai anti pepsida nabati.<sup>11</sup>



Gambar 2.1 Pohon Sirsak<sup>11</sup>

### 2.1.1 Taksonomi *Annona muricata* L.

Klasifikasi dari tumbuhan sirsak adalah :

- Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)  
 Divisi : *Magnoliophyta* (tumbuhan berbunga)  
 Kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua / dikotil)  
 Ordo : *Magnoliales*  
 Famili : *Annonaceae*  
 Genus : *Annona*  
 Spesies : *Annona muricata* L.<sup>12</sup>

### 2.1.2 Nama Lokal

Sumatera : Deureuyan belanda (aceh); tarutung olanda (batak); durio ulondra (nias); durian belanda, nagka belanda, nangka walanda (melayu); durian betawi,duian betawi (minang kabau); angka londa, nangkamanila, nangka sabrang, mulwa londa, surikaya welonda, srikaya welandi (jawa); nangka buris, nangka englan, nangka moris (madura). Bali : Srikaya jawa. Nusatenggara : naka, nakat, annona (flores). Sulawesi : Atis, mangka walanda (sulawesi utara); lange lo

walanda (gorontalo); sirikaya belanda (makasar); sirikaya belanda (bugis). Maluku : Anad walanda, tafena warata (seram); anal wakano (nusa laut); naka loanda (buru); durian, naka wolanda (halmahera); naka walanda (ternate); naka lada (tidore).<sup>13</sup>

### 2.1.3 Morfologi Tanaman

Tanaman sirsak lebih menyerupai semak atau perdu dengan batang keras. Tinggi tanaman ini mencapai 5 meter. Tanaman sirsak bisa mencapai tinggi sampai 9 meter. Sirsak memiliki batang berwarna coklat, berkayu, bulat, dan bercabang.<sup>14</sup>

Morfologi dari daun sirsak (*Annona muricata L.*) adalah berbentuk bulat dan panjang dengan bentuk daun menyirip dengan ujung daun meruncing, permukaan daun mengkilap, serta berwarna hijau muda sampai hijau tua. Terdapat banyak putik didalam satu bunga sehingga diberi nama bunga berpistil majemuk. Sebagian bunga terdapat dalam lingkaran dan sebagiannya lagi membentuk spiral atau terpencar, tersusun secara hemisiklik.<sup>14</sup>

Daunnya berbentuk telur atau lanset sagak tebal dan agak kaku, pada permukaan bagian atas yang halus berwarna hijau tua sedangkan pada bagian bawah mempunyai warna hijau kekuningan, ujung runcing, tepi rata, pangkal meruncing, pertulangan menyirip atau tegak pada urat daun, panjang tangkai 5 mm. Panjang 6-18 cm, lebar 2-6 cm, aroma yang ditimbulkan daun aroma tak sedap. Komposisi daun sirsak meliputi : *Alkaloid, acetogenik, asam amino,*

karbohidrat, protein, lemak, *polifenol* yang terdapat pada *flavonoid*, minyak esensial, terpen dan senyawa aromatik.<sup>11,12</sup>

Bentuk buah sirsak tidak teratur, namun umumnya sering berbentuk oval dengan panjang buah 10-30 cm dan lebar sekitar 20 cm dengan berat mencapai 1-10 kg, kulitnya berduri-duri kecil dan berwarna hijau tua ketika masih mentah dan akan berubah menjadi hijau kekuningan saat sudah matang. Daging buahnya mengandung segmen yang berserat dan berair, dimana bentuk seratnya memanjang. Pada bagian dalamnya terdapat 5-200 biji sirsak dengan ukuran 1.25-2 cm.<sup>15</sup>

Biji sirsak kaya akan lemak dan protein dan sedikit kandungan *toxicant* (*tanin, fitrat dan sianida*). Biji sirsak mengandung 22.10% *paleyellow oil* dan 21.43% protein. Jumlah lemak yang tersaturasi sekitar 28.07% yang tidak bersaturasi 71.83%. Biji ini tinggi akan magnesium dan zinc daripada dagingnya.<sup>16</sup>

#### **2.1.4 Habitat Tanaman sirsak**

Tumbuhan ini dapat tumbuh disembarang tempat tetapi untuk memperoleh hasil buah yang banyak dan besar-besar, maka yang paling baik di tanam di tanah yang cukup mengandung air di Indonesia, sirsak tumbuh dengan baik pada daerah ketinggian kurang dari 1000 m dpl.<sup>11</sup>

#### 2.1.4 Kandungan Kimia

Secara umum daun sirsak (*Annona muricata L.*) mengandung senyawa *flavonoid, alkaloid, acetogenin, asimisin* dan *bulatacin*. *Flavonoid* dan *alkaloid* yaitu kerjanya sebagai antibakteri. Komponen kimia yang diidolasi dari tanaman sirsak ini dapat memiliki efek farmakologis antara lain antimikroba, antitumor, antiparasit dan sebagai anti pepsida nabati.<sup>12</sup>

#### 2.1.5 Khasiat dan Kegunaan

Seluruh bagian dari pohon sirsak dimanfaatkan dalam obat alami di daerah tropis, termasuk kulit, daun, akar, buah, dan biji buah. Sifat yang berbeda dan menggunakan diberikan ke bagian yang berbeda dari pohon. Umumnya, buah dan jus buah diambil untuk cacing dan parasit, untuk demam, sebagai *lactagogue* (untuk meningkatkan ASI setelah melahirkan), sebagai zat untuk diare dan disentri, dan juga daun sirsak digunakan untuk mengobati batuk, rematik, mual, luka dan kanker.<sup>14</sup>

Ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) mengandung senyawa *metanol* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada daun sirsak juga mengandung senyawa *alkaloid* yang merupakan hasil metabolit sekunder. Pada tumbuhan, pembentukan metabolit sekunder dimulai dari asam piruvat dan asam sikimat yaitu senyawa yang dihasilkan dari glikolisis glukosa yang merupakan hasil dari fotosintesis metabolit primer. Dari kedua senyawa inilah dihasilkan berbagai metabolit sekunder.<sup>17</sup>

Metabolit sekunder dalam suatu tumbuhan dapat bervariasi karena kondisi lingkungannya, jenisnya, kondisi fisiologisnya (tua, muda), dan juga sifat kimianya. Ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) mengandung senyawa *acetogenin Annonaceous*, yaitu *annomuricine* dan *muricapentocin* yang memiliki efek antibakteri. *Acetogenin* adalah senyawa *polyketides* dengan struktur 30–32 rantai karbon tidak bercabang yang terikat pada gugus 5-methyl-2furanone. Rantai furanone dalam gugus hydrofuranone pada C23 memiliki aktifitas sitotoksik. Dalam hal ini kandungan *acetogenin Annonaceous* lebih banyak terdapat pada daun tua sirsak dibandingkan dengan daun yang lebih muda.<sup>17,18</sup>

## **2.2 *Staphylococcus aureus***

### **2.2.1. Taksonomi *Staphylococcus aureus***

Taksonomi dari bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut:<sup>19</sup>

Ordo           : *Eubacteriales*

Famili         : *Micrococcacea*

Genus         : *Staphylococcus*

Spesies       : *Staphylococcus aureus*

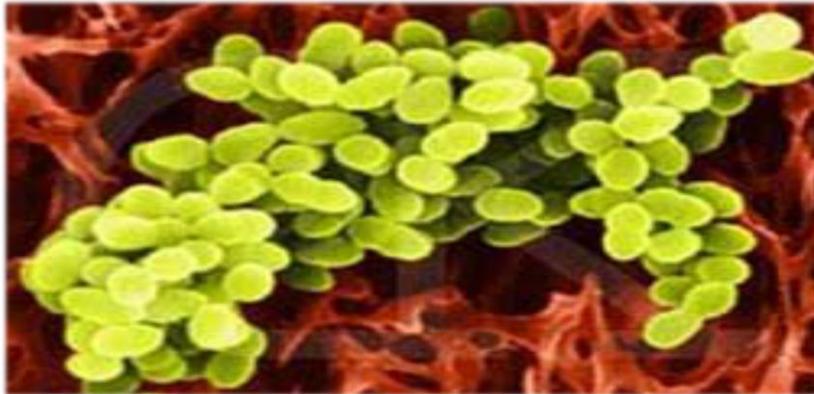
### 2.2.2. Morfologi *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat. Memiliki diameter 0,4-1 mikron, dengan diameter 0,4-1,2 $\mu$ m. Tidak bergerak dan tidak berspora. Koloni mikroskopis cenderung berbentuk menyerupai buah anggur dan suhu optimum 35  $^{\circ}$ C.<sup>20</sup>

*Staphylococcus aureus* merupakan salah satu flora normal pada kulit, saluran pernapasan, dan saluran pencernaan manusia. Organisme ini ditemukan pada 40% orang sehat, dibagian hidung dan kulit. Bakteri ini juga ditemukan diudara dan lingkungan.

Dinding sel bakteri merupakan struktur kompleks dan berfungsi sebagai penentu bentuk sel, pelindung sel dari kemungkinan pecah ketika tekanan air didalam sel lebih besar dibandingkan diluar sel, serta pelindung isi sel dari perubahan lingkungan luar sel. Tebal dinding sel bakteri sekitar 10-23 $\mu$ m dengan berat berkisar 20% berat kering sel, dinding sel bakteri tersusun atas peptidoglikan yang menyebabkan kakunya dinding sel.<sup>21</sup>

Untuk pembiakan, mikroba ini paling cepat berkembang pada suhu 37  $^{\circ}$ C tetapi suhu terbaik untuk menghasilkan pigmen adalah suhu ruangan (20-25  $^{\circ}$ C). Pada lempeng agar, koloninya berbentuk bulat, diameter 1-2 mm, cembung, buram, dan mengkilat. Warna khasnya adalah kuning atau coklat keemasan.<sup>20</sup>



Gambar 2.2 *Staphylococcus aureus*<sup>20</sup>

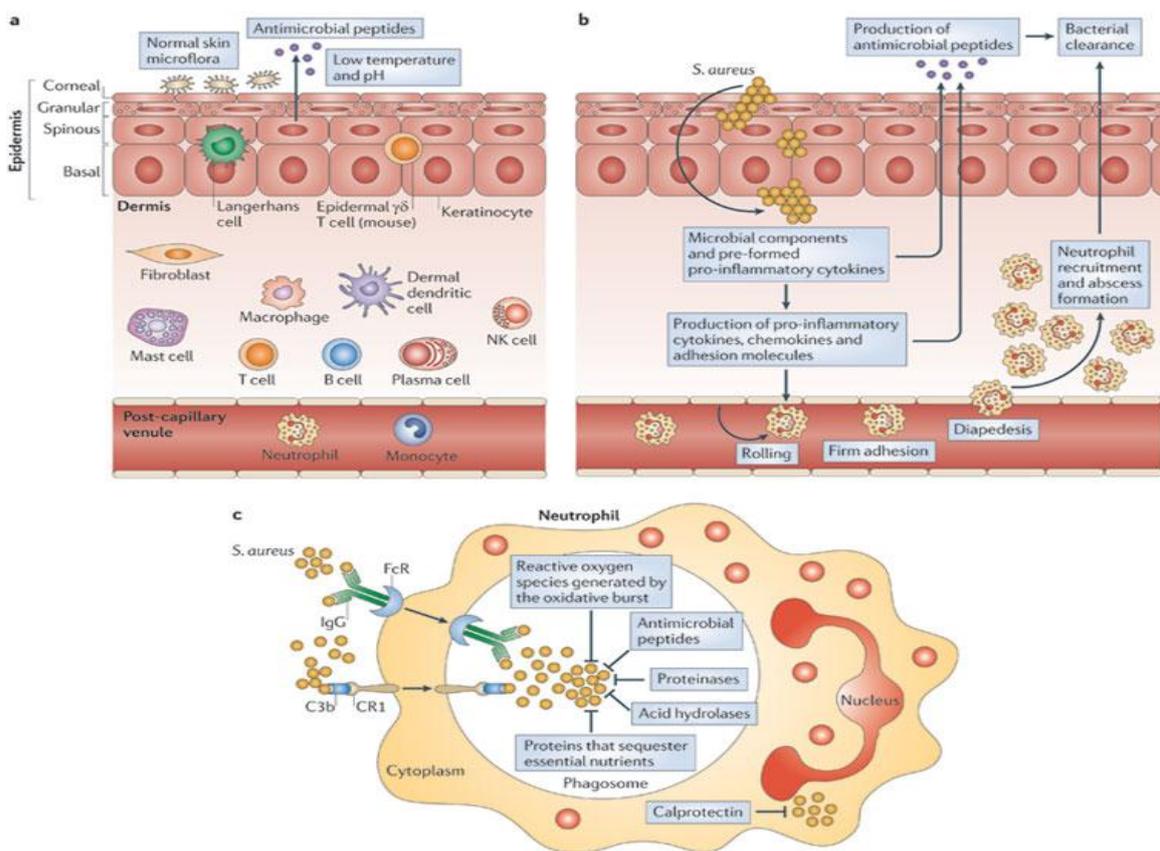
### 2.2.3 Patogenesis Infeksi *Staphylococcus aureus*

Infeksi serius akan terjadi ketika keadaan inang melemah karena adanya perubahan hormon, adanya penyakit, luka, atau perlakuan menggunakan steroid atau obat lain yang mempengaruhi imunitas sehingga terjadi pelemahan inang.<sup>21</sup>

Infeksi *Staphylococcus aureus* terjadi cenderung karena adanya paparan bakteri ke permukaan luka terbuka ataupun juga dari saluran cerna bagian atas, *Staphylococcus aureus* menghasilkan katalase, yaitu enzim yang mengoksidasi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>, dan koagulase, enzim yang menyebabkan fibrin berkoagulasi dan mengumpul. Koagulase ini berhubungan dengan patogenesis karena penggumpalan fibrin yang disebabkan oleh enzim ini terakumulasi disekitar bakteri sehingga agen pelindung inang kesulitan mencapai bakteri dan fagositosis terhambat.<sup>22</sup>

Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat mengeluarkan dua macam molekul yaitu *chemotaxis inhibitory protein (CHP)* dan *extracellular adherence protein (EAP)* yang berfungsi untuk menghalangi neutrofil mengenai faktor kemotaktik

dan menghalangi penempelan neutrofil dengan *intracellular cell adherence molecule-1 (ICAM-1)* sehingga menghambat terjadinya penempelan leukosit, diapedesis dan ekstavasasi aliran darah ke tempat infeksi, sehingga bakteri ini dapat melawan sifat fagosit yang dimiliki neutrofil terhadapnya. Faktor lain yang dimiliki oleh *Staphylococcus aureus* ialah dengan cara membentuk biofilm, yang membantu menghindari sistem pertahanan tubuh.<sup>22</sup>



Nature Reviews | Immunology

Gambar 2.3 Patogenesis infeksi *Staphylococcus aureus*<sup>22</sup>

### **2.3 Metode Pembiakan**

Kultur merupakan metode pembiakan bakteri dalam suatu media. Media kultur bakteri adalah suatu bahan yang terdiri atas campuran nutrisi atas zat-zat hara (nutrisi) yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme diatas atau didalamnya. Selain itu, media kultur mikroba dapat dipergunakan pula untuk isolasi, perbanyakan, pengujian sifat-sifat fisiologis dan perhitungan jumlah mikroorganisme. Didalam labolatorium, pembiakan bakteri memerlukan media kultur yang komposisinya terdiri dari C, H, O, N, S, P, K, Mg, Fe, Ca, Mn, dan sedikit Zn, Co, Cu dan Mo. Unsur-unsur ditemukan dalam bentuk air, ion anorganik, molekul kecil, dan molekul besar.<sup>3</sup>

Jenis media yang digunakan terdapat dalam bentuk cair, padat dan semi solid. Media biakan dapat ditambahkan zat-zat tertentu, seperti asam, darah, dan ekstrak tumbuhan sehingga dapat digunakan untuk menumbuhkan mikroba tertentu. Media ini disebut dengan media yang diperkaya, suatu prosedur yang mediumnya disiapkan sedemikian rupa untuk meniru lingkungan alami dari mikroorganisme yang diinginkan.<sup>3</sup>

### **2.4 Antibakteri**

Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan.<sup>23</sup> Definisi ini berkembang bahwa antibakteri merupakan senyawa

kimia dalam konsentrasi kecil mampu menghambat bahkan membunuh suatu mikroorganisme.<sup>3</sup>

Antibakteri dikelompokkan berdasarkan mekanisme kerjanya yang secara umum terdiri dari empat kelompok utama, yaitu:

1. Menghambat sintesa dinding sel

Fungsi dinding sel yang merupakan lapisan paling luar bakteri adalah memberikan bentuk pada sel dan melindungi membran protoplasma yang berada dibawah dinding sel terhadap trauma. Trauma pada dinding sel dapat menyebabkan lisisnya sel bakteri, sehingga zat-zat yang mampu merusak dinding sel bakteri akan menyebabkan bakteri mati atau terhambat pertumbuhannya.

2. Menghambat fungsi membran sel

Membran sitoplasma bakteri berfungsi sebagaimana membran yang selektif permeabel dan sebagai kontrol komposisi interna sel, sehingga bila membran sel rusak akan terjadi kematian sel.

3. Menghambat sintesa protein

Sintesa protein terjadi melalui proses transkripsi DNA menjadi mRNA dan mRNA ditranslasi menjadi protein. Antibiotik yang mampu menghambat transkripsi dan translasi maka akan menghambat sintesa protein dalam ribosom.

4. Menghambat sintesa Asam Nukleat

Beberapa antibiotik bisa merusak struktur dan fungsi DNA, struktur molekul DNA berperan dalam transkripsi dan translasi sehingga zat yang

mengganggu struktur DNA akan mempengaruhi seluruh fase pertumbuhan bakteri.<sup>3</sup>

## **2.5 Antibiotik Amoksisilin**

Amoksisilin termasuk dalam golongan antibiotik beta laktam golongan penisilin.<sup>23</sup> Mekanisme kerja amoksisilin adalah dengan mencegah ikatan silang peptidoglikan pada tahap akhir sintesis dinding sel, yaitu dengan cara menghambat protein pengikat penisilin (*penicilin binding protein*). Protein ini merupakan enzim dalam membran plasma sel bakteri yang secara normal terlibat dalam penambahan asam amino yang berikatan silang dengan peptidoglikan dinding sel bakteri, memblokir aktivitas enzim transpeptidase sehingga dinding sel bakteri menjadi rapuh dan mudah lisis.<sup>24</sup>

Pada penelitian ini antibiotik amoksisilin digunakan sebagai kontrol positif dikarenakan amoksisilin efektif terhadap bakteri gram positif dan beberapa bakteri gram negatif yang patogen.

## **2.6 Uji Kepekaan Antibiotik**

Uji aktivitas bertujuan untuk mengetahui batas kepekaan suatu senyawa antibakteri terhadap suatu bakteri tertentu. Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan dilusi.<sup>25</sup>

Uji kepekaan terhadap antibiotik digolongkan kedalam tiga kriteria sesuai dengan NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards), yaitu amoksisilin resisten (R) bila besarnya zona hambatan 0-13 mm, intermediate (I)

bila besarnya zona hambatan 14-17 mm, dan sensitif (S) bila besarnya zona hambatan diatas 18 mm.<sup>26</sup>

### **2.6.1 Metode difusi**

Metode ini digunakan untuk menentukan aktivitas agen mikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar.<sup>24</sup> Metode ini merupakan metode yang paling sering digunakan. Metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekuler dan stabilitas obat.<sup>27</sup>

### **2.6.2 Metode Dilusi**

Metode ini menggunakan antimikroba dengan kadar yang menurun secara bertahap baik dengan media cair atau padat. Kemudian media diinokulasi bakteri uji dan dieramkan. Tahap akhir metode ini, dilarutkan antimikroba dengan kadar yang menghambat atau mematikan. Metode ini dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair (broth dilution) dan dilusi padat (solid dilution).<sup>28</sup>

Metode dilusi cair mengukur *Minimum Inhibitory Concentration (MIC)* atau kadar hambat minum. Kadar Hambat Minimal (KHM) atau *Minimum Inhibitory Concentration (MIC)* adalah kadar minimal yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri . Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji mikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa

adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai kadar hambat minimum (KHM). Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa pertumbuhan mikroba uji ataupun agen mikroba dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai kadar bunuh minimum (KBM). Kadar Bunuh Minimal (KBM) atau Minimum Killing Concentration (MCK) adalah konsentrasi terendah dari antibiotik yang membunuh 99,9% inokulum bakteri.<sup>3</sup>

Metode dilusi padat serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah suatu konsentrasi agen mikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.<sup>3</sup>

## 2.7 Daya Hambat Bakteri

Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri seperti pada tabel klasifikasi hambatan pertumbuhan bakteri:

Tabel 2.1 Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri<sup>29</sup>

Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan Pertumbuhan
$\leq 10$ mm	Tidak ada
11 -15 mm	Lemah
16 – 20 mm	Sedang
$> 20$ mm	Kuat

## 2.8 Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan peristiwa pemindahan massa zat aktif dalam pelarut tersebut. Umumnya zat berkhasiat tersebut dapat ditarik, namun khasiatnya tidak berubah. Tujuan utama ekstraksi adalah mendapatkan atau memisahkan sebanyak mungkin zat-zat yang memiliki khasiat pengobatan.<sup>30</sup>

### 1. Maserasi

Maserasi berasal dari Kata "*macerace*" artinya melunakkan. Maserata adalah hasil penarikan simplisia dengan cara maserasi.<sup>30</sup> Maserasi merupakan proses paling cepat dimana obat yang sudah halus memungkinkan untuk direndam dalam pelarut sampai meresap dan melunakkan susunan sel, sehingga zat-zat yang mudah larut. Penekanan utama pada maserasi adalah tersedianya waktu kontak yang cukup antara pelarut dan jaringan yang diekstraksi. Maserasi merupakan cara yang sederhana, maserasi dilakukan dengan cara merendam haksel simplisia dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat-zat aktif sehingga zat aktif akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif didalam sel, maka larutan yang pekat akan didesak keluar. Pelarut yang digunakan dapat berupa metanol, atau pelarut lain. Keuntungan ekstraksi ini adalah cara pengerjaan atau peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Pelarut merupakan salah satu faktor yang menentukan dalam proses ekstraksi, sehingga pada pemilihan pelarut untuk ekstraksi mempertimbangkan banyak faktor. Terdapat dua pertimbangan utama dalam memilih jenis pelarut, yaitu pelarut harus

mempunyai daya larut yang tinggi dan pelarut tidak berbahaya atau tidak beracun. Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus dapat melarutkan ekstrak yang diinginkan saja, mempunyai kelarutan yang besar, tidak menyebabkan perubahan secara kimia pada komponen ekstrak, dan titik didih kedua bahan tidak boleh terlalu dekat.<sup>30,31</sup>

## 2. Ultrasound-Assisted Solvent Extraction

Merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan *ultrasound* (sinyal dengan frekuensi tinggi). Wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah *ultrasonic* dan *ultrasound*. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi.<sup>30</sup>

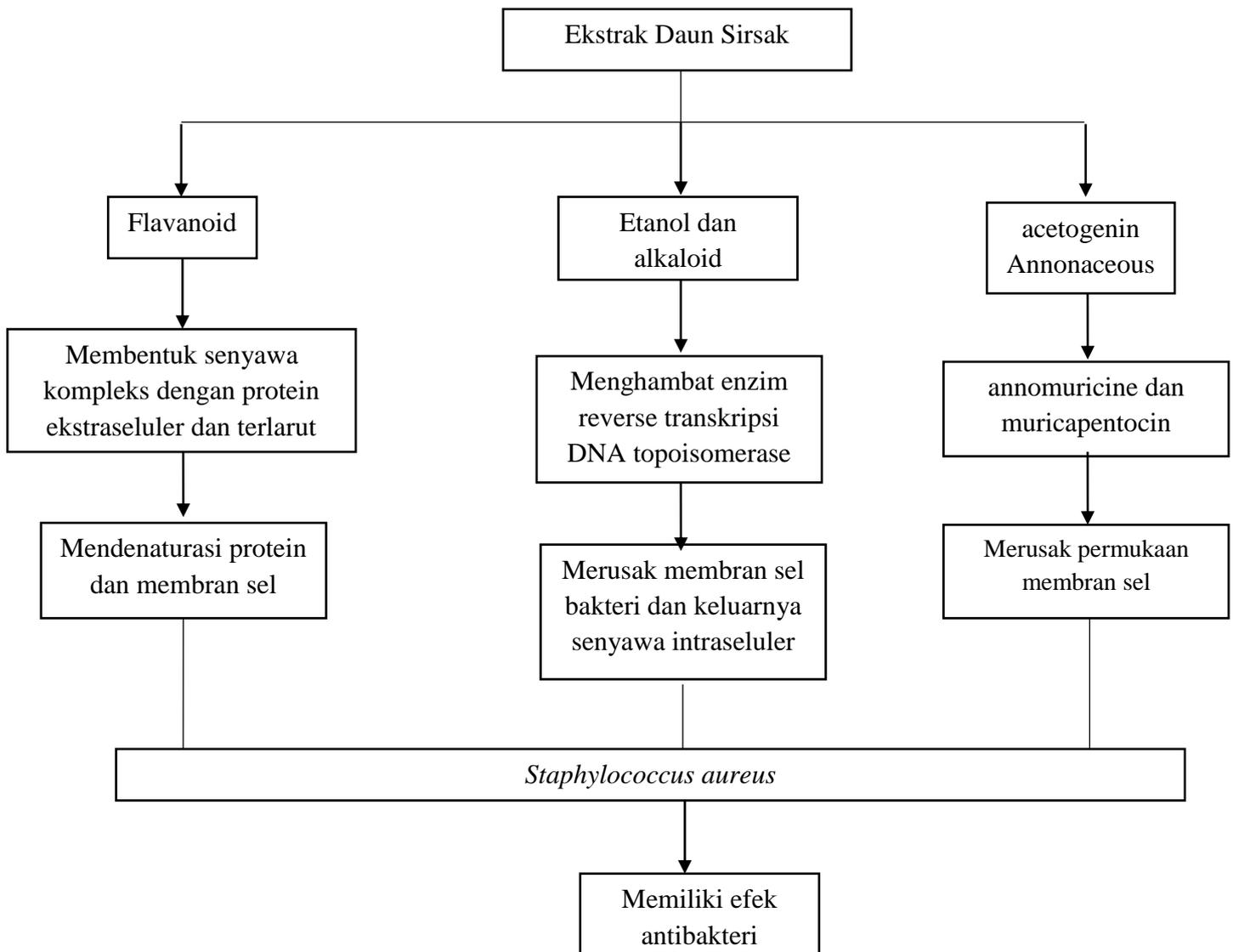
## 3. Perlokasi

Pada metode ini, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan metode ini adalah sampel senantiasa dilairi oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perlokator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.<sup>31</sup>

#### 4. Soxlet

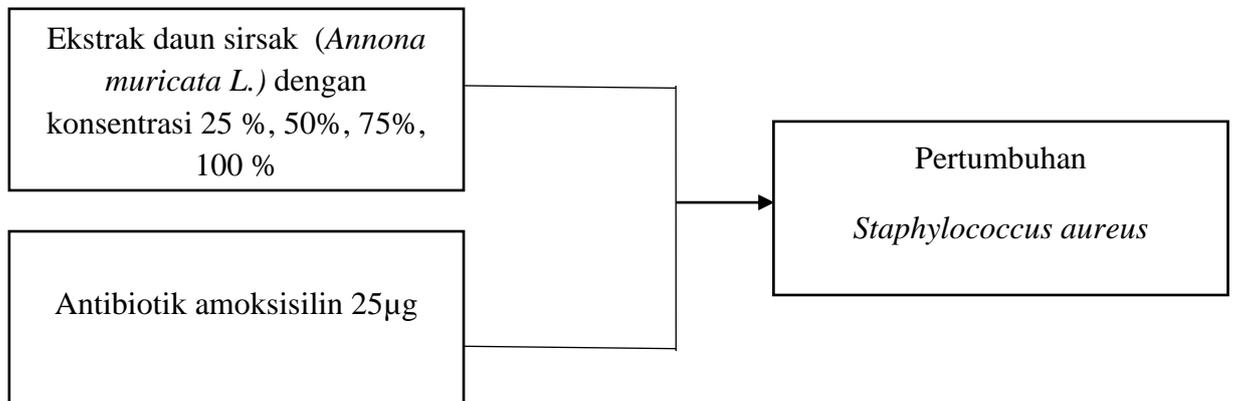
Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan diatas labu dan dibawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukan kedalam labu dan suhu pemanas diatur dibawah suhu reflux. Keuntungan metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan waktu banyak. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus menerus berda pada titik didih.<sup>30,31</sup>

## 2.9 Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori

## 2.10 Kerangka konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konsep

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Defenisi Operasional**

Tabel 3.2 Variabel Operasional

No	Variable	Defenisi	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Variabel Independen : 1. Ekstrak daun sirsak ( <i>Annona muricata L.</i> ) 2. Amoksisilin	1. Ekstrak daun sirsak yang digunakan dalam bentuk sediaan cair dengan teknik maserasi dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% yang dilarutkan dengan etanol 96%. 2. Amoksisilin yang digunakan dalam bentuk cakram dengan konsentrasi 25µg	1. Dilakukan perhitungan untuk mengatur konsentrasi yang dibutuhkan dengan menggunakan rumus : $V_1M_1=V_2M_2$ 2. Menggunakan cakram dengan konsentrasi 25µg	1. Didapatkan ekstrak daun sirsak dengan konsen trasi 25%, 50%, 75%, 100% 2. Menggunakan cakram dengan konsentrasi 25%	Kategorik (nominal)
2	Variabel Dependen : Pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> diukur dengan diameter zona jernih yang terlihat di sekitar media per tumbuhan bakteri	Menghitung diameter zona jernih di sekitar media pertumbuhan bakteri dengan menggunakan jangka sorong	Diameter zona jernih pada media per tumbuhan bakteri	Numerik (rasio)

### 3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan metode *post test only control group design*. Penelitian ini menggunakan perbandingan kelompok statis (*Statistic Group Comparison*) yaitu melakukan pengukuran setelah kelompok perlakuan menerima program atau intervensi. Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran pada kelompok kontrol positif dan kontrol negatif. Kelompok kontrol positif yaitu amoksisilin. Kelompok kontrol negatif yaitu aquabidest. Kelompok perlakuan terdiri dari p1, p2, p3, dan p4. Dimana p1 ekstrak daun sirsak konsentrasi 25%, p2 ekstrak daun sirsak konsentrasi 50%, p3 ekstrak daun sirsak konsentrasi 75%, dan p4 ekstrak daun sirsak konsentrasi 100%. Penelitian ini menguji daya hambat ekstrak daun sirsak terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

### 3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2017 dan lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pembuatan ekstrak daun sirsak dilakukan di Laboratorium Biokimia Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sedangkan pengamatan daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Tabel 3.3 Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	BULAN						
	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November
Persiapan proposal							
Maju Proposal							
Penelitian							
Analisis data dan evaluasi							
Seminar hasil							

### 3.4 Sampel Penelitian

Biakan bakteri *Staphylococcus aureus* yang diambil dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam penetapan jumlah sampel peneliti menggunakan rumus Federer :

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

Keterangan :

n : Besar sampel

t : Jumlah kelompok

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

$$(n-1)(6-1) \geq 15$$

$$(n-1)(5) \geq 15$$

$$5n-5 \geq 15$$

$$5n \geq 20$$

$$n \geq 4$$

(jadi jumlah sampel minimal 4 pada tiap kelompok)

Maka, penelitian ini menggunakan empat kali pengulangan :

Kelompok 1 : Ekstrak daun sirsak konsentrasi 25% = 4 sampel

Kelompok 2 : Ekstrak daun sirsak konsentrasi 50% = 4 sampel

Kelompok 3 : Ekstrak daun sirsak konsentrasi 75% = 4 sampel

Kelompok 4 : Ekstrak daun sirsak konsentrasi 100% = 4 sampel

Kelompok 5 : Amoxicillin sebagai kontrol positif = 4 sampel

Kelompok 6 : Aquabidest sebagai kontrol negatif = 4 sampel

Maka, total sampel pada penelitian adalah 24 sampel.

### **3.5 Teknik Pengumpulan Data Penelitian**

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan perlakuan pada *Staphylococcus aureus* yaitu mengukur diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan jangka sorong. Data yang diambil adalah data primer.

### **3.6 Alat dan Bahan**

Alat penelitian :

1. Timbangan analitik
2. Cawan petri
3. Ose/Lidi pengaduk
4. Kertas cakram
5. Pipet tetes mikro
6. Inkubator

7. Jangka sorong
8. Gelas ukur
9. Spiritus
10. Autoklaf
11. Tabung reaksi

Bahan penelitian :

1. Spesimen *Staphylococcus aureus*
2. Ekstrak daun sirsak
3. *Muller Hinton Agar (MHA)*
4. Larutan fisiologis (NaCl)
5. *Aquadest*
6. *Nutrient Agar*
7. *Manitol Salt Agar (MSA)*
8. Antibiotik Amoksisilin 25 $\mu$ g

### **3.7 Cara Kerja**

#### **3.7.1 Identifikasi Daun Sirsak**

Melakukan identifikasi tumbuhan dengan mengirimkan daun sirsak ke Laboratorium Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara.

### 3.7.2 Pembuatan Ekstrak Daun sirsak

Metode yang digunakan dalam mengekstrak daun sirsak adalah metode maserasi. Di dalam metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Sebanyak 1 kg daun sirsak terlebih dahulu dicuci bersih, kemudian dipotong dan dihaluskan hingga menjadi serbuk. Serbuk kemudian direndam dalam 2 liter pelarut etanol 96% selama 2x24 jam dan diambil filtratnya dengan penyaringan. Ulangi proses penyarian sekurang-kurangnya satu kali dengan pelarut yang sama dan jumlah volume pelarut sebanyak setengah kali jumlah volume pelarut pada penyarian pertama. Lakukan penyaringan untuk memisahkan filtrat dari ampas. Selanjutnya kumpulkan semua maserat, kemudian uapkan dengan penguap vakum atau penguap tekanan rendah hingga diperoleh ekstrak kental.<sup>10</sup>

### 3.7.3 Pembuatan Dosis Ekstrak Daun sirsak

Pembuatan berbagai konsentrasi ekstrak daun sirsak dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V_1M_1=V_2M_2$$

Keterangan :

$V_1$  = Volume larutan yang akan diencerkan (ml)

$M_1$  = Konsentrasi ekstrak daun sirsak yang tersedia (%)

$V_2$  = Volume larutan yang diinginkan (ml)

$M_2$  = Konsentrasi ekstrak daun sirsak yang dibuat (%)

Jumlah ekstrak daun sirsak disajikan pada tabel 3.4

Tabel 3.4 Volume ekstrak daun sirsak yang dibutuhkan pada penelitian

$M_1$	$V_2$	$M_2$	$V_1$	$V_1 \times 4$
100%	1 ml	25%	0,25 ml	1 ml
100%	1 ml	50%	0,50 ml	2 ml
100%	1 ml	75%	0,75 ml	3 ml
100%	1 ml	100%	1,00 ml	4 ml
<b>Total</b>				10 ml

Tabel 3.5 Volume kontrol yang dibutuhkan pada penelitian

Kelompok	Volume sekali uji	Total Volume = $V \times 4$
<b>Kontrol Negatif</b> (Aquabidest)	1 ml	4 ml
<b>Kontrol Positif</b> (Amoxicillin)	1 ml	4 ml

#### 3.7.4 Identifikasi *Staphylococcus aureus*

Melakukan identifikasi *Staphylococcus aureus* di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

#### 3.7.5 Pewarnaan gram pada *Staphylococcus aureus*

Mengambil biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan letakkan diatas *object glass* yang sudah ditetesi aquadest 1 tetes, dengan menggunakan ose. Kemudian diamkan hingga kering dan fiksasi diatas api bunsen. Tuangkan larutan gentian violet di atas *object glass*, biarkan selama 3-5 menit lalu cuci

menggunakan aquadest, selanjutnya bubuhi dengan larutan lugol selama 1 menit lalu cuci dengan aquadest. Kemudian diberi alkohol 96% selama 30 detik dan bilas dengan aquadest. Diberikan larutan safranin 20 detik. Selanjutnya bilas dengan aquadest dan lihat dibawah mikroskop.<sup>3</sup>

Hasil pewarnaan gram dilakukan pengamatan di mikroskop dijumpai bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki diameter 0,4-1  $\mu\text{m}$ . Tidak bergerak dan tidak berspora. Koloni mikroskopis cenderung berbentuk menyerupai buah anggur yang merupakan bakteri gram positif sehingga tampak bewarna ungu.

### **3.7.6 Metode pembuatan cakram uji**

Buat cakram dari kertas *whatman* dengan ukuran 6 mm kemudian disterilisasi dengan cara cakram dipanaskan dalam oven pada suhu 70°C selama 15 menit. Lalu rendam cakram ke dalam masing-masing bahan uji selama 1-2 menit, cakram siap diuji.

### **3.7.7 Antibiotik Amoksisilin**

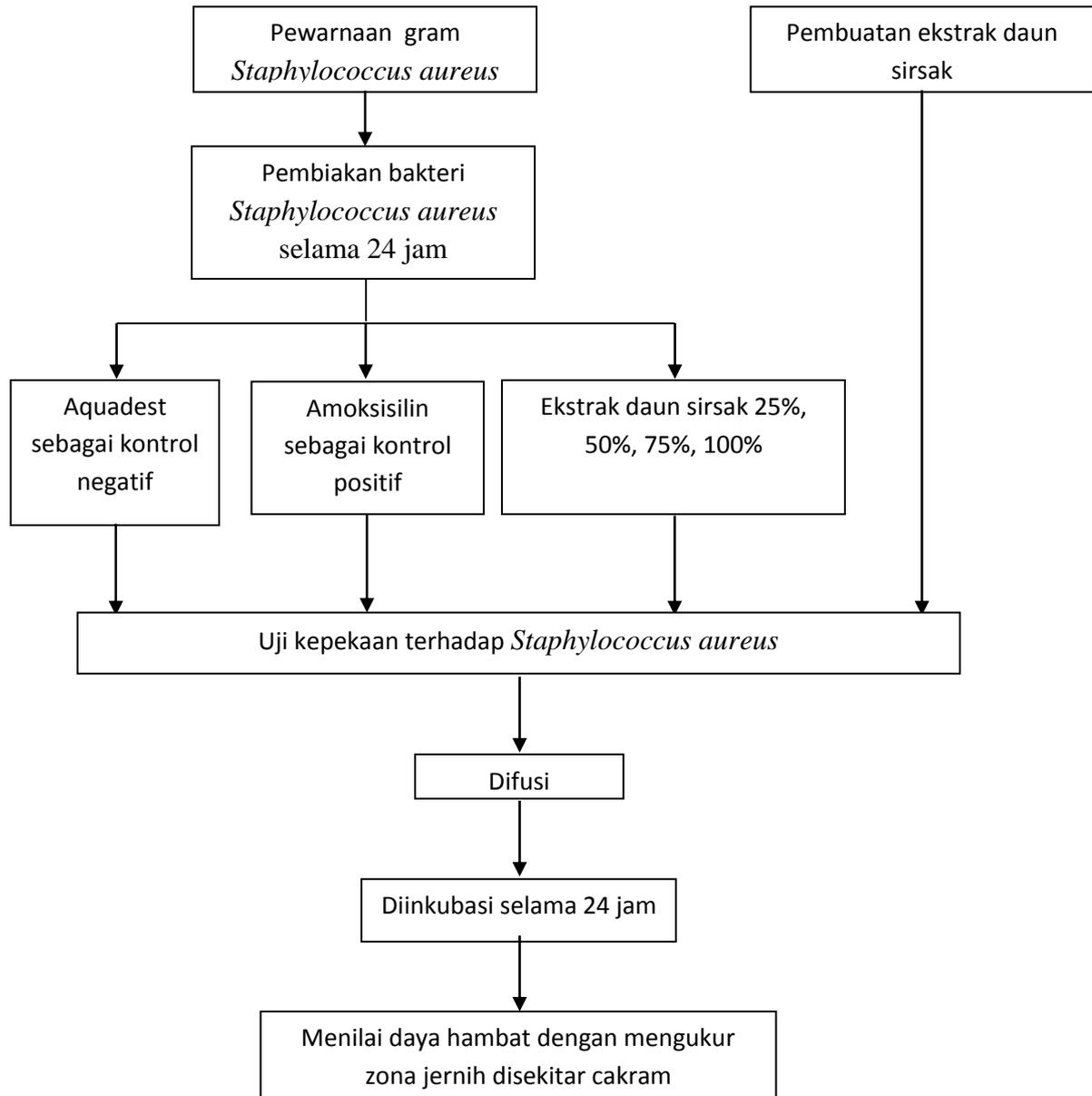
Antibiotik Amoksisilin yang digunakan merupakan antibiotik murni dalam bentuk cakram dengan konsentrasi 25%, sesuai dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak yang paling kecil.

### **3.7.8 Uji Kepekaan Antimikroba (Difusi)**

Koloni bakteri yang akan diuji yaitu *Staphylococcus aureus*, dimasukkan ke medium cair dalam tabung reaksi, diinkubasi selama 2-5 jam pada suhu 37°C.

Keruhkan bakteri pada tabung reaksi dengan keruhan 0,5 *McFarland*. Ambil kapas lidi steril dan celupkan ke dalam media cair yang berisi bakteri tersebut. Kapas lidi tersebut diusapkan ke media *Muller Hinton Agar* dan disebarakan secara merata pada permukaan agar tersebut, diamkan selama 10-20 menit. Cakram pada masing-masing kelompok bahan uji diletakkan pada permukaan agar dengan menggunakan pinset steril dan ditekan sedikit agar melekat dengan baik, kemudian inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Lalu ukur diameter zona hambatnya di sekitar cakram antimikroba dan kertas cakram zat uji dengan menggunakan jangka sorong.<sup>10</sup>

### 3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.6 Alur Penelitian

### **3.9 Pengolahan dan Analisis Data**

#### **3.9.1 Pengolahan Data**

Adapun langkah-langkah pengolahan data meliputi :

1. Pemeriksaan data (*Editing*)

Pemeriksaan data (*Editing*) dilakukan untuk memeriksa ketepatan dan kelengkapan data yang telah dikumpulkan, apabila data belum lengkap ataupun ada kesalahan data.

2. Pemberian kode (*Coding*)

Pemberian kode (*Coding*) data dilakukan apabila data sudah terkumpul kemudian dikoreksi ketepatan dan kelengkapannya. Selanjutnya data diberikan kode oleh peneliti secara manual sebelum diolah ke dalam komputer.

3. Masukkan data (*Entry*)

Data yang telah dibersihkan kemudian dimasukkan ke dalam program komputer.

4. Pembersihan (*Cleaning*)

Pemeriksaan semua data yang telah dimasukkan ke dalam komputer guna menghindari terjadinya kesalahan dalam pemasukan data.

5. Menyimpan data (*Saving*)

Menyimpan data untuk dianalisis.

### 3.9.2 Analisis Data

Data dari hasil penelitian dianalisis menggunakan program statistik. Bertujuan untuk melihat adakah perbedaan bermakna dari masing-masing cakram uji yang mengandung kontrol negatif, kontrol positif, dan berbagai konsentrasi ekstrak daun sirsak dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Data pada penelitian ini berupa variabel kategorik numerik lebih dari 2 kelompok tidak berpasangan sehingga menggunakan uji *one way* ANOVA jika distribusi normal. Namun jika distribusi tidak normal maka menggunakan uji nonparametrik yakni uji *Kruskall-Wallis* dan apabila terdapat perbedaan akan dilanjutkan dengan Uji Mann-Whitney.

Tabel 3.6 Jadwal Kegiatan Penelitian

Jadwal kegiatan	Kegiatan Penelitian
Rabu-Selasa, 13-19 September 2017	Pembuatan ekstrak daun sirsak ( <i>Annona muricata L.</i> )
Rabu, 20 September 2017	Pembuatan media NA ( <i>Natrium Agar</i> ), NB ( <i>Natrium Broth</i> ), MHA ( <i>Muller Hilton Agar</i> ), dan kultur bakteri.
Kamis, 21 September 2017	Sterilisasi alat, pembuatan kultur ke media cair ( <i>Natrium Broth</i> ).
Jumat, 22 September 2017	Pengenceran ekstrak ekstrak daun sirsak, uji antibiotik dengan metode difusi
Sabtu, 23 September 2017	Pengukuran hasil uji antibiotik

## BAB 4

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh zona hambat (mm) dari ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) yang diukur menggunakan jangka sorong.

**Tabel 4.1.1. Hasil pengukuran daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus***  
Pengulangan diameter daya hambat pertumbuhan bakteri  
*Staphylococcus aureus* (dalam satuan mm)

Pengulangan	Ekstrak daun sirsak ( <i>Annona muricata L.</i> ) dengan konsentrasi				Kontrol +	Kontrol -
	25%	50%	75%	100%		
Pengulangan 1	10,68	11,72	13,45	17,33	20,58	0
Pengulangan 2	10,37	12,03	13,01	16,65	21,07	0
Pengulangan 3	10,07	11,09	13,01	15,03	20,39	0
Pengulangan 4	10,53	12,92	12,26	17,39	22,90	0

Pada tabel 4.1.1. didapatkan hasil bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) menunjukkan perbedaan antara zona bening yang dihasilkan. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) 25% pengulangan ke 1 diperoleh zona bening tertinggi dari kelompok perlakuan yaitu 10,68 mm. Pada konsentrasi 50% diperoleh zona bening tertinggi pada pengulangan ke 4 yaitu 12,92 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) 75% diperoleh zona hambat tertinggi pada pengulangan ke 1 yaitu 13,45 mm. Sedangkan pada konsentrasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*)

100% diperoleh zona bening tertinggi pada pengulangan ke 4 yaitu 17,39 mm. Pada kelompok kontrol positif yaitu Amoxicillin pada pengulangan ke 4 diperoleh zona bening tertinggi diantara semua kelompok yaitu 22,90 mm, sedangkan pada kelompok kontrol negatif yaitu aquadest tidak ditemukan zona bening.

**Tabel 4.1.2 Hasil Uji Normalitas**

Variabel	Uji Normalitas	Keterangan
Ekstrak daun sirsak konsentrasi 25%	0,855	Berdistribusi normal
Ekstrak daun sirsak konsentrasi 50%	0,933	Berdistribusi normal
Ekstrak daun sirsak konsentrasi 75%	0,502	Berdistribusi normal
Ekstrak daun sirsak konsentrasi 100%	0,169	Berdistribusi normal
Kontrol Positif (Amoxicilin)	0,162	Berdistribusi normal

Berdasarkan dari hasil di atas maka dapat disimpulkan bahwa semua variabel berdistribusi normal karena nilai  $P > 0,05$ . Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

#### 4.1.3 Hasil Uji Homogenitas

Variabel	Uji Homogenitas
Ekstrak daun sirsak konsentrasi 25%	
Ekstrak daun sirsak konsentrasi 50%	
Ekstrak daun sirsak konsentrasi 75%	0,76
Ekstrak daun sirsak konsentrasi 100%	
Kontrol Positif (Amoxicilin)	

Significancy Test Homogeneity of variance menunjukkan angka 0,76. Oleh karena  $p > 0,05$  maka dapat ditarik kesimpulan bahwa varian data homogen. Sehingga analisis data menggunakan Uji Post-Hoc dengan Bonferroni.

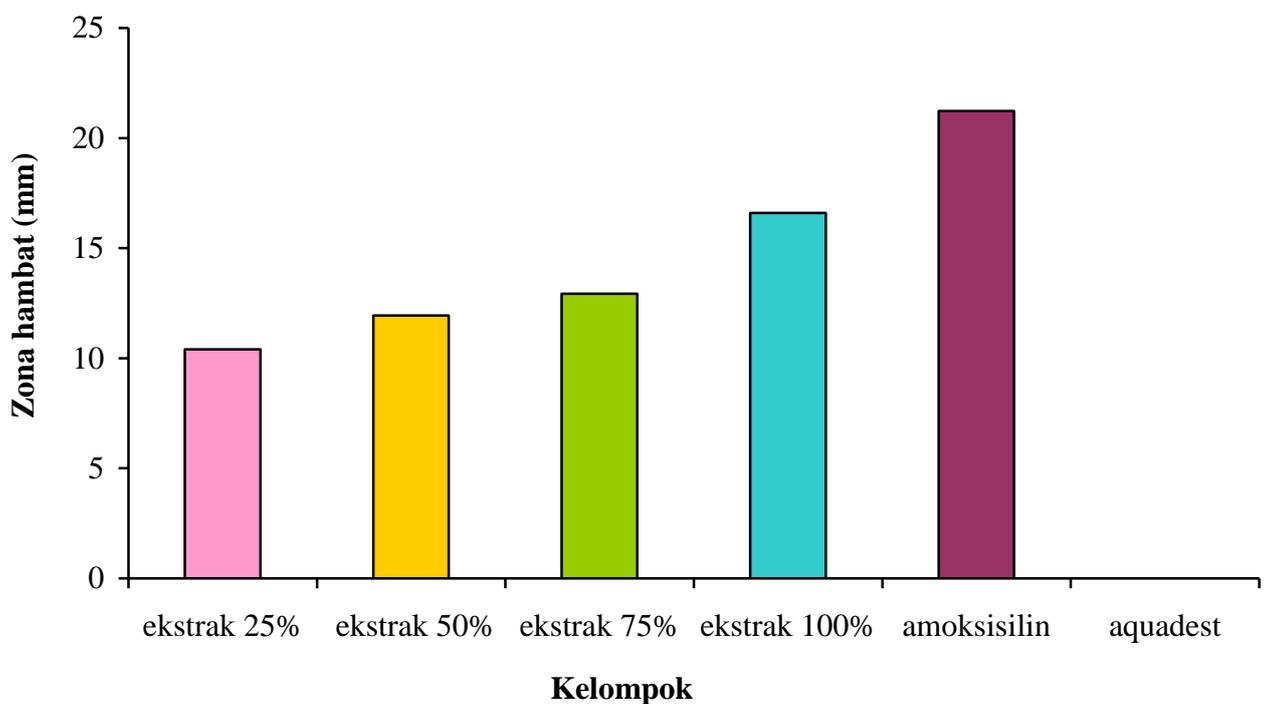
**Tabel 4.1.4. Hasil analisis *One Way* ANOVA disertai dengan nilai rata-rata dan standar deviasi**

Kelompok	n	Minimum±Maximum	P
Amoxicillin	4	20,39±22,90	
Aquadest	4	0,00±0,00	
Ekstrak daun sirsak 25%	4	10,07±10,68	0,001
Ekstrak daun sirsak 50%	4	11,09±12,92	
Ekstrak daun sirsak 75%	4	12,26±13,45	
Ekstrak daun sirsak 100%	4	15,03 ±17,39	

Pada hasil analisis tabel 4.1.4 diperoleh nilai rata-rata Amoxicillin adalah 21,23. Pada aquadest diperoleh rata-rata 0. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% diperoleh nilai rata-rata yaitu 10,41. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak

50% diperoleh nilai rata-rata yaitu 11,94. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% diperoleh nilai rata-ratanya yaitu 12,93. Sedangkan pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh nilai rata-ratanya yaitu 16,60. Hasil uji *One Way ANOVA* diperoleh  $p < 0,05$  yang membuktikan bahwa tiap perlakuan yang diujikan memiliki perbedaan zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 25%, 25%, 75%, 100% serta kelompok kontrol positif (amoxicillin) dan kelompok kontrol negative (aquadest).

**Gambar 4.1.1. Grafik rata-rata zona bening (daya hambat) semua kelompok**



Pada gambar 4.1.1. Grafik rata-rata zona bening menunjukkan amoxicillin memiliki zona bening tertinggi dengan rata-rata 21,23 mm. Pada konsentrasi ekstrak ekstrak daun sirsak 25% diperoleh zona bening terendah dibandingkan kelompok perlakuan yang lainnya yaitu dengan rata-rata 10,41mm, sedangkan pada kontrol negatif yaitu aquadest tidak diperoleh zona bening.

**Tabel 4.1.5 Hasil uji *Bonferroni* antara kontrol positif amoxicillin dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 25%, 50%, 75%, 100%, kontrol negatif**

	N	P
Konsentrasi 25%	4	0,000
Konsentrasi 50%	4	0,000
Kontrol Positif Amoxicillin	4	0,000
Konsentrasi 75%	4	0,000
Konsentrasi 100%	4	0,000
Kontrol Negatif	4	0,000

Pada tabel 4.1.5. menunjukkan bahwa amoxicillin dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% diperoleh  $p < 0,05$  yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara amoxicillin dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 25%. Amoxicillin dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% diperoleh  $p < 0,05$  yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara amoxicillin dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 50%. Amoxicillin dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% diperoleh  $p < 0,05$  yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara amoxicillin dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75%. Amoxicillin dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh  $p < 0,05$  yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara amoxicillin dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100%. Amoxicillin dibandingkan dengan aquadest diperoleh  $p < 0,05$  yaitu adanya perbedaan daya hambat antara amoxicillin dengan aquadest.

**Tabel 4.1.6. Hasil uji *Bonferroni* antara kontrol negatif aquadest dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 25%, 5%, 75%, 100%**

		N	P
Kontrol Negatif Aquadest	Konsentrasi 25%	4	0,000
	Konsentrasi 50%	4	0,000
	Konsentrasi 75%	4	0,000
	Konsentrasi 100%	4	0,000

Pada tabel 4.1.6. menunjukkan bahwa aquadest dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% diperoleh  $p < 0,05$  yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara aquadest dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 25%. Aquadest dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% diperoleh  $p < 0,05$  yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara aquadest dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 50%. Aquadest dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% diperoleh  $p < 0,05$  yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara aquadest dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75%. Aquadest dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh  $p < 0,05$  yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara aquadest dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100%.

**Tabel 4.1.7. Hasil uji *Bonferroni* antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 50%, 75%, 100%**

		N	P
	Konsentrasi 50 %	4	0,001
Konsentrasi 25%	Konsentrasi 75 %	4	0,003
	Konsentrasi 100%	4	0,000

Pada tabel 4.1.7. menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% diperoleh  $p < 0,05$  yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 50%. Konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% diperoleh  $p < 0,05$  yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75%. Konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh  $p < 0,05$  yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100%.

**Tabel 4.1.8. Hasil uji *oanferroni* antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75%, 100%**

		N	P
	Konsentrasi 75 %	4	1,000
Konsentrasi 50%	Konsentrasi 100 %	4	0,000

Pada tabel 4.1.8. menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% diperoleh  $p > 0,05$  ( $p = 1,000$ ) yaitu tidak diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara konsentrasi

ekstrak daun sirsak 50% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75%. Konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh  $p < 0,05$  yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100%.

**Tabel 4.1.9. Hasil uji *Bonferroni* antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100%**

		N	P
Konsentrasi 75%	Konsentrasi 100 %	4	0,000

Pada tabel 4.1.9. menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh  $p < 0,05$  yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100%.

#### **4.2. Pembahasan Penelitian**

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka diperoleh bahwa adanya perbedaan yang nyata antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 25%, 50%, 75%, 100%, aquadest dan amoxicillin. Pada penelitian ini menunjukkan hasil bahwa ekstrak daun sirsak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi yang paling tinggi yaitu konsentrasi ekstrak daun sirsak 100%.

Berdasarkan hasil penelitian ilmiah yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 50%, 60%, 70%, 80% tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, namun pada konsentrasi 85% dapat menghambat *Staphylococcus aureus* yang telah dibuktikan melalui diameter zona jernih.<sup>10</sup>

Dari hasil penelitian membuktikan bahwa ekstrak metanol daun muda sirsak (*Annona muricata* L.) berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Efektivitas ekstrak metanol daun muda sirsak (*Annona muricata* L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dimana diameter zona hambat terbesar terhadap *Staphylococcus aureus* adalah 22 mm. Dari hasil penelitian terlihat bahwa pada konsentrasi 25% pada masa inkubasi 24 jam terhadap *Staphylococcus aureus* merupakan diameter zona hambat terbesar yaitu 22 mm. Sedangkan diameter zona hambat terendah 5% pada masa inkubasi 48 jam terhadap *Staphylococcus aureus* yaitu 7,5 mm.<sup>32</sup>

Berdasarkan hasil penelitian mengatakan bahwa ekstrak kental daun sirsak dapat diformulasi menjadi sediaan salep dengan konsentrasi 25% dapat menghambat pertumbuhan aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus*.<sup>33</sup>

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh bahwa ekstrak metanol daun tua sirsak (*Annona muricata* L.) berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Efektivitas ekstrak metanol daun tua sirsak (*Annona muricata* L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dimana diameter zona hambatan terbesar terhadap *Staphylococcus aureus* adalah 14,5 mm. Pada masa inkubasi 24 jam terlihat

bahwa diameter terbesar diperoleh pada konsentrasi 25% dan diameter terkecil diperoleh pada konsentrasi 5%.<sup>34</sup>

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa salep ekstrak daun sirsak 15% dan 30% paling efektif menyembuhkan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini ditunjukkan dengan waktu penyembuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan konsentrasi 10%.<sup>35</sup>

Pada penelitian ini didapatkan hasil yang bervariasi terbentuknya zona bening pada masing-masing konsentrasi ekstrak daun sirsak 25%, 50%, 75% dan 100%. Pada penelitian yang telah dilakukan didapatkan tidak adanya perbedaan daya hambat antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75%. Faktor yang dapat mempengaruhi hal tersebut yaitu faktor ketepatan peracikan ekstrak yang menggunakan pipet tetes mikro dengan volume yang akan diracik, sehingga hal tersebut dapat menyebabkan ketidaktepatan peracikan ekstrak daun sirsak dengan berbagai konsentrasi yang dapat mempengaruhi konsentrasi ekstrak daun sirsak dan juga mempengaruhi zona bening yang dihasilkan.

Menurut penelitian yang dilakukan banyak faktor yang mempengaruhi terbentuknya zona bening. Salah satu faktornya yaitu lingkungan seperti keadaan ruangan dan kesterilan alat penelitian. Keadaan ruangan terbuka, dan udara dapat menyebabkan bakteri uji terkontaminasi dengan bakteri lainnya. Faktor lainnya yang menyebabkan terjadinya kontaminasi adalah alat inkubator.<sup>36</sup>

Faktor-faktor lain yang juga dianggap dapat mempengaruhi antara lain kepekaan pertumbuhan bakteri, reaksi antar bahan aktif dengan medium dan temperatur inkubasi. Beberapa faktor yang juga mempengaruhi hal ini antara lain pH lingkungan, komponen media, stabilitas obat, waktu inkubasi dan aktivitas metabolik mikroorganisme.<sup>37</sup>

Berdasarkan data penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian ini, daya hambat ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 25% diperoleh zona bening tertinggi dari kelompok perlakuan yaitu 10,68 mm. Pada konsentrasi 50% diperoleh zona bening tertinggi yaitu 12,92 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) 75% diperoleh zona hambat tertinggi yaitu 13,45 mm. Sedangkan pada konsentrasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) 100% diperoleh zona bening tertinggi diantara konsentrasi ekstrak daun sirsak yang lainnya yaitu 17,39 mm. Pada kelompok kontrol positif yaitu Amoxicillin diperoleh zona bening tertinggi diantara semua kelompok yaitu 22,90 mm, sedangkan pada kelompok kontrol negatif yaitu aquadest tidak ditemukan zona bening.

Amoxicilin dapat menghambat pertumbuhan bakteri bahkan dapat membunuh bakteri dengan cara menghambat sintesa dinding sel bakteri. Fungsi dinding sel yang merupakan lapisan paling luar bakteri adalah memberikan bentuk pada sel dan melindungi membran protoplasma yang berada dibawah dinding sel terhadap trauma. Trauma pada dinding sel dapat menyebabkan lisisnya sel bakteri,

sehingga zat-zat yang mampu merusak dinding sel bakteri akan menyebabkan bakteri mati atau terhambat pertumbuhannya.<sup>3</sup>

Berbeda dengan Amoksisilin, mekanisme kerja ekstrak daun sirsak dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dari kandungan ekstrak daun sirsak (*flavanoid, alkaloid* dan *polifenol*) yang mengubah permeabilitas membran sel bakteri sehingga sel bakteri mengalami kebocoran dan membran sel bakteri akan lisis.<sup>10</sup>

Dari hasil tersebut terlihat bahwa efek antibiotik ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* lebih kecil jika dibandingkan dengan efek antibiotik amoxicillin. Sehingga ekstrak daun sirsak belum dapat dijadikan obat alternatif untuk infeksi *Staphylococcus aureus*.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Hasil analisa data ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) didapatkan perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan satu dengan kelompok perlakuan yang lainnya, yaitu pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% dan kelompok kontrol. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh zona bening tertinggi diantara konsentrasi ekstrak daun sirsak yang lainnya.
2. Efektivitas antibiotik ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) lebih kecil dibandingkan dengan antibiotik amoxicilin, sehingga ekstrak daun sirsak belum dapat dijadikan sebagai antibiotik dalam pengobatan alternatif pada infeksi *Staphylococcus aureus*.

## **5.2.Saran**

1. Bagi mahasiswa kedokteran yang ingin meneliti tentang ekstrak daun sirsak terhadap pertumbuhan bakteri, jamur maupun virus agar lebih memperhatikan kesterilan alat penelitian dan stabilisasi obat agar memperoleh hasil yang lebih baik.
2. Memperluas penelitian ini dengan menguji terhadap bakteri yang lain, jamur, dan virus.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Manu R. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Universitas Surabaya; 2013. 1(2):5-7 Available from: URL: <http://journal.ubaya.ac.id/index.php/jimus/article/view/162/139>
2. Harvey R, Cornelissen C, Fisher B. Lippincott's illustrated reviews mikrobiologi. Tangerang Selatan: Binarupa Aksara Publishe; 2015. 3(1):115.
3. Jawetz E, Melnick J, Adelberg E. Mikrobiologi kedokteran. Jakarta: EGC; 2013. 25(1):190-211
4. Rostinawati T. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi agar. Bandung: Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran Jatinangor; 2009. Available from: URL: [http://repository.unpad.ac.id/7995/1/aktivitas\\_antibakteri\\_ekstrak\\_etanol\\_bunga\\_rosella.pdf](http://repository.unpad.ac.id/7995/1/aktivitas_antibakteri_ekstrak_etanol_bunga_rosella.pdf)
5. Yuwono H. *Staphylococcus aureus* dan *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA)*. Palembang: Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya; 2012.1(1):2-3. Available from: URL: <http://eprints.unsri.ac.id/id/eprint/1482>
6. Laurence L, Brunton I, Keith L, Donald K, Blumenthal A. Goodman & Gilman's manual of pharmacology and therapeutics. USA: Graw Hill; 2016. p 693-700
7. Widiyastuti G. Pengaruh ekstrak daun buasbuas (*Premna pubescens Blume*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan; 2017. Available from: URL: <http://digilib.unimed.ac.id/24221/>
8. Inayatullah S. Efek ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Jakarta: Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah; 2015. Available from: URL: <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/25657>
9. Dewi FK. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia, Linnaeus*) terhadap bakteri pembusuk daging segar. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta; 2010. Available from: URL: <http://eprints.uns.ac.id/4024/1/169682309201001141.pdf>
10. Sari YD., Djannah SN., Nurani LH. Uji aktifitas antibakteri ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) secara *in vitro* terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* atcc 35218 serta profil komatografi lapis tipisnya. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan; 2010. 4(3):8-9. Available from: URL:

- <http://www.jogjapress.com/index.php/KesMas/article/viewFile/1187/603>
11. Zuhu A. Bukti kedahsyatan sirsak menumpas kanker. Jakarta: PT Agromedia Pustaka; 2011.
  12. Rosmayanti K. Uji efektifitas ekstrak biji sirsak (*Annona muricata L.*) sebagai lavarsida pada larva *Aedes aegypti* instar III/IV. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah; 2014.
  13. Mardiana L. Daun sirsak tumpat penyakit. Jakarta: Penebar Swadaya; 2012.
  14. Tjitrosoepomo G. Taksonomi tumbuhan (*Spermatophyta*). Yogyakarta: Gajah Mada University Press; 2010.
  15. Hafriani H. Efektifitas larvasida ekstrak daun sirsak dalam membunuh jentik nyamuk. Jakarta: Jurnal Kesehatan Masyarakat; 2012.
  16. Ruliansyah A, Wawan R, dan Asep J. Efikasi berbagai konsentrasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap jentik nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Jakarta: Jurnal Aspirator; 2009.
  17. Catilo S, Nrique L. Secondary metabolites of the *Annonaceae solanaccae* and *Meliaceae families* used as biological control of insect. Mexico: Mexico Tropical and Subtropical Agroecosystems; 2010. p 445-452
  18. Gajalakshmi. Phytochemical and pharmacological properties of *Annona muricata*. India: International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science; 2012.4(1):197
  19. Toda K. Today's online textbook of bacteriology. Texas: Winconsin; 2015. Available from: URL: <http://ltcead.nutes.ufrj.br/constructore/objetos/Todar-microbiology.pdf>
  20. Greenwood D, Slack R, Peutherer J, et al. Medical microbiology a guide to microbial infection pathogenesis, immunity, laboratory diagnosis and control. USA: Churchill Livingstone; 2007. 2(1):174-175.
  21. Radji M. Buku ajar mikrobiologi panduan mahasiswa farmasi dan kedokteran. Semarang: EG; 2011
  22. Liu G. Molecular pathogenesis of *Staphylococcus aureus* infection. National Institute of Health Public Access. May 2009. Available from : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2919328/>
  23. Kaur S.P, Rao R, Nanda S. Amoxicilin : A Broad Spectrum Antibiotic.. USA: International Jurnal of Pharmacy and Pharmaceutical Science; 2016 Available from: URL: <http://www.ijppsjournal.com/Vol3Issue3/2249.pdf.2011>
  24. Pratiwi. Mikrobiologi farmasi. Jakarta: Penertbit Erlangga; 2008.3(2):105-117
  25. Mutschler E. Dinamika obat. Bandung: IPB; 1991
  26. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility testing. Pennsylvania: National Committee for Clinical Laboratory Standards. 2015. 35(5)
  27. Vandepitte J, Verhaegen J, Engbaek K, Rohner P, Piot P, Heuck C. Prosedur laboratorium dasar untuk bakteriologi klinis. Jakarta: EGC; 2011.2(1):108-111

28. Irianto K. Mikrobiologi medis pencegahan, pangan, lingkungan. Alfabeta: IKAPI;2013
29. James,H.J, Marry J. Antimicrobial susceptibility testing: Areview of general principles and conterporary practies. Dapertement of patology, the university of texas health science center, San Antonio, and Departement of pathology and medicine, Massachusetts general Hospital and Harvard Medical School, Boston: Invited Articles Medical Microbiology; 2009
30. Mukhriani. Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi aktif.. Makassar. Universitas islam negeri; 2014. 2(2):44-49
31. Munawaroh S, Handayani P. Ekstraksi minyak daun jeruk purut (*Citrus hystrix D.C*) dengan pelarut etanol dan n-heksana. Semarang: Unversitas Negeri Semarang; 2010. 2(1):6-9
32. Rusmiyati, Ika. Bioaktivitas ekstrak daun muda sirsak *Annona muricata* L sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acne*. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar; 2012. 2(1):8-9
33. Kholisatunnisa, Hanifa. Optimasi formulasi salep ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L) terhadap bakteri penyebab bisul *Staphylococcus aureus* dengan metode *Simplex latice design*. Yogyakarta: Universitas Muhammdiyah Yogyakarta; 2017.1(2):2-3
34. Hambali M, Rahmawati. Bioaktivitas ekstrak daun muda sirsak *Annona muricata* L sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acne*. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar; 2012. 1(1):6-9
35. Hasmila, Ita. Efektivitas salep ekstrak daun sirsak *Annona muricata* L pada mencit yang terinfeksi *Staphylococcus aureus*. Makassar: Universitas Negeri Makassar;2015. 2(1):3-7
36. Hindi, Nadaa. In vitro antibacterial activity aquatic garlic extract. American journal. 2012.
37. Brooks GF, Butel JS, Morse SA. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: EGC; 2007.

LAMPIRAN 1: Normalitas dan Homogenitas

Case Processing Summary							
Perlakuan		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
zona_hambat	25%	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
	50%	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
	75%	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
	100%	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
kontrol positif		4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
kontrol negatif		4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%

Descriptives <sup>a</sup>				Std. Error
Perlakuan		Statistic		
zona_hambat	25%	Mean	10,4125	0,13054
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 9,9971	
			Upper Bound 10,8279	
		5% Trimmed Mean	10,4167	
		Median	10,4500	
		Variance	0,068	
		Std. Deviation	0,26107	
		Minimum	10,07	
		Maximum	10,68	
		Range	0,61	

(lanjutan)

	Interquartile Range	0,50	
	Skewness	-0,730	1,014
	Kurtosis	0,187	2,619
50%	Mean	11,9400	0,38072
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 10,7284 Upper Bound 13,1516	
	5% Trimmed Mean	11,9328	
	Median	11,8750	
	Variance	0,580	
	Std. Deviation	0,76145	
	Minimum	11,09	
	Maximum	12,92	
	Range	1,83	
	Interquartile Range	1,45	
	Skewness	0,479	1,014
	Kurtosis	0,846	2,619
75%	Mean	12,9325	0,24699
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 12,1465 Upper Bound 13,7185	
	5% Trimmed Mean	12,9411	
	Median	13,0100	
	Variance	0,244	
	Std. Deviation	0,49399	
	Minimum	12,26	
	Maximum	13,45	
	Range	1,19	
	Interquartile Range	0,89	
	Skewness	-0,910	1,014
	Kurtosis	1,968	2,619
100%	Mean	16,6000	0,54958
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 14,8510 Upper Bound 18,3490	
	5% Trimmed Mean	16,6433	
	Median	16,9900	
	Variance	1,208	
	Std. Deviation	1,09915	

(lanjutan)

	Minimum		15,03	
	Maximum		17,39	
	Range		2,36	
	Interquartile Range		1,94	
	Skewness		-1,500	1,014
	Kurtosis		1,914	2,619
kontrol	Mean		21,2350	0,57319
positif	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	19,4109	
		Upper Bound	23,0591	
	5% Trimmed Mean		21,1894	
	Median		20,8250	
	Variance		1,314	
	Std. Deviation		1,14637	
	Minimum		20,39	
	Maximum		22,90	
	Range		2,51	
	Interquartile Range		2,01	
	Skewness		1,649	1,014
	Kurtosis		2,674	2,619
a. zona_hambat is constant when perlakuan = kontrol negatif. It has been omitted.				

Tests of Normality <sup>b</sup>						
Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
zona_hambat	25%	0,185	4	0,972	4	0,855
	50%	0,203	4	0,985	4	0,933
	75%	0,312	4	0,914	4	0,502
	100%	0,268	4	0,831	4	0,169
kontrol positif	0,307	4		0,828	4	0,162
a. Lilliefors Significance Correction						
b. zona_hambat is constant when perlakuan = kontrol negatif. It has been omitted.						

(lanjutan)

<b>Test of Homogeneity of Variances</b>			
zona_hambat			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,418	5	18	0,076

(lanjutan)

LAMPIRAN 2 : Uji *One Way ANOVA*

ANOVA					
zona_hambat	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1014,518	5	202,904	356,567	0,000
Within Groups	10,243	18	0,569		
Total	1024,761	23			

LAMPIRAN 3 : Uji *Post-Hock*  
**Multiple Comparisons**

Dependent Variable:

(I) perlakuan			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Bonferroni	25%	50%	-1,52750	0,53341	0,001	-3,3306	0,2756
		75%	-2,52000*	0,53341	0,003	-4,3231	-0,7169
		100%	-6,18750*	0,53341	0,000	-7,9906	-4,3844
		kontrol positif	- 10,82250*	0,53341	0,000	- 12,6256	- -9,0194
		kontrol negatif	10,41250*	0,53341	0,000	8,6094	12,2156
	50%	25%	1,52750	0,53341	0,001	-0,2756	3,3306
		75%	-0,99250	0,53341	1,000	-2,7956	0,8106
		100%	-4,66000*	0,53341	0,000	-6,4631	-2,8569
		kontrol positif	-9,29500*	0,53341	0,000	- 11,0981	- -7,4919
		kontrol negatif	11,94000*	0,53341	0,000	10,1369	13,7431
	75%	25%	2,52000*	0,53341	0,003	0,7169	4,3231
		50%	0,99250	0,53341	1,000	-0,8106	2,7956
		100%	-3,66750*	0,53341	0,000	-5,4706	-1,8644
		kontrol positif	-8,30250*	0,53341	0,000	- 10,1056	- -6,4994
		kontrol negatif	12,93250*	0,53341	0,000	11,1294	14,7356
	100%	25%	6,18750*	0,53341	0,000	4,3844	7,9906
		50%	4,66000*	0,53341	0,000	2,8569	6,4631
		75%	3,66750*	0,53341	0,000	1,8644	5,4706
		kontrol positif	-4,63500*	0,53341	0,000	-6,4381	-2,8319
		kontrol negatif	16,60000*	0,53341	0,000	14,7969	18,4031
	kontrol positif	25%	10,82250*	0,53341	0,000	9,0194	12,6256
		50%	9,29500*	0,53341	0,000	7,4919	11,0981
		75%	8,30250*	0,53341	0,000	6,4994	10,1056
		100%	4,63500*	0,53341	0,000	2,8319	6,4381
		kontrol negatif	21,23500*	0,53341	0,000	19,4319	23,0381
	kontrol negatif	25%	- 10,41250*	0,53341	0,000	- 12,2156	- -8,6094
		50%	- 11,94000*	0,53341	0,000	- 13,7431	- 10,1369
		75%	- 12,93250*	0,53341	0,000	- 14,7356	- 11,1294
100%		- 16,60000*	0,53341	0,000	- 18,4031	- 14,7969	
kontrol positif		- 21,23500*	0,53341	0,000	- 23,0381	- 19,4319	

LAMPIRAN 4 : Dokumentasi penelitian



Daun sirsak (*Annona muricata* L)



Daun sirsak yang telah dipotong-potong



Daun sirsak yang telah dikeringkan



Perendaman daun sirsak dengan alkohol 96%

(lanjutan)



Evaporator (proses pengekstrakan daun sirsak)



Ekstrak Daun sirsak



Peracikan Ekstrak daun sirsak dengan berbagai konsentrasi



Ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% , kontrol positif dan kontrol negatif

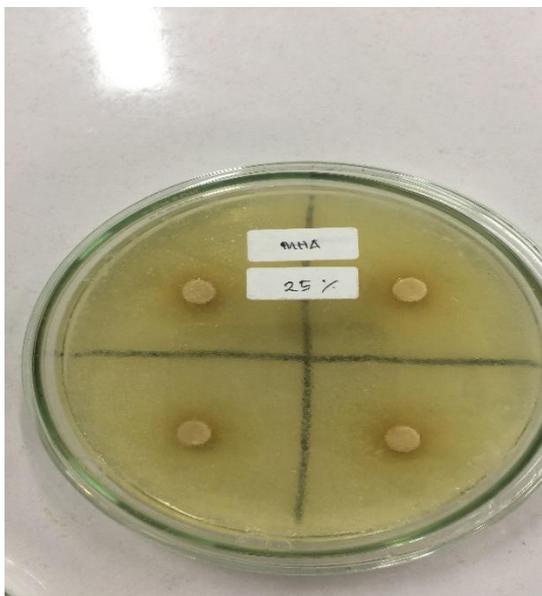
(lanjutan)



Sediaan bakteri *Staphylococcus aureus*



Proses inkubasi uji efektivitas

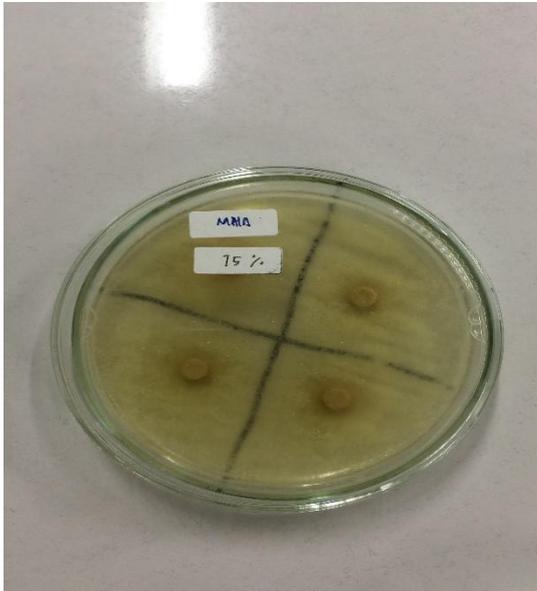


Zona hambat pada cawan petri ekstrak daun sirsak 25%

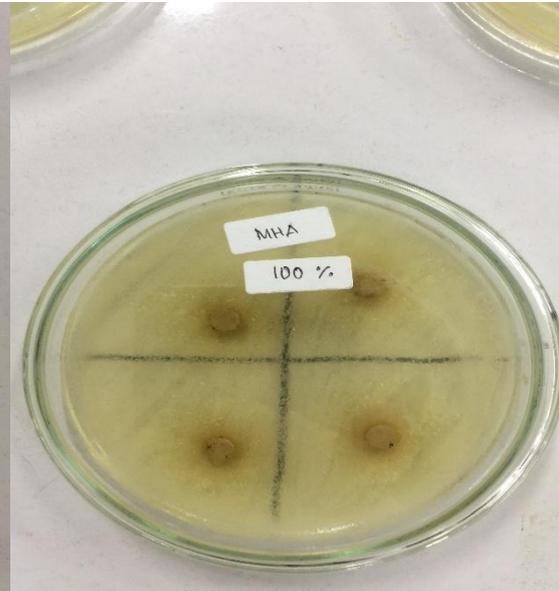


Zona hambat pada cawan petri ekstrak daun sirsak 50%

(lanjutan)



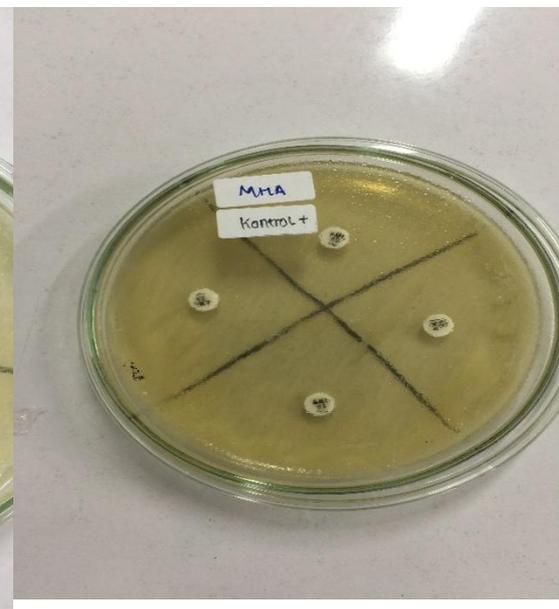
Zona hambat pada cawan petri ekstrak daun sirih 75%



Zona hambat pada cawan petri ekstrak daun sirih 100%



Zona hambat pada cawan petri kontrol negatif



Zona hambat pada cawan petri kontrol positif

*(lanjutan)*



Pengerjaan ekstraksi di Lab Biokimia FK UMSU

Pengerjaan uji efektifitas di Lab Mikrobiologi FK UMSU

(lanjutan)

LAMPIRAN 5 : Identifikasi Tanaman



**HERBARIUM MEDANENSE**  
**(MEDA)**  
**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

Jl. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155  
Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail [nursaharapasaribu@yahoo.com](mailto:nursaharapasaribu@yahoo.com)

Medan, 3 Oktober 2017

No. : 1664/MEDA/2017  
Lamp. : -  
Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH,  
Sdr/i : Melany Nurjanah  
NPM : 1408260090  
Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan hormat,  
Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Dicotyledoneae  
Ordo : Annonales  
Famili : Annonacea  
Genus : Annona  
Spesies : *Annona muricata* L.  
Nama Lokal : Sirsak

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala Herbarium Medanense.

  
Dr. Nursahara Pasaribu, M.Sc  
NIP. 1963-01-23-1990-03-2001

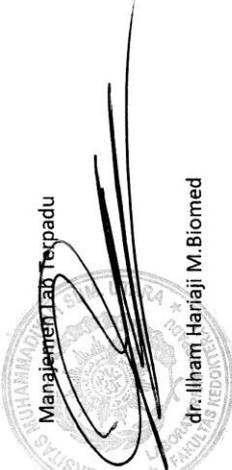
LAMPIRAN 6 : Kontrak Kerjasama Laboratorium

Lembar Utama

LABORATORIUM TERPADU FK UMSU  
 Jl. Gedung Arca No.53 Medan Sumatera Utara  
**BERITA ACARA KERJASAMA PENELITIAN**  
 ISI DATA DI KOLOM INI

Grup/Tunggal	Tunggal
Nomor Penelitian	38/LABTERPADU/FKUMSU/2017
Tanggal Komitmen	3 Oktober 2017
Nama Peneliti	MELANY NURIANAH
Alamat	Jl. Halat Gg. Makmur No. 18 c
No Telepon	-
No HP	82283843320
Email	melanynuriannah@icloud.com
Asal Intitusi/Instansi Peneliti	FK UMSU
Pendidikan Terakhir(S1,S2,S3)	SMA
Pendidikan Sedang Dijalani (S1,S2,S3)	S1
No Etik Penelitian	14/KEPK/FKUMSU/2017
Judul Penelitian	PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRSAK ( <i>Annona muricata</i> L) DENGAN AMOKSISILIN
Sampel Penelitian	TERHADAP PERTUMBUHAN <i>Staphylococcus aureus</i> SECARA IN VITRO
Jumlah Sampel	Ekstrak Daun Sirsak & Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>
Waktu penelitian	1 Jenis Ekstrak Daun Sirsak & 1 plate Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>
Lama Penelitian Dalam Lab	3,4,12 Oktober 2017 (Lab. Biokimia) & 12-14 Oktober 2017 (Lab. Mikrobiologi)
Variabel Diukur	3 hari di Lab. Biokimia & 3 hari di Lab. Mikrobiologi PERTUMBUHAN <i>Staphylococcus aureus</i>

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini,sebagai peneliti menyatakan bahwa saya sebagaimana data tercantum dalam lembar Berita Acara Kerjasama Penelitian ini, telah setuju untuk melakukan kerjasama pada penelitian saya dengan Laboratorim Terpadu FK UMSU, dan saya telah memahami segala hak dan kewajiban serta segala konsekwensi yang akan terjadi sebagaimana tercantum dalam lembar utama berikut ke tujuh lampirannya.Kesepakatan ini saya buat dalam keadaan sadar penuh dan tanpa tekanan dari pihak manapun.

Manajemen Lab Terpadu  
  
 dr. Ilham Hariaji M. Biomed



(lanjutan)

\* Harga dapat berubah sewaktu-waktu tanpa pemberitahuan & Peneliti wajib mengganti alat laboratorium yang rusak akibat kecerobohan pemakaian

(lanjutan)

LAMPIRAN 7 : KETERANGAN LOLOS KODE ETIK



**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Jalan Gedung Arca no. 53 Medan, 20217

Telp. 061-7350163, 7333162 Fax. 061-7363488

Website : <http://www.umsu.ac.id> Email: [kepchkumsu@gmail.com](mailto:kepchkumsu@gmail.com)

No: 14/KEPK/FKUMSU/ 2017

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK**

Komisi Etik Penelitian Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dalam upaya melindungi hak azazi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran telah mengkaji dengan teliti protokol yang berjudul:

Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Amoksisilin Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*.

Peneliti utama : Melany Nurjanah

Nama institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dan telah menyetujui protokol penelitian diatas.

Medan, 28 September 2017

Ketua



Dr. Nurfadly, M.KT

LAMPIRAN 8 : Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : MELANY NURJANAH

Tempat/Tanggal Lahir : Duri, 12 Juli 1996

Agama : Islam

Alamat : Jln. Halat Gg.Makmur NO.18 C, Medan

Email : [melanynurjanah@icloud.com](mailto:melanynurjanah@icloud.com)

Bangsa : Indonesia

Orang Tua

Ayah : Ponari

Ibu : Ariani

Riwayat Pendidikan :

- SDN 007 Pematang Pudu : 2002-2008
- SMP Negeri 01 MANDAU : 2008-2011
- SMA Negeri 01 MANDAU : 2011-2014
- Fakultas Kedokteran UMSU : 2014-Sekarang
- PK IMM FK UMSU : 2015-2017

LAMPIRAN 9 : Artikel Penelitian

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRSAK  
(*Annona muricata L.*) DENGAN AMOKSISILIN TERHADAP  
PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* SECARA *IN VITRO***

**Melany Nurjanah<sup>1</sup>, dr. Dian Erisyawanty Batubara, M.Kes.,Sp.KK<sup>2</sup>, dr. Ance  
Roslina, M.Kes<sup>3</sup>, dr. Ilham Hariaji, M.Biomed<sup>4</sup>**

**Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

**ABSTRACT**

**Background :** *Staphylococcus aureus* is a Gram-positive bacteria, most of which is a normal flora of the skin, gastrointestinal tract, and respiratory tract in humans. Soursop leaf (*Annona muricata L.*) has antibiotic effect on gram positive and negative bacteria. Flavonoids in soursop leaves are known to inhibit *Staphylococcus aureus* bacteria.

**Objective :** To determine the inhibition zone produced by soursop leaf extract against *Staphylococcus aureus* that were tested in vitro.

**Methods :** The method is experimental research. Disk diffusion method was used to obtain soursop leaf antibiotic activity.

**Results :** This results showed that . Soursop leaf extract (*Annona muricata L.*) with 25%, 50%, 75% and 100% concentration obtain the average of diameter clear zone 10,41 mm, 11,94 mm, 12,93 mm and 16,60 mm. Meanwhile average of diameter clear zone of amoxicillin was 21,23 mm and aquadest was not give result.

**Conclusion :** Soursop leaf extract with 100% concentration has highest clear zone between intervention group.

**Keyword :** *Staphylococcus aureus*, Soursop leaf extract

## PENDAHULUAN

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif, yang sebagian besar merupakan flora normal pada kulit, saluran cerna, dan saluran pernafasan pada manusia.<sup>1,2</sup> Bakteri ini sering berada di dalam tubuh orang yang sehat pada kulit dan mukosa, 20-75% ditemukan pada saluran pernafasan atas, muka, tangan, rambut dan vagina.<sup>3</sup>

Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. *Staphylococcus aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik.<sup>4,5</sup>

Berbagai antibiotik digunakan untuk pengobatan infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*. Antibiotik merupakan substansi yang dihasilkan oleh organisme hidup yang dalam konsentrasi rendah dapat menghambat atau membunuh organisme lain.<sup>6,7</sup> Sebagian besar infeksi yang terjadi disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus aureus* memproduksi enzim beta laktamase (penisilinase) yang dapat memecah cincin beta laktam penisilin sehingga antimikroba tersebut menjadi tidak aktif. Sehingga *Staphylococcus aureus* telah resisten terhadap penisilin.<sup>8</sup>

Daun sirsak (*Annona muricata L.*) ternyata memiliki efek sebagai anti bakteri. Daun sirsak mengandung senyawa flavanoid yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.<sup>9,10</sup>

Pada penelitian yang lain diperoleh hasil bahwa ekstrak daun sirsak memiliki senyawa alkaloid yang

berpotensi membunuh *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 85%.<sup>11</sup>

Dengan adanya bahan kimia alami dari daun sirsak (*Annona muricata L.*) yang dapat digunakan sebagai antibakteri, maka dilakukan penelitian tentang uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental in vitro dengan metode *post test only control group design*. Penelitian ini menggunakan metode penelitian perbandingan kelompok statis (*Static Group Comparison*) yaitu dengan pengukuran (observasi) yang dilakukan setelah kelompok perlakuan menerima program atau intervensi.

### Jumlah Pengulangan

Biakan bakteri *Staphylococcus aureus* yang diambil dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dalam penetapan jumlah sampel peneliti menggunakan rumus Federer:

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

Keterangan :

n : Besar sampel

t : Jumlah kelompok

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

$$(n-1)(6-1) \geq 15$$

$$(n-1)(5) \geq 15$$

$$5n-5 \geq 15$$

$$5n \geq 20$$

$$n \geq 4$$

(jadi jumlah sampel minimal 4 pada tiap kelompok)

Maka, penelitian ini menggunakan empat kali pengulangan :

Kelompok 1 : Ekstrak daun sirsak konsentrasi 25% = 4 sampel  
Kelompok 2 : Ekstrak daun sirsak konsentrasi 50% = 4 sampel  
Kelompok 3 : Ekstrak daun sirsak konsentrasi 75% = 4 sampel  
Kelompok 4 : Ekstrak daun sirsak konsentrasi 100% = 4 sampel  
Kelompok 5 : Amoxicillin sebagai kontrol positif = 4 sampel  
Kelompok 6 : Aquabidest sebagai kontrol negatif = 4 sampel  
Maka, total sampel pada penelitian adalah 24 sampel.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dari penelitian ini yaitu data daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan mengukur lebar zona jernih disekitar kertas cakram pada tiap kelompok. Kemudian selanjutnya dianalisis dengan menggunakan SPSS. Data diuji apakah berdistribusi normal atau tidak. Didapatkan hasil data berdistribusi normal dan homogen. Maka data dianalisis dengan uji parametrik yaitu uji *one way ANOVA* dan dilanjutkan dengan uji tanda beda dengan Uji *Post-Hock*.

### **HASIL PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2017 sampai November 2017 dan lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara. Hasil pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dalam satuan millimeter. Hasil ukur efek antibiotik ekstrak daun sirsak terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 4.1.1.

Pada tabel 4.1.1. dapat disimpulkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun sirsak menunjukkan perbedaan antara zona

bening yang dihasilkan. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh zona bening tertinggi dari kelompok perlakuan yaitu 17,39 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% diperoleh zona bening tertinggi yaitu 13,45 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% diperoleh zona bening tertinggi yaitu 12,92 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% diperoleh zona bening tertinggi yaitu 10,68 mm. Pada kelompok kontrol positif yaitu Amoxicillin diperoleh zona bening tertinggi diantara semua kelompok yaitu 22,90 mm, sedangkan pada kelompok kontrol negatif yaitu aquadest tidak ditemukan zona bening.

Pada hasil analisis diperoleh nilai rata-rata Amoxicillin adalah 21,23 dengan nilai minimum – maximumnya 20,39-22,90. Pada aquadest diperoleh rata-rata 0 dan nilai minimum – maximumnya 0. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% diperoleh nilai rata-rata yaitu 10,41 dengan nilai minimum – maximum 10,07-10,68. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% diperoleh nilai rata-rata yaitu 11,94 dengan nilai minimum – maximum 11,09-12,92. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% diperoleh nilai rata-ratanya yaitu 12,93 dengan nilai minimum – maximumnya 12,26-13,45. Sedangkan pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh nilai rata-ratanya yaitu 16,60 dengan nilai minimum – maximumnya 15,03-17,39. Hasil uji *One Way ANOVA* diperoleh  $p < 0,05$  yang membuktikan bahwa tiap perlakuan yang diujikan memiliki perbedaan zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 25%, 50%, 75%, dan 100% serta kelompok kontrol positif dan kelompok kontrol negatif.

### **PEMBAHASAN**

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka diperoleh bahwa adanya perbedaan yang nyata antara konsentrasi

ekstrak daun sirsak 25%, 50%, 75%, 100%, aquadest dan amoxicillin. Pada penelitian ini menunjukkan hasil bahwa ekstrak daun sirsak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi yang paling tinggi yaitu konsentrasi ekstrak daun sirsak 100%. rata-rata zona bening menunjukkan amoxicillin memiliki zona bening tertinggi dengan rata-rata 21,23 mm. Pada konsentrasi ekstrak ekstrak daun sirsak 25% diperoleh zona bening terendah dibandingkan kelompok perlakuan yang lainnya yaitu dengan rata-rata 10,41mm, sedangkan pada kontrol negatif yaitu aquadest tidak diperoleh zona bening.

Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% diperoleh  $p < 0,05$  ( $p = 0,010$ ) yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 50%. Konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% diperoleh  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75%. Konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100%.

Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% diperoleh  $p > 0,05$  ( $p = 0,079$ ) yaitu tidak diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75%. Konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yaitu

diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100%.

konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100%.

Pada amoxicillin dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% diperoleh  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara amoxicillin dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 25%. Amoxicillin dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% diperoleh  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara amoxicillin dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 50%. Amoxicillin dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% diperoleh  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara amoxicillin dengan konsentrasi konsentrasi ekstrak daun sirsak 75%. Amoxicillin dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara amoxicillin dengan konsentrasi konsentrasi ekstrak daun sirsak 100%.

aquadest dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% diperoleh  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara aquadest dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 25%. Aquadest dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% diperoleh  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara aquadest dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 50%. Aquadest dibandingkan dengan

konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% diperoleh  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara aquadest dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 75%. Aquadest dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara aquadest dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 100%.

Pada penelitian ini terdapat hasil yang bervariasi terbentuknya zona bening pada masing-masing konsentrasi ekstrak daun sirsak 25%, 12,5% dan 6,25%.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Anggita, banyak faktor yang menyebabkan tidak terbentuknya zona bening. Salah satu faktornya yaitu lingkungan seperti keadaan ruangan dan kesterilan alat penelitian. Keadaan ruangan terbuka, dan udara dapat menyebabkan bakteri uji terkontaminasi dengan bakteri lainnya. Faktor lainnya yang menyebabkan terjadinya kontaminasi adalah alat inkubator.<sup>12</sup>

Faktor-faktor lain yang juga dianggap dapat mempengaruhi antara lain kepekaan pertumbuhan bakteri, reaksi antar bahan aktif dengan medium dan temperatur inkubasi.<sup>13,14</sup>

Beberapa faktor yang juga mempengaruhi hal ini antara lain pH lingkungan, komponen media, stabilitas obat, waktu inkubasi dan aktivitas metabolik mikroorganismenya.<sup>15</sup>

Berdasarkan data penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak memiliki potensi sebagai antibiotik. Pada penelitian ini, daya hambat pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 100% diperoleh zona bening tertinggi dari kelompok perlakuan yaitu 17,39 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 75% diperoleh zona bening tertinggi yaitu 13,45 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun sirsak 50% diperoleh zona bening tertinggi yaitu 12,92 mm. Pada

konsentrasi ekstrak daun sirsak 25% diperoleh zona bening tertinggi yaitu 10,68 mm. Pada kelompok kontrol positif yaitu Amoxicillin diperoleh zona bening tertinggi diantara semua kelompok yaitu 22,90 mm, sedangkan pada kelompok kontrol negatif yaitu aquadest tidak ditemukan zona bening

Amoxicilin dapat menghambat pertumbuhan bakteri bahkan dapat membunuh bakteri dengan cara menghambat sintesa dinding sel bakteri. Fungsi dinding sel yang merupakan lapisan paling luar bakteri adalah memberikan bentuk pada sel dan melindungi membran protoplasma yang berada dibawah dinding sel terhadap trauma. Trauma pada dinding sel dapat menyebabkan lisisnya sel bakteri, sehingga zat-zat yang mampu merusak dinding sel bakteri akan menyebabkan bakteri mati atau terhambat pertumbuhannya.<sup>3</sup>

Berbeda dengan Amoksisilin, mekanisme kerja ekstrak daun sirsak dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dari kandungan ekstrak daun sirsak (*flavanoid*, *alkaloid* dan *polifenol*) yang mengubah permeabilitas membran sel bakteri sehingga sel bakteri mengalami kebocoran dan membran sel bakteri akan lisis.<sup>10</sup>

Dari hasil tersebut terlihat bahwa efek antibiotik ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* lebih kecil jika dibandingkan dengan efek antibiotik amoxicillin.

## KESIMPULAN

Ekstrak daun sirsak memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

## SARAN

Bagi mahasiswa kedokteran yang ingin meneliti tentang ekstrak daun sirsak terhadap pertumbuhan bakteri, jamur maupun virus agar lebih memperhatikan kesterilan alat penelitian dan stabilisasi obat agar memperoleh hasil yang lebih baik. Memperluas penelitian ini dengan menguji terhadap bakteri yang lain, jamur, dan virus. Melanjutkan penelitian ini dengan konsentrasi ekstrak umbi wortel yang lebih tinggi untuk mengetahui kadar hambat maksimum terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Manu R. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Universitas Surabaya; 2013. 1(2):5-7 Available from: URL: <http://journal.ubaya.ac.id/index.php/jimus/article/view/162/139>
2. Harvey R, Cornelissen C, Fisher B. Lippincott's illustrated reviews mikrobiologi. Tangerang Selatan: Binarupa Aksara Publishe; 2015. 3(1):115.
3. Jawetz E, Melnick J, Adelberg E. Mikrobiologi kedokteran. Jakarta: EGC; 2013. 25(1):190-211
4. Rostinawati T. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi agar. Bandung: Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran Jatinangor; 2009. Available from: URL: [http://repository.unpad.ac.id/7995/1/aktivitas\\_antibakteri\\_ekstrak\\_etanol\\_bunga\\_rosella.pdf](http://repository.unpad.ac.id/7995/1/aktivitas_antibakteri_ekstrak_etanol_bunga_rosella.pdf)
5. Yuwono H. *Staphylococcus aureus* dan *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA)*. Palembang: Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya; 2012.1(1):2-3. Available from: URL: <http://eprints.unsri.ac.id/id/eprint/1482>
6. Sari YD., Djannah SN., Nurani LH. Uji aktifitas antibakteri ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) secara *in vitro* terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* atcc 35218 serta profil komatografi lapis tipisnya. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan; 2010. 4(3):8-9. Available from: URL: <http://www.jogjapress.com/index.php/KesMas/article/viewFile/1187/603>
7. Sari YD., Djannah SN., Nurani LH. Uji aktifitas antibakteri ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) secara *in vitro* terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* atcc 35218 serta profil komatografi lapis tipisnya. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan; 2010. 4(3):8-9. Available from: URL: <http://www.jogjapress.com/index.php/KesMas/article/viewFile/1187/603>
8. Zuhu A. Bukti kedahsyatan sirsak menumpas kanker. Jakarta: PT Agromedia Pustaka; 2011.
9. Rosmayanti K. Uji efektifitas ekstrak biji sirsak (*Annona muricata L.*) sebagai lavarsida pada larva *Aedes aegypti* instra III/IV. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah; 2014.
10. Mardiana L. Daun sirsak tumpat penyakit. Jakarta: Penebar Swadaya;2012.
11. Catilo S, Nrique L. Secondary metabolites of the *Annonaceae*

- solanaccae* and *Meliaceae* families used as biological control of insect. Mexico: Mexico Tropical and Subtropical Agroecosystems; 2010. p 445-452
12. Rusmiyati, Ika. Bioaktivitas ekstrak daun muda sirsak *Annona muricata* L sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acne*. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar; 2012. 2(1):8-9
  13. Kholisatunnisa, Hanifa. Optimasi formulasi salep ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L) terhadap bakteri penyebab bisul *Staphylococcus aureus* dengan metode *Simplex lattice design*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta; 2017.1(2):2-3
  14. Hambali M, Rahmawati. Bioaktivitas ekstrak daun muda sirsak *Annona muricata* L sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acne*. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar; 2012. 1(1):6-9
  15. Hasmila, Ita. Efektivitas salep ekstrak daun sirsak *Annona muricata* L pada mencit yang terinfeksi *Staphylococcus aureus*. Makassar: Universitas Negeri Makassar; 2015. 2(1):3-7