

**UJI EFEKTIVITAS AKAR KARAMUNTING (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton)
Hassk) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

SKRIPSI



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :
SYARIF HASANAL HIDAYATULLAH
1608260108

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

**UJI EFEKTIVITAS AKAR KARAMUNTING (*Rhodomirtus tomentosa* (Aiton)
Hassk) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

**Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Kelulusan
Sarjana Kedokteran**



Oleh :
SYARIF HASANAL HIDAYATULLAH
1608260108

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasilkarya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah sayanyatakan dengan benar.

Nama : Syarif Hasanal Hidayatullah

NPM : 1608260108

Judul Skripsi : Uji Eektivitas Akar Karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa (Aiton) Hassk*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 13 Februari 2021



Syarif Hasanal Hidayatullah



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488
Website : www.umsu.ac.id E-mail : rektor@umsu.ac.id
Bankir : Bank Syariah Mandiri, Bank Bukopin, Bank Mandiri, Bank BNI 1946, Bank Sumut.


HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Syarif Hasanal Hidayatullah
NPM : 1608260108
Judul : ***Uji Eektivitas Akar Karamunting (*Rhodomlyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus****

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

Dewan Penguji
Pembimbing,

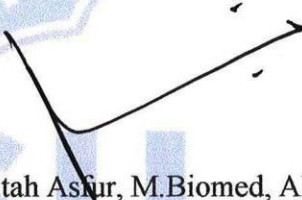

(dr. Cut Mounisa M. Biomed)

Penguji 1



(dr. Annisa, MKT)

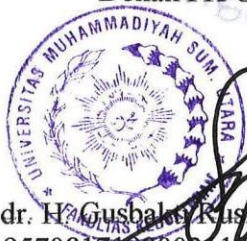
Penguji 2



(dr. Robitah Asfur, M. Biomed, AIFO-K)

Mengetahui

Dekan FK UMSU



(Prof. dr. H. Gusbalay Rustip, M.Sc., Sp.KKLP, PKK., AIFM)
NIP: 1957081719900311002

Ketua Program Studi Pendidikan
Dokter FK UMSU



(dr. Desi Isnayanti, M. Pd. Ked)
NIDN: 0112098605

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 21 September 2021

KATA PENGANTAR

Assalamua 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad Shallallahu 'alaihi wassalam, yang telah membawa umat dari zaman jahilliyah menuju ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Peneliti menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangat sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta Ayah Syariful dan Umak Syafrida Hanni yang telah senantiasa mendoakan, menyayangi, mendukung baik secara moril maupun material sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Adik kandung saya Maulana Shafa Rizka, Marva Marwah Muthmainnah, dan Muhammad Aulia Syafri yang selalu mendoakan dan menyayangi saya.
3. Prof. dr. H. Gusbakti Rusip, M.Sc., PKK, AIFM, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. dr. Cut Mourisa M.Biomed selaku pembimbing yang telah berkenan memberikan waktu, ilmu, bimbingan dalam penulisan skripsi ini dengan sangat baik.
5. dr. Annisa, MKT selaku penguji satu yang telah memberi ilmu, koreksi, kritik beserta saran untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. dr. Robitah Asfur selaku penguji dua yang telah memberikan ilmu, koreksi, kritik beserta saran untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. dr. Yenita M.Biomed selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan arahan kepada saya.

8. dr. Debby Mirani Lubis, M,biomed selaku dosen Pembimbing Lapangan yang selalumemberikan motivasi dan arahan kepada saya.
9. Teman - teman saya tercinta Rika Lestari, Andika Unaldi, Nukrizal Helmi, Rini Anggraini, Naufal Muhammad Zahran, Hary Ilham Bastanta Ginting, Ikchan Malik Napitupulu, Hatadi Arsyad, Abdul Aziz Bizly, Ilham Syahputra, Reka Khairiawan, dan yang telah memberikan dukungan dan membantu untuk menyelesaikan skripsi ini selama saya menempuh pendidikan.
10. Teman satu angkatan yang sudah mendukung saya selama pendidikan terkhusus kelas B 2016 yang sangat saya sayangi
11. Seluruh staf pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membagi ilmunya kepada saya, semoga ilmu yang diberikan menjadi ilmu yang bermanfaat hingga akhir hayat kelak.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Medan. 13 Februari 2021

Penulis,

(Syarif Hasanal Hidayatullah)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara , saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syarif Hasanal Hidayatullah

NPM : 1608260108

Fakultas : 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: **Uji Eektivitas Akar Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa (Aiton) Hassk) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus.***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Univeristas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalihmedia/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 : 13 Februari 2021

Yang menyatakan

(Syarif Hasanal Hidayatullah)

ABSTRAK

Pendahuluan: Pemanfaatan bahan alam sebagai obat merupakan hal yang tepat untuk menunjang kesehatan masyarakat. Kandungan senyawa aktif dalam tanaman merupakan bahan penting produksi obat dengan efek terapeutik. Salah satu tumbuhan yang dimanfaatkan masyarakat adalah tumbuhan karamunting, akar karamunting bisa di gunakan sebagai obat diare, disentri, ataupun infeksi akibat adanya bakteri, yang terkandung dalam akar karamunting adalah fenol, flavonoid, saponin, dan tanin diduga memiliki aktivitas sebagai anti bakteri. **Metode:** penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Teknik yang digunakan untuk mengukur daya hambat ekstrak akar karamunting adalah metode difusi cakram. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) pada konsentrasi 100%, 90%, 80%, 70%, menghasilkan rata-rata diameter zona bening pada masing-masing konsentrasi yaitu : 6.42mm, 5.67mm, 5.32mm, 4.67mm. **Kesimpulan:** Ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) dengan konsentrasi 100% dapat hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ($p < 0.05$).

Kata Kunci : Akar Karamunting, *Staphylococcus aureus*, Efektivitas

ABSTRACT

Introduction: *The use of natural ingredients as medicine is the right thing to support public health. The active compound content in plants is an important ingredient in the production of drugs with therapeutic effects. One of the plants used by the community is the karamunting plant, karamunting root can be used as a medicine for diarrhea, dysentery, or infection due to bacteria, contained in karamunting roots are phenols, flavonoids, saponins, and tannins which are thought to have anti-bacterial activity.*

Methods: *This study uses experimental methods. The technique used to measure the extra inhibition of karamunting roots is the disc diffusion method. Results:* *The results showed that the karamunting root extract (Rhodomyrtus tomentosa (Aiton) Hassk) at a concentration of 100%, 90%, 80%, 70%, resulted in an average diameter of clear zones at each concentration, namely: 6.42mm, 5.67mm, 5.32mm, 4.67mm.*

Conclusion: *Extract of karamunting root (Rhodomyrtus tomentosa (Aiton) Hassk) with a concentration of 100% can inhibit the growth of Staphylococcus aureus bacteria ($p < 0.05$).*

Keywords: *Karamunting Root, Staphylococcus aureus, Effectiveness*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HLAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABLE	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Hipotesis	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Manfaat Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Bagi Peneliti.....	4
1.5.2 Bagi Masyarakat	4
1.5.3 Bagi Institusi Pendidikan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Karamunting	5
2.1.1 Uraian Tumbuhan Karamunting	5
2.1.2 Morfologi Tumbuhan.....	5

2.1.3 Identifikasi Tumbuhan	6
2.1.4 Kandungan Akar Karamunting	6
2.2 Staphylococcus aureus	8
2.2.1 Klasifikasi Staphylococcus aureus.....	8
2.2.2 Morfologi Staphylococcus aureus.....	9
2.2.3 Patogenitas Staphylococcus aureus.....	9
2.3 Kerangka Teori	11
2.4 Kerangka Konsep	12
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Definisi Operasional	13
3.2 Jenis Penelitian.....	13
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.4 Jumlah Pengulangan	14
3.5 Teknik Pengumpulan data.....	15
3.5.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	15
3.5.2 Cara Kerja	16
3.6 Pengelolaan dan Analisis Data.....	20
3.6.1 Pengelolaan Data	20
3.6.2 Analisis Data.....	21
3.8 Alur Penelitian	22
BAB 4 HASIL dan PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil pengukuran daya hambat ekstrak akar karamunting	23
4.2 Pembahasan.....	29
BAB 5 KESIMPULAN dan SARAN.....	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data oprasional	13
Tabel 3.2 Volume ekstrak akar karamunting	18
Tabel 4.1 Hasil uji daya hambat ekstrak akar karamunting	23
Tabel 4.2 Uji normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> dan homogenitas	24
Tabel 4.3 Hasil uji <i>Kruskall-Wallis</i> disertai dengan rata-rata dan standat deviasi.....	24
Tabel 4.4 Hasil uji <i>Mann-Whitney</i> pada hasil uji ekstrak akar karamunting pada konsentrasi 100% dan 90 %	25
Tabel 4.5 Hasil uji <i>Mann-Whitney</i> pada hasil uji ekstrak akar karamunting pada konsentrasi 100% dan 80 %	25
Tabel 4.6 Hasil uji <i>Mann-Whitney</i> pada hasil uji ekstrak akar karamunting pada konsentrasi 100% dan 70 %	26
Tabel 4.7 Hasil uji <i>Mann-Whitney</i> pada hasil uji ekstrak akar karamunting pada konsentrasi 90% dan 80 %	27
Tabel 4.8 Hasil uji <i>Mann-Whitney</i> pada hasil uji ekstrak akar karamunting pada konsentrasi 90% dan 70 %	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karamunting (<i>Rhodomyrtus Tomentosa (Aiton) Hassk</i>).....	6
Gambar 2.2 <i>Staphylococcus aureus</i>	9
Gambar 2.3 Kerangka teori.....	11
Gambar 2.4 Kerangka konsep.....	12
Gambar 3.7 Alur penelitian.....	22
Gambar 4.1 Grafik hasil Uji daya hambat ekstrak karamunting.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Uji Normalis	35
Lampiran 2 Uji Kruskal-Wallis.....	35
Lampiran 3 Uji Mann Whitney.....	36
Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian.....	40
Lampiran 5 Etik Penelitian	41
Lampiran 6 Surat keterangan telah melaksanakan penelitian.....	42
Lampiran 7 Daftar riwayat hidup.....	44

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman telah memainkan peranan penting dalam menjaga kesehatan manusia dan meningkatkan kualitas kehidupan manusia selama ribuan tahun, dan telah melayani manusia dengan baik sebagai komponen berharga dari bumbu, minuman, kosmetik, pewarna, dan obat-obatan. Menurut WHO, 80% penduduk bumi bergantung pada obat tradisional untuk kebutuhan perawatan kesehatan utama mereka, dan sebagian besar tetapi ini melibatkan penggunaan ekstrak tumbuhan atau komponen aktifnya.¹

Pemanfaatan bahan alam sebagai obat merupakan hal yang tepat untuk menunjang kesehatan masyarakat. Kandungan senyawa aktif dalam tanaman merupakan bahan penting produksi obat dengan efek terapeutik. Salah satu tumbuhan yang dimanfaatkan masyarakat adalah tumbuhan karamunting, dimana secara empiris karamunting digunakan oleh masyarakat di beberapa daerah untuk pengobatan, daunnya bisa di gunakan sebagai obat luka dengan cara mengunyah dan menempelkan pada luka, dan akar karamunting bisa di gunakan sebagai obat diare, disentri, ataupun infeksi akibat adanya bakteri, dan juga bisa meningkatkan jumlah trombosit, fibrinogen, dan otot kontraktile pembuluh darah halus. Metabolit yang terkandung dalam akar karamunting adalah asam heksakosanoik, asam galat, flavonoid, glikosida, fenol, triterpen, tamin, saponin, dan steroid. Adanya senyawa fenol, flavonoid, saponin, dan tanin diduga memiliki aktivitas sebagai anti bakteri.^{2.3.4}

Salah satu infeksi yang relatif sering di jumpai pada manusia adalah infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*, mikroba ini sering ditemukan di hidung 30-50 % orang dewasa sehat, di tinja sekitar 20%, dan di kulit sekitar 5-10%, terutama di ketiak dan perineum. *Staphylococcus aureus* menyebar melalui droplet dan skuama kulit yang mencemari baju, seprai, dan sumber lingkungan lain.⁵

Infeksi *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah bisul, jerawat, impetigo dan infeksi luka. Bisul atau abses setempat, seperti jerawat dan borok merupakan infeksi kulit di daerah folikel rambut, kelenjar sebacea atau kelenjar keringat. Mula-mula terjadi nekrosis jaringan setempat, lalu terjadi koagulasi fibrin di sekitar lesi dan pembuluh getah bening, sehingga terbentuk dinding yang membatasi proses nekrosis.⁶

Staphylococcus aureus telah menjadi penyebab berbagai penyakit infeksi, salah satu infeksi tersering yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah infeksi nosokomial. Prevalensi dari data yang diteliti oleh WHO menunjukkan bahwa sekitar 8,7% dari 55 rumah sakit di 14 negara Eropa, Timur Tengah, Asia Tenggara dan Pasifik menunjukkan adanya infeksi nosokomial. Indonesia dari 10 Rumah Sakit Umum Pendidikan, infeksi nosokomial cukup tinggi yaitu 6-16% dengan rata-rata 9,8%.⁷

Berdasarkan dari masalah di atas, membuat peneliti tertarik untuk membuat uji efektivitas ekstrak akar karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.3 Hipotesis

Ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Untuk menguji efektivitas dari ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

1.4.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui efektivitas ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) pada konsentrasi 70%, 80%, 90%, dan 100% dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.
2. Untuk mengetahui konsentrasi efek yang paling efektif dari ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi peneliti

Diharapkan mampu menambah pengetahuan dan pengalaman dalam melakukan penelitian.

1.5.2 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang manfaat akar karamunting.

1.5.3 Bagi Institusi Pendidikan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut, dan menjadi bahan kepustakaan di Fakultas Kedokteran Muhammadiyah Sumatera Utara.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karamunting

2.1.1 Uraian Tumbuhan Karamunting

1Tumbuhan karamunting (*Rhodomlyrtus tomentosa (Aiton) Hassk*) adalah tumbuhan liar pada tempat yang mendapat sinar matahari cukup, seperti di lereng gunung, lapangan yang tidak terlalu gersang. 2Ciri-ciri tumbuhan ini termasuk dalam kelompok perdu, daun tunggal, pangkal daun membulat, tepi daun rata, ujung daun meruncing. Bunga termasuk bunga majemuk berwarna ungu kemerah merahan, buahnya dapat dimakan. Nama-nama daerah di Indonesia untuk tumbuhan ini antara lain: Karamunting (Bahasa Banjar dan bahasa-bahasa di Kalimantan secara umumnya, termasuk Sabah dan Sarawak), Karamunting (Bahasa Minangkabau), Haramunting (Bahasa Batak), Harendong Sabrang (Bahasa Sunda).⁸

2.1.2 Morfologi Tumbuhan

Tumbuhan karamunting adalah termasuk famili Myrtaceae (suku jambu-jambuan). karamunting adalah sejenis tanaman liar dengan pohon berkayu. Karamunting dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dan habitat terbuka tingginya hampir setinggi orang dewasa (tingginya dapat mencapai 4 meter). Daunnya keras, panjang 5-7 cm dan luasnya 2-3,5cm, oval, ujungnya dari tumpul sampai dengan tajam, di atas hijau mengkilap, di bawah lebih abu-abu. Bunganya tersembunyi atau dalam 2 atau 3 kelompok. Buahnya dapat dimakan, panjang 10-15mm, berwarna ungu hitam.⁸



Gambar 2.1 Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk)

(Sumber : Putu Indriyani, 2014)⁸

2.1.3 Identifikasi Tumbuhan

Berdasarkan hasil identifikasi sampel tumbuhan karamunting yang dilakukan di Herbarium Bogoriense Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Bogor, diperoleh klasifikasi tumbuhan sebagai berikut: ⁹

Nama Tumbuhan	: Karamunting
Kingdom	: <i>Plantae</i>
Division	: <i>Magnolophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Myrtales</i>
Genus	: <i>Rhodomyrtus</i>
Famili	: <i>Myrtaceae</i>
Spesies	: <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> (Aiton) Hassk.

2.1.4 Kandungan Akar Karamunting

Ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) Metabolit yang terkandung dalam akar karamunting adalah asam heksakosanoik, asam galat, flavonoid, glikosida, fenol, triterpen, tanin, saponin, dan steroid. Adanya senyawa fenol, flavonoid, saponin, dan tanin diduga memiliki aktivitas sebagai anti bakteri.⁹ Fenol akan bekerja pada mikroorganisme dalam dua cara yang berbeda yaitu penghambatan pertumbuhan (bacteriostasis, fungistasis) atau aksi fatal (agen bakterisidal atau efek virisidal).¹⁰

Flavonoid memiliki tiga cara kerja yaitu langsung membunuh bakteri, secara sinergis mengaktifkan antibiotik dan menipiskan bakteri patogenitas. Perlu disebutkan bahwa flavonoid telah menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap *efflux pump* MRSA (*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*), dan juga menahan sintesis peptidoglikan dan ribosom dalam AREC (*Amoxicillin-resistant Escherichia coli*). Mereka juga telah menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap berbagai jenis laktamase yang diproduksi oleh bakteri yang merupakan enzim kunci yang menonaktifkan antibiotik umum.¹¹

Aktivitas antimikroba dari saponin terhadap mikroorganisme secara kuantitatif dinilai dengan ada atau tidak adanya zona hambatan dan diameter zona. Dengan penilaian MIC (*minimal inhibition concentration*), saponin menunjukkan tingkat yang lebih tinggi aktivitas antimikroba terhadap semua strain bakteri.¹²

Tanin sebagai bahan aktif fisiologis utama digunakan sebagai pengobatan, apalagi sinergis hubungan antara tanin aktif dan antibiotik telah ditunjukkan.

Tanin dan senyawa yang berhubungan digunakan sebagai unsur yang dapat membantu dalam pengembangan farmakologis agen antimikroba aktif.¹³

2.2 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri fakultatif anaerob. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 °C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri. Pada lempeng agar, koloninya berbentuk bulat, diameter 1-2 mm, cembung, buram, mengkilat dan konsistensinya lunak. Pada lempeng agar darah umumnya koloni lebih besar dan pada varietas tertentu koloninya di kelilingi oleh zona hemolisis.⁵

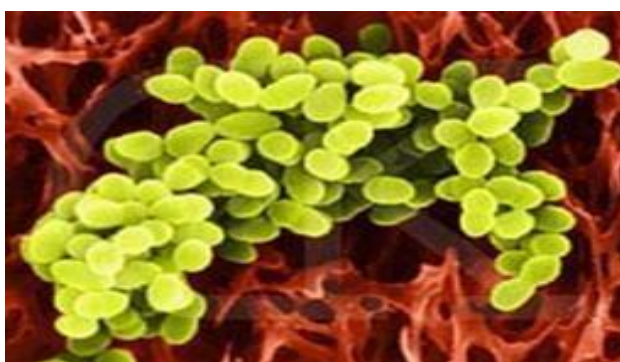
2.2.1 Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Domain : *Bacteria*
Kingdom : *Eubacteria*
Ordo : *Eubacteriales*
Famili : *Micrococcaceae*
Genus : *Staphylococcus*
Spesies : *Staphylococcus aureus*.¹⁴

2.2.2 Morfologi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram-positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 µm, tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak

bergerak. Berdasarkan bakteri yang tidak membentuk spora, maka *Staphylococcus aureus* termasuk jenis bakteri yang paling kuat daya tahannya. Pada agar nutrient dapat tetap hidup sampai berbulan-bulan, baik dalam lemari es maupun pada suhu kamar. Keadaan kering pada benang, kertas, kain dan dalam nanah dapat tetap hidup selama 6-14 minggu.



Gambar 2.1 *Staphylococcus aureus*.(Sumber : Greenwood, 2017)¹⁵

2.2.3 Patogenesis *Staphylococcus aureus*

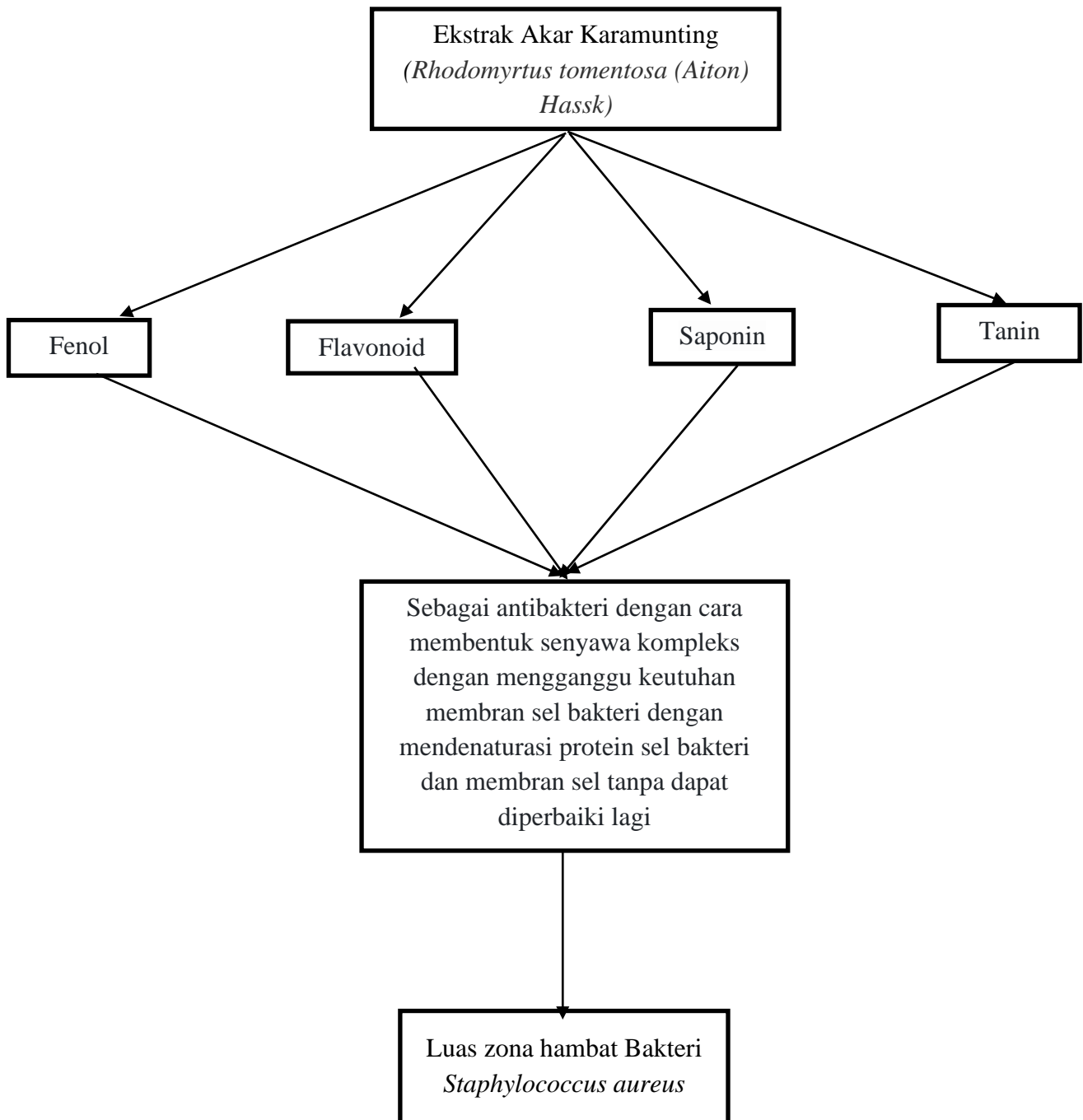
Sebagian bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. *Staphylococcus aureus* yang patogen bersifat invasif, menyebabkan hemolisis, membentuk koagulasi, dan mampu meragikan manitol. *Staphylococcus aureus* yang terdapat di folikel rambut menyebabkan terjadinya nekrosis pada jaringan setempat.

Toksin yang dihasilkan dari *Staphylococcus aureus* (*Staphylococcal enterotoxin*, dan *Exfoliatin*) memungkinkan organisme ini untuk menyelip pada jaringan dan dapat tinggal dalam waktu yang lama pada daerah infeksi, menimbulkan infeksi kulit minor. Koagulasi fibrin di sekitar lesi dan pembuluh

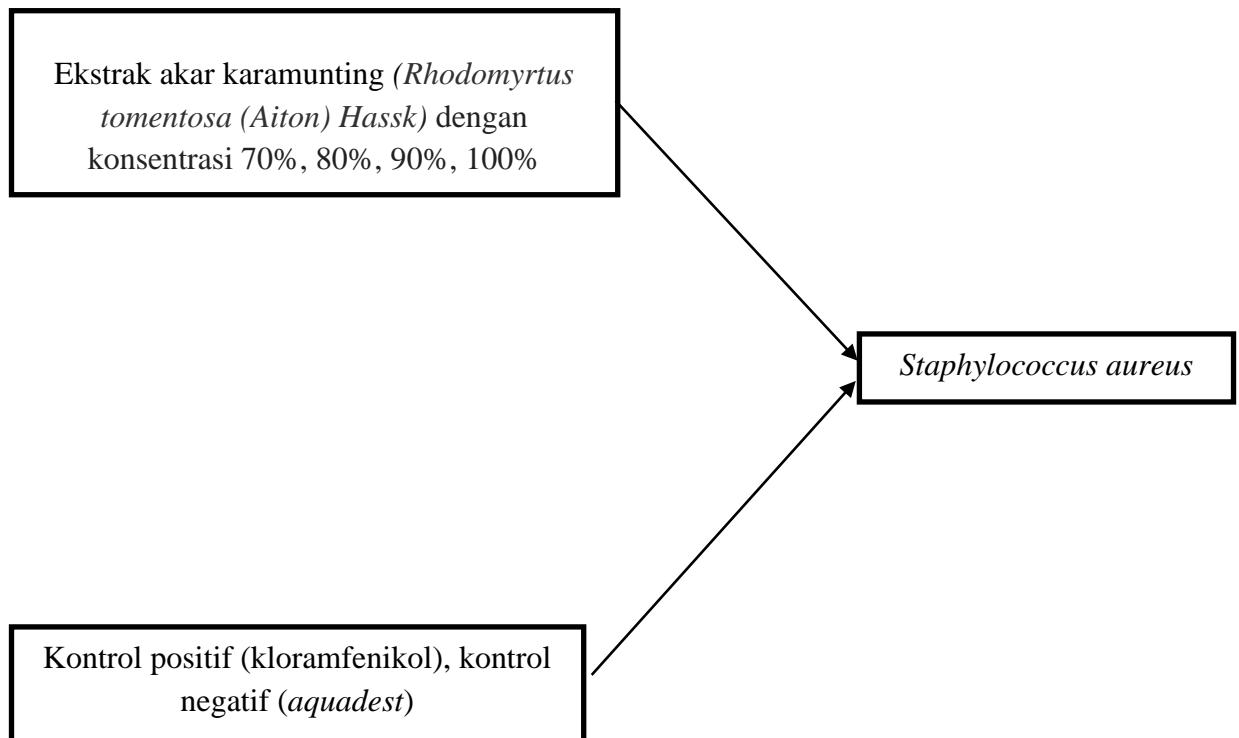
getah bening, sehingga terbentuk dinding yang membatasi proses nekrosis. Selanjutnya disusul dengan sebaran sel radang, di pusat lesi akan terjadi pencairan jaringan nekrotik, cairan abses ini akan mencari jalan keluar di tempat yang resistensinya paling rendah. Keluarnya cairan abses diikuti dengan pembentukan jaringan granulasi dan akhirnya sembuh.

Staphylococcus aureus menyebabkan sindrom infeksi yang luas. Infeksi kulit dapat terjadi pada kondisi hangat yang lembab atau saat kulit terbuka akibat penyakit seperti eksim, luka pembedahan, atau akibat alat intravena. Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat juga berasal dari kontaminasi langsung dari luka, misalnya infeksi pasca operasi *Staphylococcus aureus* atau infeksi yang menyertai trauma. Jika *Staphylococcus aureus* menyebar dan terjadi bakterimia, maka dapat terjadi endokarditis, osteomielitis hematogenous akut, meningitis atau infeksi paru-paru. Setiap jaringan ataupun alat tubuh dapat diinfeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda yang khas, yaitu peradangan, nekrosis dan pembentukan abses. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri kedua terbesar penyebab peradangan pada rongga mulut setelah bakteri *Streptococcus alpha*. *Staphylococcus aureus* menyebabkan berbagai jenis peradangan pada rongga mulut seperti parotitis, cellulitis, angular cheilitis, dan abses periodontal.^{16,17}

2.3 Kerangka Teori



2.4 Kerangka konsep



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi operasional

Variabel	Defenisi	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel Independen: Ekstrak akar karamunting	Suatu zat yang diperoleh dari pengolahan akar karamunting yang mengandung sari pati akar karamunting melalui proses maserasi	Menggunakan persamaan ; $V1 \times M1 = V2 \times M2$ Keterangan V1=konsentrasi awal M1=volume awal V2=konsentrasi akhir M2=volume akhir	Berupa ekstrak akar karamunting dengan konsentrasi 70%, 80%, 90% dan 100%.	Ordinal
Variabel Dependen: Pertumbuhan bakteri	Daya hambat pertumbuhan dari bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> adalah diameter zona hambat yang terlihat di sekitar media pertumbuhan bakteri	Menghitung diameter zona hambat di sekitar pada media pertumbuhan bakteri dengan menggunakan jangka sorong	Diameter zona hambat pada pertumbuhan bakteri dalam satuan (mm)	Numerik

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan menggunakan penelitian *experimental post test only control group design*. Penelitian ini digunakan metode penelitian perbandingan kelompok statis (state group comparison) yaitu dengan pengukuran (observasi) yang dilakukan setelah kelompok perlakuan menerima program atau intervensi. Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dan kelompok kontrol yang dilakukan pemberian kloramfenikol (kontrol positif).

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan dari bulan Juli 2019 sampai Januari 2021, perlakuan dan pengamatan dilakukan pada bulan Februari 2021, Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara untuk pembuatan ekstrak, dan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, untuk pengamatan daya hambat perkembangan bakteri.

3.4 Jumlah Pengulangan

Dalam penelitian ini konsentrasi ekstrak akar karamunting yang digunakan adalah (70%, 80%, 90%, 100%) serta (Kloramfenikol) sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif. Untuk menentukan jumlah pengulangan pada penelitian ini digunakan rumus Federer:

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

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

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

$$5n - 5 \geq 15$$

$$n \geq 4$$

Keterangan :

n = banyaknya sampel (pengulangan)

k = banyaknya kelompok perlakuan

Berdasarkan rumus diatas maka pengulangan sampel pada penelitian yang digunakan adalah 4.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Alat dan bahan Penelitian:

Alat yang digunakan dalam penelitian:

- A. Rak dan tabung reaksi
- B. Ose/ lidi pengaduk
- C. Gelas ukuran
- D. Pipet tetes mikro
- E. Jangka sorong
- F. Cawan patri
- G. Alat pengaduk
- H. Autoclave
- I. Inkubator
- J. Spiritus
- K. Timbangan analitik

Bahan yang digunakan dalam Penelitian:

- A. Muller Hinton Agar
- B. Ekstrak akar karamunting konsentari, 70%, 80%, 90%, 100%
- C. Aquadest
- D. Larutan etanol 70 %
- E. Nacl 0,9 %
- F. DMSO
- G. *Staphylococcus aureus*
- H. Kloramfenikol

3.5.2 Cara kerja

A. Identifikasi *Staphylococcus aureus*

Secara mikroskopis

Identifikasi *Staphylococcus aureus* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara dengan cara mengambil biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan letakkan diatas objek gelas dengan menggunakan ose. Kemudian diamkan hingga kering dan fiksasi diatas api bunsen. Tuangkan larutan gentian violet diatas objek gelas, biarkan selama 5 menit kemudian dibuang lalu diberi lugol 1 menit kemudian dibuang dan diberikan alcohol 70%. Kemudian basahi dengan larutan safranin dan diamkan selama 30 detik. Selanjutnya bilas dengan *aquadest* lalu keringkan dan lihat di bawah mikroskop. Bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) mempertahankan warna biru violet sehingga akan terlihat warna ungu di bawah mikroskop. *Staphylococcus aureus* berbentuk kokus akan tersusun mirip buah anggur.

B. Pemiakan *Staphylococcus aureus*

Satu koloni *Staphylococcus aureus* diambil dengan menggunakan ose steril yang sebelumnya telah dibakar dengan api Bunsen, lalu dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah berisi *nutrient agar*. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰C.

C. Identifikasi akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk)

Cara mengidentifikasi akar karamunting adalah dilakukan dengan mengirim akar karamunting ke Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara.

D. Pembuatan ekstrak akar karamunting

Metode yang digunakan dalam mengekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) adalah metode maserasi. Di dalam metode maserasi menggunakan pelarut etanol sebanyak 70%. Sebanyak 1 kg akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) dikumpulkan terlebih dahulu lalu dibersihkan dengan air mengalir dan kemudian dipotong-potong. Dikeringkan hingga benar-benar kering di udara terbuka dan kemudian dihaluskan (simplisia). Serbuk kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 2 liter dalam bejana tertutup rapat. Selanjutnya dilakukan penyaringan dengan saringan untuk memisahkan filtrat dari ampas.

Ampas akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) dimaserasi kembali dan diulang sebanyak 3 kali dengan 2 liter etanol 70% agar dapat dipastikan zat aktif akar karamunting terekstraksi secara sempurna. Hasil yang diperoleh disaring dengan kertas saring. Filtrat dipekatkan dengan menguapkan pada suhu 50°C menggunakan rotary evaporator sampai didapatkan ekstrak kental yang bebas dari pelarut. Ekstrak yang dihasilkan selanjutnya diencerkan sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan.

E. Pengenceran ekstrak

Pengenceran ekstrak dalam penelitian ini menggunakan DMSO dan selanjutnya dibagi dalam 4 konsentrasi yaitu 70%, 80%, 90%, 100%

RUMUS:

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

Keterangan :

V_1 = volume larutan yang akan diencerkan (mL)

M_1 = konsentrasi ekstrak akar karamunting yang tersedia (%)

V_2 = volume larutan yang diinginkan (mL)

M_2 = konsentrasi ekstrak akar karamunting yang dibuat (%)

Jumlah ekstrak akar karamunting disajikan pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Volume ekstrak akar karamunting yang dibutuhkan pada penelitian

M_1	V_2	M_2	V_1	$V_1 \times 4$
100%	1ml	70%	700 μ l	2800 μ l
100%	1 ml	80%	800 μ l	3200 μ l
100%	1 ml	90%	900 μ l	3600 μ l
100%	1 ml	100%	1000 μ l	4000 μ l
Total				13600 μ l

Untuk kelompok kontrol dibutuhkan volume sebanyak data di bawah ini

Tabel 3.3 Volume kontrol yang dibutuhkan pada penelitian

Kelompok	Volume sekali uji	Total Volume = $V \times 4$
Kontrol Negatif (<i>Aquadest</i>)	1ml	4ml
Kontrol Positif (Kloramfenikol)	1ml	4ml

Konsentrasi ekstrak akar karamunting yang didapatkan setelah dilakukan proses maserasi selanjutnya diujikan bersama dengan Kloramfenikol dan *aquadest* ke dalam sediaan bakteri *Staphylococcus aureus* yang sebelumnya telah dibiakkan didalam cawan petri kemudian dilakukan pengujian dengan 4 kali pengulangan

dan diinkubasikan selama 24 jam selanjutnya dilakukan pengukuran diameter zona beningnya.

F. Uji kepekaan Antimikroba (Difusi)

Uji kepekaan antimikroba dilakukan dengan cara menyediakan dan menyiapkan peralatan untuk fiksasi koloni bakteri yaitu cawan petri yang mengandung koloni bakteri yang telah diidentifikasi sebagai *Staphylococcus aureus*. Kemudian menyiapkan kertas cakram berdiameter 6,28 mm yang dibuat dari kertas saring whatman. Tiap-tiap cakram sebelumnya dipanaskan dalam oven pada suhu 70⁰C selama 15 menit agar steril. Kemudian kertas cakram kosong yang steril dimasukkan kedalam masing-masing bahan uji dengan volume 1ml selama 15 menit agar larutan dapat terserap kedalam cakram dengan baik.

Kemudian dipersiapkan lempeng agar dalam cawan petri yang mengandung koloni yang telah diidentifikasi sebagai *Staphylococcus aureus*. Koloni bakteri dimasukkan ke medium cair dalam tabung reaksi, didiamkan selama 2-5 jam pada 35-37⁰C dan disesuaikan kekeruhan bakteri pada tabung reaksi dengan kekeruhan 0,5 McFarland. Ambil kapas lidi steril celupkan ke dalam media cair yang berisi bakteri tersebut, kemudian diusapkan ke permukaan *Muller Hinton Agar*. Sebarkan merata pada permukaan agar, selanjutnya diamkan selama 3-5 menit. Kertas cakram pada masing-masing kelompok bahan uji diletakkan pada permukaan agar dengan menggunakan pinset steril dan diletakkan sedikit agar melekat dengan baik, kemudian di inkubasi pada suhu 37⁰C selama 18-24 jam. Selanjutnya ukur diameter zona hambat dalam millimeter disekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.

3.6 Pengelolaan dan Analisis data

3.6.1 Pengelolaan Data

A. Pemeriksaan data

Pemeriksaan data dilakukan untuk memeriksa ketepatan dan kelengkapan data yang telah dikumpulkan.

B. Pemberian kode

Data yang telah dikumpulkan dan dikoreksi ketepatan dan kelengkapannya kemudian diberi kode secara manual sebelum diproses menggunakan program spss komputer.

C. Memasukkan data

Data yang telah dibersihkan kemudian dimasukkan ke dalam program spss komputer.

D. Pembersihan data

Pemeriksaan semua data yang telah dimasukkan ke dalam program komputer untuk menghindari kesalahan dalam input data.

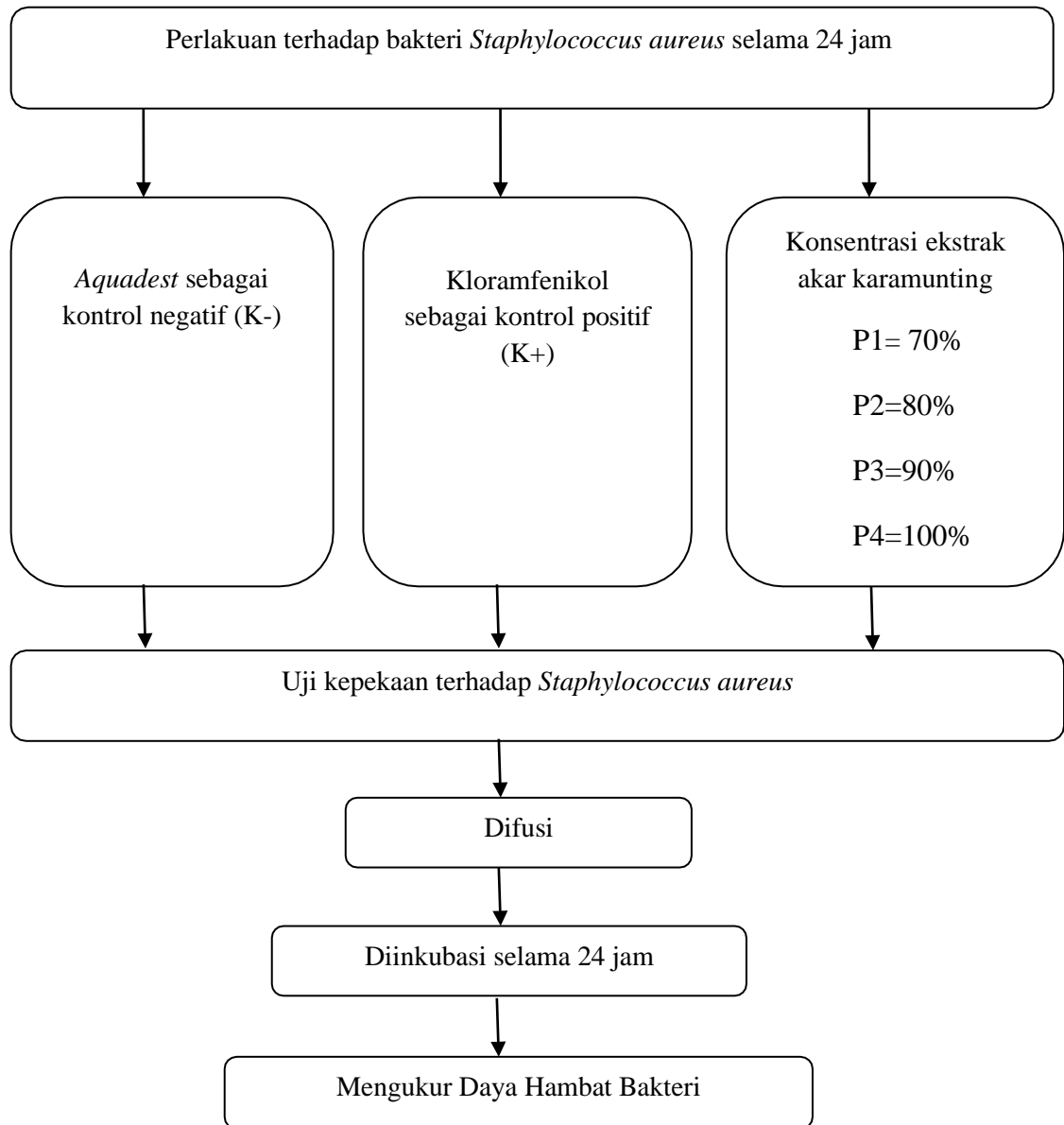
E. Menyiapkan data

Menyiapkan data sebaik-baiknya untuk dianalisis

3.6.2. Analisis data

Data pada penelitian ini merupakan variabel numerik-kategorik tidak berpasangan yaitu variabel yang terdiri dari lebih dua kelompok yang tidak berpasangan. Jika data pada penelitian ini tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka data dianalisis dengan menggunakan uji non parametrik yaitu uji *Kruskal Wallis Test*. Kemudian dilakukan *Uji Mann-Whitney* untuk melihat kemaknaannya signifikan atau tidak signifikan, dan hasil yang diperoleh terdapat perbedaan yang signifikan.

3.7 Alur penelitian



Gambar 3.1 Alur penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

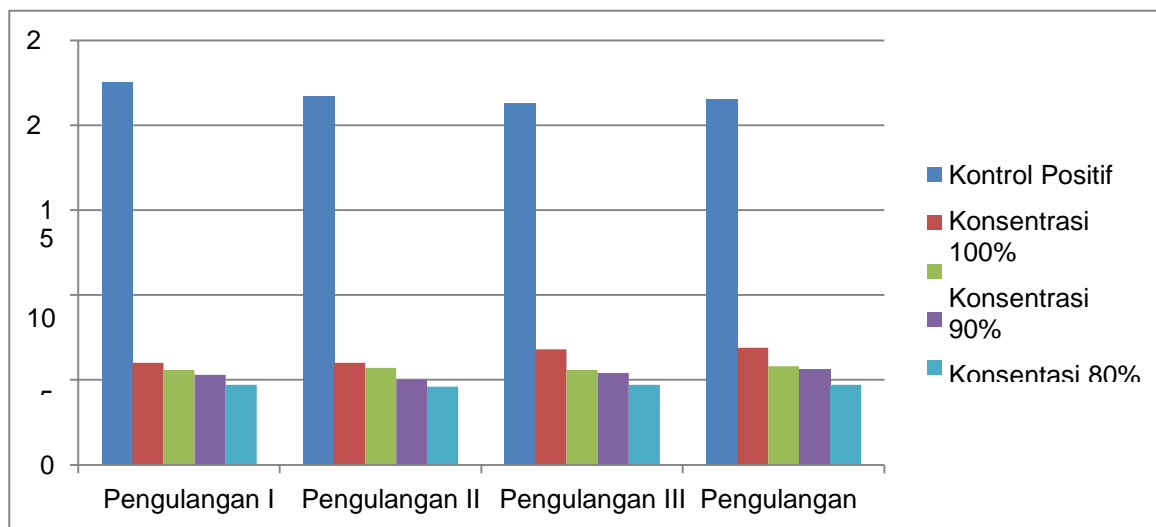
Pada BAB IV ini ditunjukkan beberapa gambar, tabel dan grafik histogram dari rata-rata data hasil analisis dari penelitian yang dilakukan selama 30 hari. Urutan tampilan hasil dan pembahasan dari penelitian ini adalah ; (1) hasil pengukuran daya hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan hasil uji efektivitas daya hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) terhadap *Staphylococcus aureus*. (2) Pembahasan penelitian.

4.1 Hasil pengukuran daya hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan hasil uji efektivitas daya hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) terhadap *Staphylococcus aureus*.

Tabel 4.1 Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Akar Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk)

No	Pengulangan	Diameter Zona Hambatan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> (mm)					
		Konsentrasi (%)				Kontrol + kontrol -	
		100 %	90%	80%	70%		
1	Pengulangan 1	6.0	5.6	5.3	4.7	22.5	0
2	Pengulangan 2	6.0	5.7	5.0	4.6	21.7	0
3	Pengulangan 3	6.8	5.6	5.4	4.7	21.3	0
4	Pengulangan 4	6.8	5.8	5.6	4.7	21.5	0
	Rata - rata	6.42	5.67	5.32	4.67	21.75	0

Pada tabel 4.1 hasil yang diperoleh dari penelitian didapatkan rata rata diameter zona hambat pada ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) dengan konsentrasi 100%, 90%, 80%, dan 70% yaitu berturut-turut 6.42 mm, 5.67 mm, 5.32 mm, dan 4.67 mm.



Grafik 4.1 Grafik Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Akar Karamunting
(*Rhodomyrtus tomentosa (Aiton) Hassk*)

Berikut dibawah ini adalah uji normalitas dan homogenitas pada data penelitian yang diperoleh ini:

Tabel 4.2 Uji Normalitas dan Homogenitas

Kelompok	Uji Normalitas Shapiro-Wilk	Uji Homogenitas
Konsentrasi 100%	0.002	
Konsentrasi 90%	0.002	
Konsentrasi 80%	0.001	0.032
Konsentrasi 70%	0.002	
Kontrol Positif	0.001	

Data yang diperoleh dilakukan uji normalitas pada setiap kelompok dengan menggunakan *Saphiro Wilk* dimana didapatkan hasil $p < 0.05$, dimana data didapatkan tidak berdistribusi normal.

Karena data tersebut tidak berdistribusi normal maka tidak memenuhi untuk uji Anova sehingga dilakukan uji *Kruskal Wallis Test* sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil uji *Kruskal - Wallis* disertai dengan rata-rata dan standart deviasi

Kelompok	n	Rata-rata±S.Deviasi	P
Konsentrasi 100%	4	6.42±.4.92	.000
Konsentrasi 90%	4	5.67±.0.95	.004
Konsentrasi 80%	4	5.32±.2.50	.001
Konseentrasi 70%	4	4.67±.0.50	.001
Kontrol Positif	4	21.75±.5.25	.002

Hasil analisis diperoleh nilai rata-rata pada kelompok konsentrasi 100% adalah 6.42 sedangkan standar deviasi diperoleh 4.92 Hasil uji *Kruskall wallis* didapatkan hasil $p < 0.05$, yang berarti terdapat pengaruh pemberian ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa (Aiton) Hassk*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Uji lanjutan dengan uji setiap kelompok menggunakan *Uji Mann-whitney* menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0.05$) pada setiap konsentrasi 100% dengan konsentrasi 90%, 80%, 70%, konsentrasi 90% dengan konsentrasi 80%, dan 70% (Tabel 4.2).

Tabel 4.4 Hasil uji *Mann-whitney* pada Hasil Uji Ekstrak Akar Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa (Aiton) Hassk*) pada Konsentrasi 100% dengan 90%

	N	P	Keterangan
Ekstrak Akar Karamunting 100%	4	0.000	signifikan
Ekstrak Akar Karamunting 90%	4		

Pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa (Aiton) Hassk*) pada perbandingan konsentrasi 100% dengan 90% diperoleh nilai $p = 0.000$ ($p < 0.05$) yang berarti adanya perbedaan daya hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa (Aiton) Hassk*) pada konsentrasi 100% dengan 90%

Tabel 4.5 Uji *Mann-whitney* pada Hasil Uji Ekstrak Akar Karamunting (*Rhodomirtus tomentosa (Aiton) Hassk*) pada Konsentrasi 100% dengan 80%

		N	P	Keterangan
Ekstrak	Akar	4	0.000	signifikan
Karamunting 100%				
Ekstrak	Akar	4		
Karamunting 80%				

Pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa ekstrak akar karamunting (*Rhodomirtus tomentosa (Aiton) Hassk*) pada perbandingan konsentrasi 100% dengan 80% diperoleh nilai $p=0.000(p<0.05)$ yang berarti adanya perbedaan daya hambat ekstrak karamunting (*Rhodomirtus tomentosa (Aiton) Hassk*) pada konsentrasi 100% dengan 80%

Tabel 4.6 Hasil uji *Mann-whitney* pada Hasil Uji Ekstrak Akar Karamunting (*Rhodomirtus tomentosa (Aiton) Hassk*) pada Konsentrasi 100% dengan 70%

		N	P	Keterangan
Ekstrak	Akar	4	0.002	signifikan
Karamunting 100%				
Ekstrak	Akar	4		
Karamunting 70%				

Pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa ekstrak akar karamunting (*Rhodomirtus tomentosa (Aiton) Hassk*) pada perbandingan konsentrasi 100% dengan 70% diperoleh nilai $p=0.002(p<0.05)$ yang berarti adanya perbedaan daya hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodomirtus tomentosa (Aiton) Hassk*) pada konsentrasi 100% dengan 70%.

Tabel 4.7 Hasil uji *Mann-whitney* pada Hasil Uji Ekstrak Akar Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) pada Konsentrasi 90% dengan 80%

		N	P	Keterangan
Ekstrak	Akar	4		
Karamunting 90%			0.005	signifikan
Ekstrak	Akar	4		
Karamunting 80%				

Pada Tabel 4.8 menunjukkan bahwa ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) pada perbandingan konsentrasi 90% dengan 80% diperoleh nilai $p=0.005$ ($p<0.05$) yang berarti adanya perbedaan daya hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) pada konsentrasi 90% dengan 80%

Tabel 4.8 Hasil uji *Mann-whitney* pada Hasil Uji Ekstrak Akar Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) pada Konsentrasi 90% dengan 70%

		N	P	Keterangan
Ekstrak	Akar	4		
Karamunting 90%			0.001	signifikan
Ekstrak	Akar	4		
Karamunting 70%				

Pada Tabel 4.9 menunjukkan bahwa ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) pada perbandingan konsentrasi 90% dengan 70% diperoleh nilai $p=0.001$ ($p<0.05$) yang berarti adanya perbedaan daya hambat ekstrak karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) pada konsentrasi 90% dengan 70%

Kisaran rata-rata zona hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) terhadap *Staphylococcus aureus* berkisar antara 4.6-6.9 mm. Pada konsentrasi 100% menunjukkan rerata zonaa hambat 6.42 mm, konsentrasi 90% menunjukkan rerata zona hambat 5.67 mm, konsentrasi 80% menunjukkan rerata zona hambat 5.32 mm, serta konsentrasi 70% menunjukkan

rerata zona hambat 4.67 mm memiliki kekuatan lemah sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Hasil uji terhadap kontrol positif yaitu kloramfenicol memberikan rata-rata diameter zona hambat 21.75 mm. Hal ini menunjukkan bahwa kloramfenikol masih sensitif sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*.

4.2 Pembahasan

Dari hasil pengolahan data dan analisis data yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan daya hambat antara ekstrak akar karamunting 100% dengan 90%, ekstrak akar karamuning 100% dengan 80%, ekstrak akar karamunting 100% dengan 70%, ekstrak akar karamuning 90% dengan 80%, ekstrak akar karamunting 90% dengan 70%. Pada penelitian ini menunjukkan hasil bahwa ekstrak akar karamunting dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi yang paling tinggi yaitu 100%. Hasil yang diperoleh terhadap uji daya hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) pada penelitian ini menunjukkan diameter zona hambat akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk). Ini disebabkan oleh aktivitas yang ditimbulkan oleh suatu ekstrak, semakin tinggi kadar persentase ekstrak akan semakin tinggi pula kandungan senyawa antibakteri yang terkandung.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Rolan, aktivitas antibakteri ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) didapatkan hasil memiliki respon hambat pertumbuhan terhadap bakteri *Escherchia coli* dan

Staphylococcus aureus dan kategori daya hambat termasuk dalam kategori sedang dengan zona hambatan pertumbuhan 5-10mm. Aktivitas daya hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) diduga disebabkan oleh senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak tersebut yaitu, saponin, tanin, flavonoid, fenol, steroid, dan triterpenoid.¹⁸

Hasil daya hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.¹⁹

Aktivitas antibakteri ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat 13,96 mm. Aktivitas antibakteri yang dimiliki disebabkan oleh terdapatnya suatu zat atau senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau menyebabkan kematian bakteri dengan beberapa mekanisme yaitu penghambatan terhadap sintesis dinding sel, penghambatan terhadap fungsi membran sel, sintesa protein, dan sintesis asam nukleat.²⁰

Daya hambat akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) menyebabkan terjadinya denaturasi protein membran sel. Senyawa yang berperan dalam hal ini adalah flavonoid dan fenol. Denaturasi protein adalah kerusakan struktur tersier dari protein yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada protein dan menyebabkan protein tidak dapat berfungsi. Protein berfungsi dalam metabolisme sel bakteri, kerusakan protein dapat menyebabkan terganggunya proses metabolisme bakteri sehingga menyebabkan terganggunya kehidupan sel bakteri dan menyebabkan kematian sel bakteri.²¹

Mekanisme kerja triterpenoid sebagai senyawa antibakteri adalah dengan menyebabkan penurunan permeabilitas membran sel bakteri yang disebabkan senyawa triterpenoid yang akan bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuk senyawa sehingga mengurangi permeabilitas membran sel bakteri.²¹

Mekanisme kerja tanin sebagai senyawa antibakteri disebabkan oleh kemampuan tanin yang dapat mengerutkan dinding sel atau membran sel bakteri sehingga mengganggu permeabilitas dari sel bakteri tersebut. Mekanisme kerja steroid sebagai senyawa antibakteri disebabkan oleh kemampuan steroid yang dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan penurunan dari integritas membran serta menyebabkan perubahan dari morfologi membran sel yang menyebabkan terjadinya lisis.¹⁸

Mekanisme kerja flavonoid sebagai senyawa antibakteri adalah dengan mengganggu integritas membran sel bakteri yang disebabkan oleh kemampuan flavonoid dalam membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraselular. Mekanisme lain dari flavonoid sebagai antibakteri adalah dengan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel.²⁰

Mekanisme kerja fenol sebagai senyawa antibakteri adalah dengan mendenaturasi protein sel melalui ikatan hidrogen yang terbentuk antara fenol dan protein yang dapat menyebabkan kerusakan pada struktur protein. Mekanisme kerja saponin sebagai senyawa antibakteri adalah menurunkan tegangan

permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar.²⁰

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) pada konsentrasi 70%, 80%, 90%, dan 100% dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.
2. Konsentrasi minimal ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 70%.
3. Konsentrasi ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) yang menghasilkan zona bening paling tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 100%.
4. Efektivitas ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* berbanding lurus dengan besarnya konsentrasi ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk).

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang daya hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) dengan metode yang berbeda.
2. Dilakukan penelitian lanjutan dengan waktu dan konsentrasi yang berbeda untuk mengetahui perbedaan daya hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
3. Penelitian ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) ini perlu diujikan ke mikroorganisme lainnya seperti jamur dan virus.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. WHO traditional medicine strategy. 2005.
2. Fridayanti A, Mulawarman, Rusli R, Mulawarman. Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-1 untuk Pelayanan Kesehatan di Indonesia. 2015;(June). doi:10.25026/mpc.v1i1.25
3. Rahmah M, Anwar A, Swasti E. Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) Callus Induction In Vitro. *Int J Environ Agric Biotechnol*. 2020;5(2):459-465. doi:10.22161/ijeab.52.20
4. Wulandari S, Pranata C, Sihombing YR, Nasution MH. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Karamunting (*Rhodomyrtus Tomentosa* .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella thypi*. 2020;2(2):102-108.
5. Elliot T. Worthington T. Osman H. Gill M. *Mikrobiologi Kedokteran & Infeksi*. 4th ed. Jakarta: EGC; 2013.
6. Tong SYC, Davis JS, Eichenberger E, Holland TL, Fowler VG. *Staphylococcus aureus* Infections : Epidemiology , Pathophysiology , Clinical Manifestations , and Management. 2015;28(3):603-661. doi:10.1128/CMR.00134-14
7. Nugraheni R, Winarni S. Infeksi Nosokomial di RSUD Setjonegoro Kabupaten Wonosobo. 2011.
8. Putu I. Balai Penelitian Tanaman Buah Karamunting. 2014. <http://balitbu.litbang.pertanian.go.id/index.php/hasil-penelitian-mainmenu-46/592-karamunting-si-kaya-manfaat>.
9. LIPI. Karamunting. <http://www.biologi.lipi.go.id.2017>
10. Ouerghemmi I, Bettaieb I, Zohra F, et al. ScienceDirect Antioxidant and antimicrobial phenolic compounds from extracts of cultivated and wild-grown Tunisian *Ruta chalepensis*. *J Food Drug Anal*. 2016;25(2):350-359. doi:10.1016/j.jfda.2016.04.001
11. Xie Y, Yang W, Tang F, Chen X, Ren L. Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. *Curr Med Chem*. 2014;22(1):132-149. doi:10.2174/0929867321666140916113443
12. Tagousop CN, Tamokou J de D, Kengne IC, Ngnokam D, Voutquenne-Nazabadioko L. Antimicrobial activities of saponins from *Melanthera elliptica* and their synergistic effects with antibiotics against pathogenic phenotypes. *Chem Cent J*. 2018;12(1):1-9. doi:10.1186/s13065-018-0466-6
13. Kurhekar J. TANNINS – antimicrobial CHEMICAL COMPONENTS. *Int J Technol Sci* 5-9. 2016;IX(January 2016):5-9.

14. Toda K. *Todar's online textbook of bacteriology. Texas: Wincomsin. 2005. Available from : <http://ltcead.nutes.ufrj.br/constructore/objetos/Todar-microbiology.pdf>. [cited : 01 Oktober 2019]*
15. Greenwood D, Slack R PJ. *Medical microbiology a guide to microbial infections: pathogenesis, immunity, laboratory diagnosis and control. Churchill Livingstone. 2007:174-175.*
16. Koes I. *Mikrobiologi Medis Pencegahan, Pangan, Lingkungan. Alfabetika. 2013.*
17. G L. *Molecular pathogenesis of Staphylococcus aureus infection. National Institute of Health Public Acces. [Online Journal] [diunduh Oktober 2019] Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2919328/>.2009.*
18. Rolan. *Aktivitas antibakteri ekstrak akar karamunting. 2018. 3(2);21-25*
19. Niah. *Potensi Ekstrak Daun Tanaman Karamunting di Daerah Kalimantan sebagai Antibakteri Staphylococcus Aureus. 2018. 4(1);36-40.*
20. Yulanda. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol akar karimunting terhadap pertumbuhan bakteri Escherichia coli.2017.2(1);91-97.*
21. Zulita. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun karamunting terhadap bakteri Staphylococcus aureus dan Shigella Sp. 2018.1(2);88-91*

LAMPIRAN 1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Konsentrasi 100%	Konsentrasi 90%	Konsentrasi 80%	Konsentrasi 70%	Kontrol Positif
N		5	5	5	5	5
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	8.8200	8.6000	8.7600	8.7700	8.85200
	Std. Deviation	7.66205	7.34405	7.05074	7.74505	7.54435
Most Extreme	Absolute	.444	.438	.409	.455	.411
Differences	Positive	.444	.438	.409	.455	.411
	Negative	-.295	-.293	-.282	-.296	-.287
Test Statistic		.444	.438	.409	.455	.421
Asymp. Sig. (2-tailed)		.002 ^c	.002 ^c	.001 ^c	.002 ^c	.001 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

LAMPIRAN 2. Kruskal-Walis

Ranks

	Rata Rata	N	Mean Rank
Konsentrasi 100%	4.00	1	1.00
	5.00	2	2.50
	6.00	1	4.00
	21.00	1	5.00
	Total	5	
Konsentrasi 90%	4.00	1	1.00
	5.00	2	2.50
	6.00	1	4.00
	21.00	1	5.00
	Total	5	
Konsentrasi 80%	4.00	1	1.00
	5.00	2	2.50
	6.00	1	4.00
	21.00	1	5.00
	Total	5	
Konsentrasi 70%	4.00	1	1.00
	5.00	2	2.50
	6.00	1	4.00
	21.00	1	5.00
	Total	5	

Kontrol Positif	4.00	1	1.00
	5.00	2	2.50
	6.00	1	4.00
	21.00	1	5.00
Total		5	

Test Statistics^{a,b}

	Konsentrasi 100%	Konsentrasi 90%	Konsentrasi 80%	Konsentrasi 70%	Kontrol Positif
Chi-Square	3.800	3.800	3.800	3.800	3.800
df	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	.000	.004	.001	.001	.002

a. Kruskal Wallis Test

LAMPIRAN 3. Mann-Whitney

100% vs 90%

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Test Statistics^a

	Kosentrasi 100%	Kosentrasi 90%
Mann-Whitney U	.500	1.000
Wilcoxon W	6.500	7.000
Z	-.943	-.447
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b	.000 ^b

a. Grouping Variable: Rata Rata

b. Not corrected for ties.

100% vs 80%

Test Statistics^a

	Kosentrasi 100%	Kosentrasi 80%
Mann-Whitney U	.500	.000
Wilcoxon W	6.500	6.000
Z	-.943	-1.342
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b	.000 ^b

a. Grouping Variable: Rata Rata

b. Not corrected for ties.

100% vs 70%

Test Statistics^a

	Kosentrasi 100%	Kosentrasi 70%
Mann-Whitney U	.500	.000
Wilcoxon W	6.500	6.000
Z	-.943	-1.342
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002	.002
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^b	.002 ^b

a. Grouping Variable: Rata Rata

b. Not corrected for ties.

100% vs Kontrol Positif

Test Statistics^a

	Kosentrasi 100%	Kontrol Positif
Mann-Whitney U	.500	.000
Wilcoxon W	6.500	6.000
Z	-.943	-1.342
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.021 ^b	.021 ^b

a. Grouping Variable: Rata Rata

b. Not corrected for ties.

90% vs 80%

Test Statistics^a

	Kosentrasi 90%	Kosentrasi 80%
Mann-Whitney U	1.000	.000
Wilcoxon W	7.000	6.000
Z	-.447	-1.342
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.005 ^b	.005 ^b

a. Grouping Variable: Rata Rata

b. Not corrected for ties.

90% vs 70%

Test Statistics^a

	Kosentrasi 90%	Kosentrasi 70%
Mann-Whitney U	1.000	.000
Wilcoxon W	7.000	6.000
Z	-.447	-1.342
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.001 ^b	.001 ^b

a. Grouping Variable: Rata Rata

b. Not corrected for ties.

90% vs Kontrol Positif

Test Statistics^a

	Kosentrasi 90%	Kontrol Positif
Mann-Whitney U	1.000	.000
Wilcoxon W	7.000	6.000
Z	-.447	-1.342
Asymp. Sig. (2-tailed)	.655	.655
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^b	.500 ^b

a. Grouping Variable: Rata Rata

b. Not corrected for ties.

80% vs 70%**Test Statistics^a**

	Kosentrasi 80%	Kosentrasi 70%
Mann-Whitney U	.000	.000
Wilcoxon W	6.000	6.000
Z	-1.342	-1.342
Asymp. Sig. (2-tailed)	.022	.022
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.022 ^b	.022 ^b

a. Grouping Variable: Rata Rata

b. Not corrected for ties.

80% vs Kontrol Positif**Test Statistics^a**

	Kosentrasi 80%	Kontrol Positif
Mann-Whitney U	.000	.000
Wilcoxon W	6.000	6.000
Z	-1.342	-1.342
Asymp. Sig. (2-tailed)	.180	.180
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.500 ^b	.500 ^b

a. Grouping Variable: Rata Rata

b. Not corrected for ties.

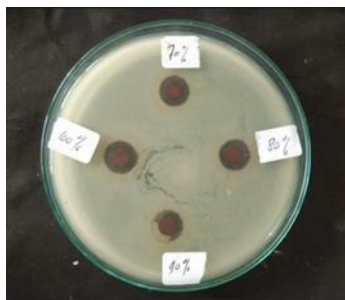
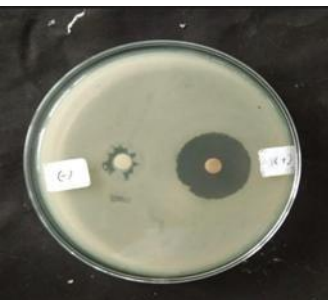
70% vs Kontrol Positif**Test Statistics^a**

	Kosentrasi 70%	Kontrol Positif
Mann-Whitney U	.000	.000
Wilcoxon W	6.000	6.000
Z	-1.342	-1.342
Asymp. Sig. (2-tailed)	.560	.560
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.500 ^b	.500 ^b


a. Grouping Variable: Rata Rata

b. Not corrected for ties.

LAMPIRAN 4. Dokumentasi



LAMPIRAN 5. Etik Penelitian



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 434/KEPK/FKUMSU/2020

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Syarif Hasanah Hidayatullah
Principal In Investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

"UJI EFEKTIVITAS ANTIBIOTIK AKAR KARAMUNTING (RHODOMIYRTUS TOMETOSA (AITON) HASSK) TERHADAP BAKTERI STAPHYLOCCUS AUREUS"

"CARAMUNTING (RHODOMIYRTUS TOMETOSA (AITON) HASSK) ANTIBIOTIC EFFECTIVENESS TEST ON STAPHYLOCCUS AUREUS BACTERIA"

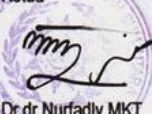

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assesment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guadelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 23 Juli 2020 sampai dengan tanggal 23 Juli 2021


The declaration of ethics applies during the periode Juli 23 ,2020 until 23 Juli, 2021

Medan, 23 Juli 2020
Ketua

Dr. dr. Nurfady, MKT

LAMPIRAN 6. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS FARMASI
LABORATORIUM BIOLOGI FARMASI

Jalan Tri Dharma No.5, Pintu 4 Kampus USU Medan 20155 Telepon (061) 8223558;
 Faksimile (061) 8219775 Laman: farmasi@usu.ac.id

SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN
DI LINGKUNGAN LABORATORIUM FAKULTAS FARMASI
 Nomor: 021 /UN.5.2.1.1.11.20/PSS/2021

Kepala/Koordinator Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa yang namanya tersebut dibawah ini :


Nama	: Syarif Hasanal Hidayatullah
NIM	: 1608260108
Program Studi	: S1- Kedokteran UMSU
Fakultas	: Kedokteran
Judul Penelitian	: “Uji Efektivitas Antibiotik Akar Karamunting (<i>Rhodomiyrtus tometosa</i> (Aiton) Hassk) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .”

Telah menyelesaikan administrasi untuk keperluan Skripsi/~~Tesis~~/~~Disertasi~~, yang dilakukan pada

Laboratorium	: Mikrobiologi
Lama Penelitian	: Desember 2020 – Januari 2021
Kelebihan waktu penelitian	: -

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terimakasih.

Medan, 25 Januari 2021
 Kepala /Koordinator Laboratorium



apt. Imam Bagus Sumantri, S.Farm., M.Si.
 NIP. 198212242014041001

Catatan :
 *Coret yang tidak perlu



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS FARMASI
LABORATORIUM BIOLOGI FARMASI**

Jl. Tri Dharma No.5 Pintu 4 Kampus USU Medan 20155
Telp. (061) 8228354 Fax. (061) 8219775 E-mail : farmasi@usu.ac.id:

**SURAT KETERANGAN BEBAS BIAYA ADMINISTRASI PENELITIAN
DI LINGKUNGAN LABORATORIUM FAKULTAS FARMASI**

Nomor : 050/UN.5.2.1.1.11..20/PSS/2021

Kepala/Koordinator Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama	: Syarif Hasanal Hidayatullah
NIM	: 1608260108
Fakultas/Prodi	: Kedokteran/ Sarjana Kedokteran (S1)
Instansi	: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Judul Penelitian	: " Uji Efektivitas Antibiotik Akar Karamunting (<i>Rhodomyrtus tometosa</i> (Aiton) Hassk) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ".

Telah menyelesaikan Administrasi untuk keperluan Skripsi, yang dilakukan pada:

Laboratorium	: Laboratorium Biologi Farmasi (Fitokimia)
Lama Penelitian	: Desember 2020 – Januari 2021
Kelebihan waktu penelitian	: -

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Medan, 28 Januari 2021
Kepala Laboratorium Biologi
Fakultas Farmasi USU

Imam Bagus Sumantri, S.Farm., M.Si., Apt
NIP 198212242014041001

-

**UJI EFEKTIVITAS AKAR KARAMUNTING (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*.**

Syarif hasanal hidayatullah¹, Cut Mourisa²

¹Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Departemen Farmakologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

laboratorium biologi farmasi fakultas farmasi universitas sumatera utara

laboratorium biologi farmasi fakultas farmasi universitas sumatera utara

ABSTRAK

Pendahuluan: Pemanfaatan bahan alam sebagai obat merupakan hal yang tepat untuk menunjang kesehatan masyarakat. Kandungan senyawa aktif dalam tanaman merupakan bahan penting produksi obat dengan efek terapeutik. Salah satu tumbuhan yang dimanfaatkan masyarakat adalah tumbuhan karamunting, akar karamunting bisa di gunakan sebagai obat diare, disentri, ataupun infeksi akibat adanya bakteri, yang terkandung dalam akar karamunting adalah fenol, flavonoid, saponin, dan tanin diduga memiliki aktivitas sebagai anti bakteri. **Metode:** penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Teknik yang digunakan untuk mengukur daya hambat ekstra akar karamunting adalah metode difusi cakram. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) pada konsentrasi 100%, 90%, 80%, 70%, menghasilkan rata-rata diameter zona bening pada masing-masing konsentrasi yaitu : 6.42mm, 5.67mm, 5.32mm, 4.67mm. **Kesimpulan:** Ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) dengan konsentrasi 100% dapat hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ($p < 0.05$).

Kata Kunci : Akar Karamunting, *Staphylococcus aureus*, Efektivitas

ABSTRACT

Introduction: The use of natural ingredients as medicine is the right thing to support public health. The active compound content in plants is an important ingredient in the production of drugs with therapeutic effects. One of the plants used by the community is the karamunting plant, karamunting root can be used as a medicine for diarrhea, dysentery, or infection due to bacteria, contained in karamunting roots are phenols, flavonoids, saponins, and tannins which are thought to have anti-bacterial activity. **Methods:** This study uses experimental methods. The technique used to measure the extra inhibition of karamunting roots is the disc diffusion method. **Results:** The results showed that the karamunting root extract (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) at a concentration of 100%, 90%, 80%, 70%, resulted in an average diameter of clear zones at each concentration, namely: 6.42mm, 5.67mm, 5.32mm, 4.67mm. **Conclusion:** Extract of karamunting root (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) with a concentration of 100% can inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keywords: Karamunting Root, *Staphylococcus aureus*, Effectiveness

PENDAHULUAN

Tanaman telah memainkan peranan penting dalam menjaga kesehatan manusia dan meningkatkan kualitas kehidupan manusia selama ribuan tahun, dan telah melayani manusia dengan baik sebagai komponen berharga dari bumbu, minuman, kosmetik, pewarna, dan obat-obatan. Menurut WHO, 80% penduduk bumi bergantung pada obat tradisional untuk kebutuhan perawatan kesehatan utama mereka, dan sebagian besar tetapi ini melibatkan penggunaan ekstrak tumbuhan atau komponen aktifnya.

Akar karamunting digunakan oleh masyarakat di beberapa daerah untuk pengobatan diare, disentri, luka, ataupun infeksi akibat adanya bakteri. Metabolit yang terkandung dalam akar karamunting adalah asam heksakosanoik, asam galat, flavonoid, glikosida, fenol, triterpen, tamin, saponin, dan steroid. Adanya senyawa fenol, flavonoid, saponin, dan tanin diduga memiliki aktivitas sebagai anti bakteri.

Salah satu infeksi yang relatif sering di jumpai pada manusia adalah infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*, mikroba ini sering ditemukan di hidung 30-50 % orang dewasa sehat, di tinja sekitar 20%, dan di kulit sekitar 5-10%, terutama di ketiak dan perineum. *Staphylococcus aureus* menyebar melalui droplet dan skuama kulit yang mencemari baju, seprai, dan sumber lingkungan lain.

Kandungan Akar Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk)

Ekstrak akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) Metabolit yang terkandung dalam akar karamunting adalah asam heksakosanoik, asam galat, flavonoid, glikosida, fenol, triterpen, tanin, saponin, dan steroid. Adanya senyawa fenol, flavonoid, saponin, dan tanin diduga memiliki aktivitas sebagai anti bakteri. Fenol akan bekerja

pada mikroorganisme dalam dua cara yang berbeda yaitu penghambatan pertumbuhan (bacteriostasis, fungistasis) atau aksi fatal (agen bakterisidal atau efek virisidal).

Flavonoid memiliki tiga cara kerja yaitu langsung membunuh bakteri, secara sinergis mengaktifkan antibiotik dan menipiskan bakteri patogenitas. Perlu disebutkan bahwa flavonoid telah menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap efflux pump MRSA (*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*), dan juga menahan sintesis peptidoglikan dan ribosom dalam AREC (*Amoxicillin-resistant Escherichia coli*). Mereka juga telah menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap berbagai jenis laktamase yang diproduksi oleh bakteri yang merupakan enzim kunci yang menonaktifkan antibiotik umum.

Aktivitas antimikroba dari saponin terhadap mikroorganisme secara kuantitatif dinilai dengan ada atau tidak adanya zona hambatan dan diameter zona. Dengan penilaian MIC (minimal inhibition concentration), saponin menunjukkan tingkat yang lebih tinggi aktivitas antimikroba terhadap semua strain bakteri.

Tanin sebagai bahan aktif fisiologis utama digunakan sebagai pengobatan, apalagi sinergis hubungan antara tanin aktif dan antibiotik telah ditunjukkan. Tanin dan senyawa yang berhubungan digunakan sebagai unsur yang dapat membantu dalam pengembangan farmakologis agen antimikroba aktif.

Patogenesis *Staphylococcus aureus*

Sebagian bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. *Staphylococcus aureus* yang patogen bersifat invasif, menyebabkan hemolisis, membentuk koagulasi, dan mampu meragikan manitol.

Staphylococcus aureus yang terdapat di folikel rambut menyebabkan terjadinya nekrosis pada jaringan setempat.

Toksin yang dihasilkan dari *Staphylococcus aureus* (*Staphylococcal enterotoxin*, dan *Exfoliatin*) memungkinkan organisme ini untuk menyelinap pada jaringan dan dapat tinggal dalam waktu yang lama pada daerah infeksi, menimbulkan infeksi kulit minor. Koagulasi fibrin di sekitar lesi dan pembuluh getah bening, sehingga terbentuk dinding yang membatasi proses nekrosis. Selanjutnya disusul dengan sebaran sel radang, di pusat lesi akan terjadi pencairan jaringan nekrotik, cairan abses ini akan mencari jalan keluar di tempat yang resistensinya paling rendah. Keluarnya cairan abses diikuti dengan pembentukan jaringan granulasi dan akhirnya sembuh.

Staphylococcus aureus menyebabkan sindrom infeksi yang luas. Infeksi kulit dapat terjadi pada kondisi hangat yang lembab atau saat kulit terbuka akibat penyakit seperti eksim, luka pembedahan, atau akibat alat intravena. Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat juga berasal dari kontaminasi langsung dari luka, misalnya infeksi pasca operasi *Staphylococcus aureus* atau infeksi yang menyertai trauma. Jika *Staphylococcus aureus* menyebar dan terjadi bakterimia, maka dapat terjadi endokarditis, osteomielitis hematogenous akut, meningitis atau infeksi paru-paru. Setiap jaringan ataupun alat tubuh dapat diinfeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda yang khas, yaitu peradangan, nekrosis dan pembentukan abses. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri kedua terbesar penyebab peradangan pada rongga mulut setelah bakteri *Streptococcus alfa*. *Staphylococcus aureus* menyebabkan berbagai jenis peradangan pada rongga mulut seperti parotitis,

cellulitis, angular cheilitis, dan abses periodontal.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan menggunakan penelitian experimental post test only control group design. Penelitian ini digunakan metode penelitian perbandingan kelompok statis (state group comparison) yaitu dengan pengukuran (observasi) yang dilakukan setelah kelompok perlakuan menerima program atau intervensi. Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dengan kelompok kontrol yang dilakukan pemberian kloramfenikol (kontrol positif).

Cara kerja

A. Identifikasi *Staphylococcus aureus*

Secara mikroskopis identifikasi *Staphylococcus aureus* dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Sumatera Utara dengan cara mengambil biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan letakkan diatas objek gelas dengan menggunakan ose. Kemudian diamkan hingga kering dan fiksasi diatas api bunsen. Tuangkan larutan gentian violet diatas objek gelas, biarkan selama 5 menit kemudian dibuang lalu diberi lugol 1 menit kemudian dibuang dan diberikan alcohol 70%. Kemudian basahi dengan larutan safranin dan diamkan selama 30 detik. Selanjutnya bilas dengan aquadest lalu keringkan dan lihat di bawah mikroskop. Bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) mempertahankan warna biru violet sehingga akan terlihat warna ungu di bawah mikroskop. *Staphylococcus aureus* berbentuk kokus akan tersusun mirip buah anggur.

B. Pemiakan *Staphylococcus aureus*

Satu koloni *Staphylococcus aureus* diambil dengan menggunakan ose steril yang sebelumnya telah dibakar dengan api Bunsen, lalu dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah berisi nutrient agar.

Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

C. Identifikasi akar karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk)

Cara mengidentifikasi akar karamunting adalah dilakukan dengan mengirim akar karamunting ke Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara.

D. Pembuatan ekstrak akar karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk)

Metode yang digunakan dalam mengekstrak akar karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) adalah metode maserasi. Di dalam metode maserasi menggunakan pelarut etanol sebanyak 70%. Sebanyak 1 kg akar karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) dikumpulkan terlebih dahulu lalu dibersihkan dengan air mengalir dan kemudian dipotong-potong. Dikeringkan hingga benar-benar kering di udara terbuka dan kemudian dihaluskan (simplisia). Serbuk kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 2 liter dalam bejana tertutup rapat. Selanjutnya dilakukan penyaringan dengan saringan untuk memisahkan filtrat dari ampas.

Ampas akar karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) dimaserasi kembali dan diulang sebanyak 3 kali dengan 2 liter etanol 70% agar dapat dipastikan zat aktif akar karamunting terekstraksi secara sempurna. Hasil yang diperoleh disaring dengan kertas saring. Filtrat dipisahkan dengan menguapkan pada suhu 50°C menggunakan rotary evaporator sampai didapatkan ekstrak kental yang bebas dari pelarut. Ekstrak yang dihasilkan selanjutnya diencerkan sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan.

E. Pengenceran ekstrak

Pengenceran ekstrak dalam penelitian ini menggunakan DMSO dan selanjutnya

dibagi dalam 4 konsentrasi yaitu 70%, 80%, 90% dan 100% .

Konsentrasi ekstrak akar karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) yang didapatkan setelah dilakukan proses maserasi selanjutnya diujikan bersama dengan Kloramfenikol dan aquadest ke dalam sediaan bakteri *Staphylococcus aureus* yang sebelumnya telah dibiakkan didalam cawan petri kemudian dilakukan pengujian dengan 4 kali pengulangan dan diinkubasikan selama 24 jam selanjutnya dilakukan pengukuran diameter zona beningnya.

F. Uji kepekaan Antimikroba (Difusi)

Uji kepekaan antimikroba dilakukan dengan cara menyediakan dan menyiapkan peralatan untuk fiksasi koloni bakteri yaitu cawan petri yang mengandung koloni bakteri yang telah diidentifikasi sebagai *Staphylococcus aureus*. Kemudian menyiapkan kertas cakram berdiameter 6,28 mm yang dibuat dari kertas saring whatman. Tiap-tiap cakram sebelumnya dipanaskan dalam oven pada suhu 70°C selama 15 menit agar steril. Kemudian kertas cakram kosong yang steril dimasukkan kedalam masing-masing bahan uji dengan volume 1ml selama 15 menit agar larutan dapat terserap kedalam cakram dengan baik.

Kemudian dipersiapkan lempeng agar dalam cawan petri yang mengandung koloni yang telah diidentifikasi sebagai *Staphylococcus aureus*. Koloni bakteri dimasukkan ke medium cair dalam tabung reaksi, didiamkan selama 2-5 jam pada 35-37°C dan disesuaikan kekeruhan bakteri pada tabung reaksi dengan kekeruhan 0,5 McFarland. Ambil kapas lidi steril celupkan ke dalam media cair yang berisi bakteri tersebut, kemudian diusapkan ke permukaan Muller Hinton Agar. Sebarkan merata pada permukaan agar, selanjutnya diamkan selama 3-5 menit. Kertas cakram pada masing-masing kelompok bahan uji diletakkan pada permukaan agar dengan

menggunakan pinset steril dan diletakkan sedikit agar melekat dengan baik, kemudian di inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Selanjutnya ukur diameter zona hambat dalam millimeter disekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.

Analisis data

Data pada penelitian ini merupakan variabel numerik-kategorik tidak

berpasangan yaitu variabel yang terdiri dari lebih dua kelompok yang tidak berpasangan. Jika data pada penelitian ini tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka data dianalisis dengan menggunakan uji non parametrik yaitu uji *Kruskal Wallis Test*. Kemudian dilakukan Uji *Mann-Whitney* untuk melihat kemaknaannya signifikan atau tidak signifikan, dan hasil yang diperoleh terdapat perbedaan yang signifikan

HASIL PENELITIAN

Berikut dibawah ini adalah hasil penelitian uji aktivitas antibakteri pada akar karamunting terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*:

Tabel 4.1 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

No	Pengulangan	Diameter Zona Hambatan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> (mm)				Kontrol +kontrol -	
		Konsentrasi (%)					
		100 %	90%	80%	70%		
1	Pengulangan 1	6.0	5.6	5.3	4.7	22.5	0
2	Pengulangan 2	6.0	5.7	5.0	4.6	21.7	0
3	Pengulangan 3	6.8	5.6	5.4	4.7	21.3	0
4	Pengulangan 4	6.8	5.8	5.6	4.7	21.5	0
Rata - rata		6.42	5.67	5.32	4.67	21.75	0

Hasil yang diperoleh dari penelitian didapatkan rata rata diameter zona hambat pada ekstrak etanol 70% akar karamunting dengan konsentrasi 100%, 90%, 80%, dan 70% yaitu berturut-turut 6.42 mm, 5.67 mm, 5.32 mm, dan 4.67 mm.

Data yang diperoleh dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *Saphiro Wilk* dimana didapatkan hasil $p < 0.05$, dimana data didapatkan tidak berdistribusi normal. Karna data tidak berdistribusi normal maka tidak memenuhi untuk uji

Pembahasan

Hasil uji terhadap kontrol positif yaitu kloramfenicol memberikan rata-rata diameter zona hambat 21.83 mm. Hal ini menunjukkan bahwa kloramfenikol masih

Anova sehingga dilakukan uji *Kruskal Wallis Test* dimana didapatkan hasil $p < 0.05$, yang berarti terdapat pengaruh pemberian ekstrak karamunting terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Aureus*. Uji lanjutan dengan uji setiap kelompok menggunakan *Uji Mann-whitney* menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0.05$) pada setiap konsentrasi 100% dengan konsentrasi 90%, 80%, 70%, konsentrasi 90% dengan konsentrasi 80%, dan 70%.

sensitif sebagai antibakteri *Staphylococcus Aureus*.

Kisaran rata-rata zona hambat ekstrak akar karamunting terhadap *Staphylococcus Aureus* berkisar antara

4.67-6.42 mm. Berdasarkan penggolongan kekuatan ekstrak sebagai antibakteri

, ekstrak akar karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) memiliki kekuatan sedang sebagai antibakteri pada konsentrasi 100% menunjukkan rerata zona hambat 6.42 mm, 90% menunjukkan

Hasil yang diperoleh terhadap aktivitas antibakteri pada penelitian ini menunjukkan diameter zona hambat akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan ekstrak ethanol Akar Karamunting. Ini disebabkan oleh aktivitas yang ditimbulkan oleh ekstrak. Dimana semakin tinggi kadar persentase ekstrak akan semakin tinggi pula kandungan senyawa antibakteri yang terkandung.

Rolan, 2018 dimana meneliti aktivitas ekstrak akar karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) didapatkan hasil memiliki respon hambat pertumbuhan terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* memiliki respon hambatan pertumbuhan termasuk dalam kategori sedang dengan zona hambatan pertumbuhan 5-10mm.

Niah, 2018 berdasarkan hasil uji daya hambat ekstrak akar karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dimana daun karamunting memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Aureus*.

Yulanda, 2017 dimana aktivitas ekstrak akar karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dimana menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* pada konsentrasi 75% dengan diameter 13,96 mm.

Aktivitas Antibakteri yang dimiliki disebabkan oleh terdapatnya suatu zat atau senyawa antibakteri yang dapat

rerata zona hambat 5.67 mm dan 80% menunjukkan rerata zona hambat 5.32 mm, serta memiliki kekuatan dalam konsentrasi 70% menunjukkan rerata zona hambat 4.67 mm memiliki kekuatan lemah sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus Aureus*.

menghambat pertumbuhan bakteri atau menyebabkan kematian bakteri dengan beberapa mekanisme yaitu penghambatan terhadap sintesis dinding sel, penghambatan terhadap fungsi membran sel, sintesa protein, dan sintesis asam nukleat.¹⁸

Penelitian Rolan 2018, aktivitas ekstrak akar karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) diduga disebabkan oleh senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak tersebut yaitu, saponin, tanin, flavonoid, fenol, steroid, dan triterpenoid. Dimana metabolit sekunder tersebut dengan mengganggu permeabilitas dari membran sel (triterpenoid, tanin, steroid, flavonoid, dan saponin) dan mendenaturasi protein sel (flavonoid dan fenol).¹⁶

Penelitian Zulita 2018, dimana ekstrak akar karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) menyebabkan terjadinya denaturasi protein membran sel. Senyawa yang berperan dalam hal ini adalah flavonoid dan fenol. Denaturasi protein adalah kerusakan struktur tersier dari protein yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada protein dan menyebabkan protein tidak dapat berfungsi. Protein berfungsi dalam metabolisme sel bakteri, kerusakan protein dapat menyebabkan terganggunya proses metabolisme bakteri sehingga menyebabkan terganggunya kehidupan sel bakteri dan menyebabkan kematian sel bakteri.

Mekanisme kerja triterpenoid sebagai senyawa antibakteri adalah dengan menyebabkan penurunan permeabilitas membran sel bakteri yang disebabkan senyawa triterpenoid yang akan bereaksi

dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuk senyawa sehingga mengurangi permeabilitas membran sel bakteri.¹⁹

Mekanisme kerja tanin sebagai senyawa antibakteri disebabkan oleh kemampuan tanin yang dapat mengerutkan dinding sel atau membran sel bakteri sehingga mengganggu permeabilitas dari sel bakteri tersebut. Mekanisme kerja steroid sebagai senyawa antibakteri disebabkan oleh kemampuan steroid yang dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan penurunan dari integritas membran serta menyebabkan perubahan dari morfologi membran sel yang menyebabkan terjadinya lisis.

Mekanisme kerja flavonoid sebagai senyawa antibakteri adalah dengan mengganggu integritas membran sel bakteri yang disebabkan oleh kemampuan flavonoid dalam membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraselular. Mekanisme lain dari flavonoid sebagai antibakteri adalah dengan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel.

Mekanisme kerja fenol sebagai senyawa antibakteri adalah dengan mendenaturasi protein sel melalui ikatan hidrogen yang terbentuk antara fenol dan protein yang dapat menyebabkan kerusakan pada struktur protein. Mekanisme kerja saponin sebagai senyawa antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak akar karamunting dalam penelitian ini memiliki daya hambat antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, pada konsentrasi 100% merupakan konsentrasi ekstrak akar karamunting yang memiliki diameter zona hambat terbesar yaitu dengan rata-rata 6.42 mm, tetapi jika dibandingkan dengan kloramfenikol maka kloramfenikol memiliki efek antibakteri yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. WHO traditional medicine strategy. 2005.
2. Fridayanti A, Mulawarman, Rusli R, Mulawarman. Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-1 untuk Pelayanan Kesehatan di Indonesia. 2015;(June). doi:10.25026/mpc.v1i1.25
3. Elliot T. Worthington T. Osman H. Gill M. Mikrobiologi Kedokteran & Infeksi. 4th ed. Jakarta: EGC; 2013.
4. Tong SYC, Davis JS, Eichenberger E, Holland TL, Fowler VG. *Staphylococcus aureus* Infections : Epidemiology , Pathophysiology , Clinical Manifestations , and Management. 2015;28(3):603-661. doi:10.1128/CMR.00134-14
5. Nugraheni R, Winarni S. Infeksi Nosokomial di RSUD Setjonegoro Kabupaten Wonosobo. 2011.
6. Putu I. Balai Penelitian Tanaman Buah Karamunting. 2014. <http://balitbu.litbang.pertanian.go.id/index.php/hasil-penelitian-mainmenu-46/592-karamunting-si-kaya-manfaat>.
7. LIPI. Karamunting. <http://www.biologi.lipi.go.id.2017>.
8. Ouerghemmi I, Bettaieb I, Zohra F, et al. ScienceDirect Antioxidant and antimicrobial phenolic compounds from extracts of cultivated and wild-

- grown Tunisian *Ruta chalepensis*. *J Food Drug Anal.* 2016;25(2):350-359. doi:10.1016/j.jfda.2016.04.001
9. Xie Y, Yang W, Tang F, Chen X, Ren L. Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. *Curr Med Chem.* 2014;22(1):132-149. doi:10.2174/0929867321666140916113443
 10. Tagousop CN, Tamokou J de D, Kengne IC, Ngnokam D, Voutquenne-Nazabadioko L. Antimicrobial activities of saponins from *Melanthera elliptica* and their synergistic effects with antibiotics against pathogenic phenotypes. *Chem Cent J.* 2018;12(1):1-9. doi:10.1186/s13065-018-0466-6175
 11. Rolan. Aktivitas antibakteri ekstrak akar karamunting. 2018. 3(2);21-25
 12. Niah. Potensi Ekstrak Daun Tanaman Karamunting di Daerah Kalimantan sebagai Antibakteri *Staphylococcus Aureus*. 2018. 4(1);36-40.
 13. Yulanda. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol akar karimunting terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. 2017.2(1);91-97.
 14. Zulita. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun karamunting terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella Sp.* 2018.1(2);88-91.