

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SALAM
(*Syzygium polyanthum*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus
aureus* METODE *DISC DIFFUSION***

SKRIPSI



Oleh :

Wina Rohana Puteri

1908260013

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SALAM
(*Syzygium polyanthum*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus
aureus* METODE *DISC DIFFUSION***

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



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :

Wina Rohana Puteri

1908260013

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

HALAMAN PERNYATAAN ORISIONALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Wina Rohana Puteri

NPM : 1908260013

Judul Skripsi : Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Salam (*Syzigium Polyanthum*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* Metode *Disc Diffusion*

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

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

Medan, 25 Desember 2023



(Wina Rohana Puteri)



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.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Wina Rohana Puteri
NPM : 1908260013
Judul : Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Salam
(*Syzigium Polyanthum*) terhadap bakteri
Staphylococcus aureus Metode *Disc Diffusion*

Disetujui untuk disampaikan kepada panitia ujian

Medan, 25 Desember 2023

Pembimbing,

dr. Isra Thristy, M.Biomed

UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala, karena berkat rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya ucapkan terima kasih saya kepada :

1. Orang tua saya didikan pertama saya dan motivasi saya Bapak Siryanto dan cinta yang tulus Ibunda Darwisah yang telah memberikan saya doa yang tidak pernah putus sampe akhir hayat, memberikan motivasi, nasihat, dan seluruh hidupnya untuk pendidikan dokter putri satu satunya yaitu saya dan segala kehidupan saya.
2. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL(K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
3. dr. Isra Thristy, M.Biomed, selaku pembimbing yang telah berkenan memberikan saran, motivasi, bimbingan, dan waktu bagi penulis.
4. dr. Ance Roslina, M.Kes, selaku penguji pertama yang telah memberikan nasihat, koreksi, kritik dan saran untuk menyempurnakan skripsi ini.
5. dr. Ilham Hariaji, M.Biomed, selaku penguji kedua yang telah memberi nasihat, koreksi, kritik, dan saran dalam rangka penyempurnaan skripsi ini.
6. dr. Happy Jelita Sari Batubara, M.KM, Sp.KKLP, selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberi motivasi dan arahan kepada saya.
7. Teman-teman seperjuangan saya Viony Rachman budiman, Gita Dara Khairunnisa, Nur'Amira desika putri wahyudi, yang telah berkontribusi menemani saya dalam penelitian, Dini khairany, Hardita Aulia Enda Harahap, Nurul Hidayati yang telah mendukung saya dalam pengerjaan skripsi ini.

8. Seluruh teman-teman angkatan 2019 yang tidak dapat di sebutkan satu persatu.
9. Serta pihak-pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah ikut serta dalam membantu skripsi saya.
10. Kepada Wina Rohana Puteri, diri sendiri. Terimakasih ya sudah bertahan sejauh ini, terimakasih telah melewati semua hal sulit dan pahit dalam hidup ini.

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

Medan, 25 Desember 2023

(Wina Rohana Puteri)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Wina Rohana Puteri

NPM : 1908260013

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 Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Salam (*Syzigium polyanthum*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Metode *Disc Diffusion*”**, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan tulisan, akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 25 Desember 2023

Yang Menyatakan

Wina Rohana Puteri



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 : Wina Rohana Puteri
 NPM : 1908260013
 Judul : Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Salam
 (*Syzygium Polyanthum*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* Metode *Disc Diffusion*

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. Isra Thristy, M.Biomed)

Penguji 1

(dr. Ance Roslina, M.Kes)

Penguji 2

(dr. Ilham Hariaji, M.Biomed)

Dekan UMSU

(dr. Siti Mashiana Siregar, Sp.THT-KL(K))

NIP/NIDN: 0106098201

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter

FK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)

NIDN: 0112098605

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 25 Desember 2023

ABSTRAK

Latar Belakang : Sekitar 30% *Staphylococcus aureus* berkoloni di tubuh manusia. Bakteri ini adalah salah satu mikroorganisme yang memicu berbagai penyakit infeksi, diantaranya infeksi jaringan lunak dan kulit, endokarditis, osteomyelitis, bakteremia, dan pneumonia letal. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan zat aktif pembunuh bakteri yang terkandung dalam tanaman obat. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai pilihan alternatif yaitu daun salam (*Syzygium polyanthum*). Kandungan flavonoid, tanin dan minyak atsiri pada daun salam (*Syzygium polyanthum*) diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri. **Metodologi :** Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental Teknik yang digunakan untuk mengukur aktivitas antibakteri adalah *Disc Diffusion*. **Hasil Penelitian :** Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan konsentrasi 10%, 30%, dan 50% menghasilkan rata-rata diameter zona bening masing-masing yaitu 14,83 mm, 20,00 mm, dan 13,50 mm. Sedangkan diameter zona bening kloramfenikol yaitu 20,33 mm dan pada aquadest tidak diperoleh zona bening. **Kesimpulan :** Ekstrak daun salam dengan konsentrasi 30% memiliki zona bening tertinggi pada kelompok perlakuan.

Kata kunci : Daun salam, *Staphylococcus aureus*, Antibakteri

ABSTRACT

Background: About 30% of *Staphylococcus aureus* colonizes the human body. This bacteria is one of the microorganisms that triggers various infectious diseases, including soft tissue and skin infections, endocarditis, osteomyelitis, bacteremia, and lethal pneumonia. One alternative that can be done is to use active substances that kill bacteria contained in medicinal plants. One plant that can be used as an alternative choice is bay leaves (*Syzygium polyanthum*). The content of flavonoids, tannins and essential oils in bay leaves (*Syzygium polyanthum*) is thought to have antibacterial activity. **Method:** This research uses experimental research methods. The technique used to measure antibacterial activity is Disc Diffusion. **Results:** The research results show that bay leaf extract (*Syzygium polyanthum*) with concentrations of 10%, 30%, and 50% produces an average clear zone diameter of 14.83 mm, 20.00 mm, and 13, respectively. 50mm. Meanwhile, the diameter of the clear zone for chloramphenicol was 20.33 mm and no clear zone was obtained in distilled water. **Conclusion:** Bay leaf extract with a concentration of 30% had the highest clear zone in the treatment group.

Keywords: Bay leaves, *Staphylococcus aureus*, Antibacterial

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
BAB 1 PENDAHULUAN	7
1.1. Latar Belakang.....	7
1.2. Rumusan Masalah	9
1.3. Tujuan Penelitian.....	9
1.3.1. Tujuan Umum	9
1.3.2. Tujuan Khusus.....	9
1.4. Manfaat Penelitian.....	10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1. Daun Salam (<i>Syzygium polyanthum</i>).....	11
2.1.1. Klasifikasi Daun Salam	11
2.1.2. Morfologi Daun Salam	11
2.1.3. Kandungan Daun Salam	15
2.2. <i>Staphylococcus aureus</i>	16
2.2.1. Klasifikasi <i>Staphylococcus aureus</i>	16
2.2.2. Morfologi <i>Staphylococcus aureus</i>	16
2.3. Kloramfenikol.....	17
2.4. Metode <i>Disc Diffusion</i>	18
2.5. Kerangka Teori.....	18
2.6. Kerangka Konsep	18

2.7. Hipotesis	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1. Definisi Operasional	19
3.1.1. Variabel Penelitian.....	20
3.2. Jenis Penelitian	20
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.4. Sampel Penelitian	20
3.5. Teknik Pengumpulan Data	20
3.6. Teknik Analisa Data	20
3.7. Alat dan Bahan	20
3.8. Cara Kerja.....	21
3.9. Pengolahan Data dan Analisa	23
3.10. Tahapan Penelitian	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	25
BAB 5 KESIMPULAN	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Batang Daun Salam.....	12
Gambar 2.2. Daun Salam	13
Gambar 2.3. Bunga Daun Salam.....	14
Gambar 2.4. Buah Daun Salam	15
Gambar 2.5. Morfologi <i>Staphylococcus aureus</i>	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Ethical Clearance</i>	42
Lampiran 2. Surat Selesai Penelitian	43
Lampiran 3. Uji Anova	44
Lampiran 4. Uji Post Hoc.....	45
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	47
Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup	49

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Setiap individu termasuk manusia berusaha untuk beradaptasi dengan lingkungan. Manusia memiliki sejumlah mikroorganisme bakteri yang hidup di tubuhnya. Mikroorganisme itu disebut dengan flora normal. Bakteri flora normal tidak menyebabkan penyakit jika kadarnya dalam ambang batas normal.¹ Namun bakteri flora normal juga dapat menjadi sumber infeksi. *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* adalah salah satu agen infeksi terbanyak pada manusia.²

Insiden tahunan bakteremia *S. Aureus* (SAB) di Amerika Serikat adalah 38,2 hingga 45,7 per 100.000 orang per tahun. Di tempat lain di negara industri, kejadiannya kira-kira 10 sampai 30 per 100.000 orang-tahun. Angka ini lebih tinggi pada populasi tertentu (misalnya pasien yang menjalani hemodialisis). Angka kematian SAB yang disebabkan oleh semua penyebab dalam 30 hari adalah 20 persen.³

Sekitar 30% *Staphylococcus aureus* berkoloni di tubuh manusia. Bakteri ini adalah salah satu mikroorganisme yang memicu berbagai penyakit infeksi, diantaranya infeksi jaringan lunak dan kulit, endokarditis, osteomyelitis, bakteremia, dan pneumonia letal.⁴ Saat ini pilihan obat yang efektif dalam penggunaan klinis dengan sedikit resistensi terhadap *Staphylococcus aureus* adalah vankomisin, quinupristin-dalfopristin, linezolid, tigecycline, telavancin, ceftaroline, dan daptomycin.⁵

Saat ini, tingkat resistensi bakteri *Staphylococcus aureus* semakin tinggi karena bakteri tersebut resisten terhadap antibiotik diantaranya adalah VISA (*Vancomycin Intermediate Staphylococcus aureus*), MRSA (*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*), dan VRSA (*Vancomycin-resistant Staphylococcus aureus*). Prevalensi VRSA adalah 2% sebelum tahun 2006, 5% pada tahun 2006–2014, dan 7% pada tahun 2015–2020 yang menunjukkan peningkatan frekuensi VRSA sebesar 3,5 kali lipat antara sebelum tahun 2006 dan 2020. Prevalensi

VRSA adalah 5% di Asia, 1% di Eropa, 4% di Amerika, 3% di Amerika Selatan, dan 16% di Afrika. Frekuensi VRSA yang diisolasi dari sampel klinis, non-klinis, dan campuran masing-masing adalah 6%, 7%, dan 14%. Prevalensi VRSA adalah 12% menggunakan metode *disc diffusion*, 7% menggunakan metode berbasis MIC, dan 4% menggunakan metode campuran. Prevalensi *vanA*, *vanB*, dan *vanCI* positif adalah 71%, 26%, dan 4% pada strain VRSA. Genotipe yang paling umum adalah *staphylococcal cassette kromosom mec* (SCC *mec*) II, yang menyumbang 57% dari VRSA. Protein stafilokokus A yang paling umum (*spa*) jenisnya adalah t002, t030, dan t037.⁶ Hal ini dapat menyebabkan meningkatnya jumlah infeksi oleh *Staphylococcus aureus*.^{4,7}

Tingkat resistensi antibiotik yang diakibatkan oleh penyalahgunaan antibiotik mendorong penelitian mengenai antibakteri baru yang dianggap sebagai salah satu pilar kedokteran modern untuk mengurangi mortalitas, morbiditas, dan mengurangi terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik.⁸ Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan zat aktif pembunuh bakteri yang terkandung dalam tanaman obat. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai pilihan alternatif yaitu daun salam (*Syzygium polyanthum*).

Syzygium polyanthum atau yang dikenal dengan nama daun salam merupakan salah satu spesies dari *Myrtaceae* yang digunakan sebagai bumbu masak maupun obat terutama di daerah Asia Tenggara seperti Malaysia dan Indonesia. Tanaman ini berkhasiat sebagai bumbu masak, menambah aroma, memberi warna, maupun meningkatkan cita rasa makanan⁹. Daun salam memiliki khasiat yang besar untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti hipertensi, diabetes, asam urat, diare dan maag. Selain itu daun salam juga dapat digunakan sebagai terapi *Recurrent Aphthous Stomatitis* (RAS).¹⁰

Senyawa metabolit sekunder dalam daun salam antara lain flavonoid, tanin, minyak atsiri, saponin, alkaloida, dan polifenol. Kandungan flavonoid, tanin dan minyak atsiri pada daun salam (*Syzygium polyanthum*) diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri, dengan cara mengkoagulasi protein yang akhirnya

dapat mengganggu permeabilitas membran sel dan menyebabkan inaktivasi fungsi genetik bakteri.¹¹

Kloramfenikol adalah antibiotik yang bersifat bakteristatik tetapi dapat memberikan aktivitas bakterisidal pada konsentrasi yang lebih tinggi. Kloramfenikol berdifusi melalui dinding sel bakteri dan berikatan dengan subunit ribosom 50S bakteri. Pengikatan tersebut mengganggu aktivitas peptidil transferase dan mencegah transfer asam amino ke rantai peptida yang sedang tumbuh dan menghambat pembentukan ikatan peptida yang mengakibatkan terhambatnya sintesis protein bakteri. Kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif dalam penelitian ini karena tingkat resistensinya yang rendah terhadap *Staphylococcus aureus* dan bersifat bakteristatik.¹²

Saat ini terdapat beberapa penelitian yang meneliti tentang aktivitas antimikroba pada daun salam, namun dosis yang diberikan adalah 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Agen antimikroba yang digunakan sebagai pembanding diantaranya adalah kloramfenikol.¹³ Belum ada penelitian yang menggunakan dosis 10%, 30%, dan 50% membandingkan aktivitas antimikroba daun salam dan kloramfenikol. Konsentrasi 10%, 30%, dan 50% dipilih untuk menentukan dosis minimal yang dinilai efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk menguji aktivitas ekstrak daun salam terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode *Disc Diffusion*.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*?
2. Bagaimana zona hambat pertumbuhan pada ekstrak daun salam terhadap *Staphylococcus aureus*?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara *disc diffusion*.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui diameter zona hambat ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) konsentration 10%, 30%, dan 50% terhadap *Staphylococcus aureus*
2. Membandingkan diameter zona hambat dan dosis efektif ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) konsentration 10%, 30%, dan 50% sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dibanding kloramfenikol

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi masyarakat mengenai ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai terapi pilihan lainnya untuk infeksi yang diakibatkan oleh *Staphylococcus aureus*.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daun Salam

2.1.1. Klasifikasi Daun Salam

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) merupakan salah satu jenis tumbuhan Indonesia yang termasuk dalam famili *Myrtaceae*. Tumbuhan ini dapat ditemukan di Sumatera, Kalimantan, dan Jawa. Daun salam memiliki nama lokal lain, seperti gowok (Sunda), kastolam (Kangean, Sumenep), dan manting (Jawa).¹⁴

Klasifikasi daun salam adalah^{15,16} :

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Myrtales
Famili : Myrtaceae
Genus : *Syzygium*
Spesies : *Syzygium polyanthum*

2.1.2. Morfologi Daun Salam

Daun salam berbentuk lonjong, elips, ataupun bulat telur yang tumbuh secara sungsang. Pangkal daun berbentuk lancip, sedangkan bagian ujung daunnya tergolong tumpul. Secara keseluruhan panjang daun berkisar antara 50 mm sampai 150 mm dengan lebar 35 mm hingga 65 mm.^{9,17}

Daun salam mempunyai bentuk daun tunggal yang tumbuh secara berhadapan. Tekstur dari daunnya bersifat licin dengan warna hijau muda.

Daun pohon salam mempunyai tangkai sepanjang 5 mm hingga 12 mm dan jika diperhatikan lebih dekat ada 6 hingga 10 urat daun. Karakteristik dari daun tanaman salam adalah aromanya yang sangat harum.⁹



Gambar 2.2. Daun Salam¹⁷

2.1.3. Kandungan Daun Salam

Kandungan yang terdapat dalam daun salam flavonoid, minyak atsiri, triterpenoid, fenol, steroid, sitral, lakton, saponin, karbohidrat, dan selenium.¹⁸ Sedangkan vitamin pada daun salam adalah vitamin A, vitamin C, dan vitamin E yang berfungsi sebagai zat antioksidan. Daun salam juga mengandung saponin, tannin dan niacin yang berkhasiat untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Daun salam diperkirakan mengandung minyak esensial sekitar 17%, dengan kandungan utama eugenol dan *methyl chavicol*.^{19,20}

Kandungan pada minyak esensial daun salam diantaranya adalah sitral, tanin, eugenol dan flavonoida yang memiliki peran sebagai antioksidan.²¹⁻²³ Ekstrak etanol dari daun salam berfungsi sebagai antibakteri. Ekstrak etanol daun salam lebih efektif sebagai antibakteri dibandingkan ekstrak etanol yang diekstraksi dengan pelarut lainnya.^{23,24}

2.2. *Staphylococcus aureus*

2.2.1. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah^{25,26} :

Kingdom : Bacteria

Ordo : Bacillales

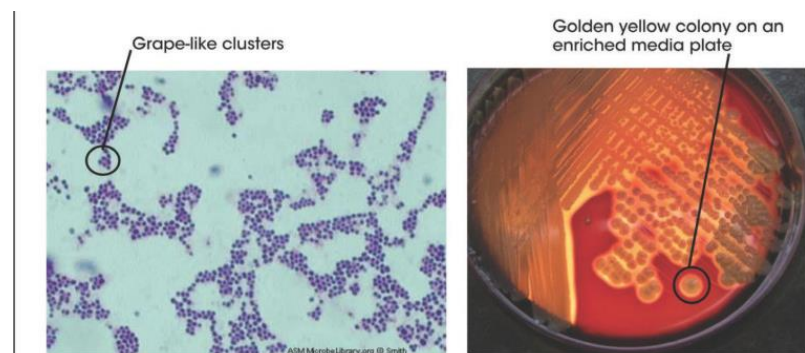
Famili : Micrococcaceae

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus aureus*

2.2.2. Morfologi *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif berbentuk bulat. Bakteri ini berdiameter 0,8-1,0 mikron. tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup *Staphylococcus aureus* tergantung pada sejumlah faktor lingkungan seperti suhu, aktivitas air, pH, adanya oksigen dan komposisi makanan. Parameter pertumbuhan fisik bervariasi untuk berbagai strain *Staphylococcus aureus*. Kisaran suhu untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 12-44°C, dengan optimum 37°C.^{27,28}



Gambar 2.5. Morfologi *Staphylococcus aureus*²⁹

2.2.3. Infeksi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus menyebabkan berbagai jenis infeksi pada manusia, antara lain infeksi pada kulit, seperti jerawat, bisul, dan furunkulosis; infeksi yang lebih serius, seperti pneumonia, mastitis, flebitis, meningitis, dan infeksi pada saluran urin. Selain itu, *Staphylococcus aureus* juga menyebabkan infeksi kronis, seperti osteomielitis dan endokarditis. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu penyebab utama infeksi nasokomial akibat luka tindakan operasi dan pemakaian alat-alat perlengkapan perawatan di rumah sakit. *Staphylococcus aureus* juga dapat menyebabkan keracunan makanan akibat enterotoksin yang dihasilkannya dan menyebabkan sindrom renjat toksik (*toxic shock syndrome*) akibat pelepasan superantigen ke dalam aliran darah.^{30,31}

Pengobatan yang tidak tepat dapat mengakibatkan kambuhnya bakteremia *S. aureus* dan menyebabkan komplikasi serius. *Bakteremia Staphylococcus aureus* (SAB) adalah penyebab serius infeksi aliran darah yang berhubungan dengan morbiditas dan mortalitas yang signifikan. Komplikasi termasuk fokus infeksi yang mendalam termasuk endokarditis infektif, infeksi terkait alat, metastasis osteoartikular, keterlibatan pleuropulmoner, dan infeksi berulang. Faktor risiko SAB mencakup usia, kondisi medis yang mendasarinya, penggunaan narkoba suntikan, keberadaan kateter intravaskular atau perangkat prostetik dan perlu diketahui saat pertama kali melakukan penilaian pasien. Pemilihan antibiotik bergantung pada kerentanan metisilin. Agen yang digunakan untuk pengobatan diantaranya penisilin semisintetik yang resisten terhadap penisilinase, sefalosporin generasi pertama, vankomisin, dan daptomisin.³¹

2.3. Kloramfenikol

Kloramfenikol adalah antibiotik spektrum luas yang diproduksi secara sintetis. Awalnya diisolasi dari bakteri *Streptomyces venezuelae* pada tahun 1948 dan merupakan antibiotik sintetis pertama yang diproduksi secara massal. Indikasi penggunaan kloramfenikol meliputi infeksi mata superfisial (konjungtivitis bakteri) dan otitis eksterna. Obat ini juga digunakan untuk infeksi berat seperti penyakit riketsia, meningitis yang disebabkan oleh *Haemophilus Influenza*, *Neisseria meningitidis*, atau *Streptococcus pneumoniae*, atau demam tifoid yang disebabkan oleh *Salmonella enterica serotipe Typhi*.³²

Kloramfenikol bersifat bakteriostatik tetapi dapat bersifat bakterisida dalam konsentrasi tinggi. Ini adalah antibiotik spektrum luas yang digunakan melawan bakteri Gram positif, Gram negatif, dan anaerobic. Kloramfenikol bekerja dengan cara menghambat sintesis protein dengan mengikat subunit ribosom 50S dan secara langsung mencegah pembentukan protein bakteri. Pada tingkat molekuler, kloramfenikol menghambat perlekatan transfer RNA ke situs A pada ribosom 50S.^{32,33}

Kloramfenikol dapat diberikan secara topikal sebagai obat tetes mata atau telinga, atau sebagai salep mata. Ini juga dapat diberikan secara parenteral sebagai suntikan atau infus intravena atau diminum sebagai kapsul oral. Karena tingginya risiko efek samping dan toksisitas, dokter harus meresepkan kloramfenikol dengan dosis terapeutik tidak lebih dari 50 mg/kg/hari, diberikan dalam dosis terbagi dengan interval 6 jam. Jika diberikan sebagai infus intravena, obat ini harus diberikan secara berkala dan diencerkan dalam larutan natrium klorida 0,9% atau larutan glukosa 5%.³²⁻³⁴

2.4. Metode *Disc Diffusion*

Metode ini merupakan metode yang paling sering digunakan untuk menguji sensitivitas antibakteri terhadap antibiotik. Metode ini menggunakan *paper disk* sebagai penampung zat antimikroba. *Paper disk* tersebut lalu diletakkan di lempeng agar yang diinokulasi bakteri sampel, lalu diinkubasi pada

waktu dan suhu tertentu. Hasil pengamatan yang diperoleh adalah ada tidaknya daerah bening yang terbentuk di *paper disk*. Hal itu menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri.³⁵

2.5. Teori Kepekaan Bakteri

Resistensi mikroba adalah suatu sifat tidak terganggunya sel mikroba oleh antimikroba. Resistensi mikrobia terhadap obat terjadi akibat perubahan genetik dan dilanjutkan serangkaian proses seleksi oleh obat antimikroba. Faktor yang memengaruhi sifat resistensi mikroba terhadap antimikroba terdapat pada unsur yang bersifat genetik seperti DNA, plasmid dan kromosom. Didasarkan pada lokasi unsur dikenal menjadi 3 macam resistensi yaitu:

1. Resistensi Kromosomal

Terjadi akibat mutasi spontan dalam lokus yang mengatur kepekaan obat antimikrobia yang diberikan. Adanya antimikroba sebagai mekanisme selektif yakni membunuh bakteri yang peka dan membiarkan tumbuh bakteri yang resisten.

2. Resistensi Ekstra-Kromosomal

Bakteri seringkali berisi materi genetik yang disebut plasmid. Faktor R adalah kelompok plasmid yang membawa gen resistensi terhadap satu atau beberapa obat antimikrobia dan logam berat. Gen plasmid untuk resistensi antimikrobia mengontrol pembentukan enzim yang mampu merusak antimikroba.

3. Resistensi Silang

Keadaan resistensi terhadap antimikroba tertentu yang juga memperlihatkan sifat resistensi terhadap antimikroba yang lain. Biasanya terjadi antara antimikroba yang memiliki struktur kimia hampir sama (derivat tetrasiklin) atau antara antimikroba dengan struktur kimia yang berbeda dengan mekanisme aksi yang hampir sama.

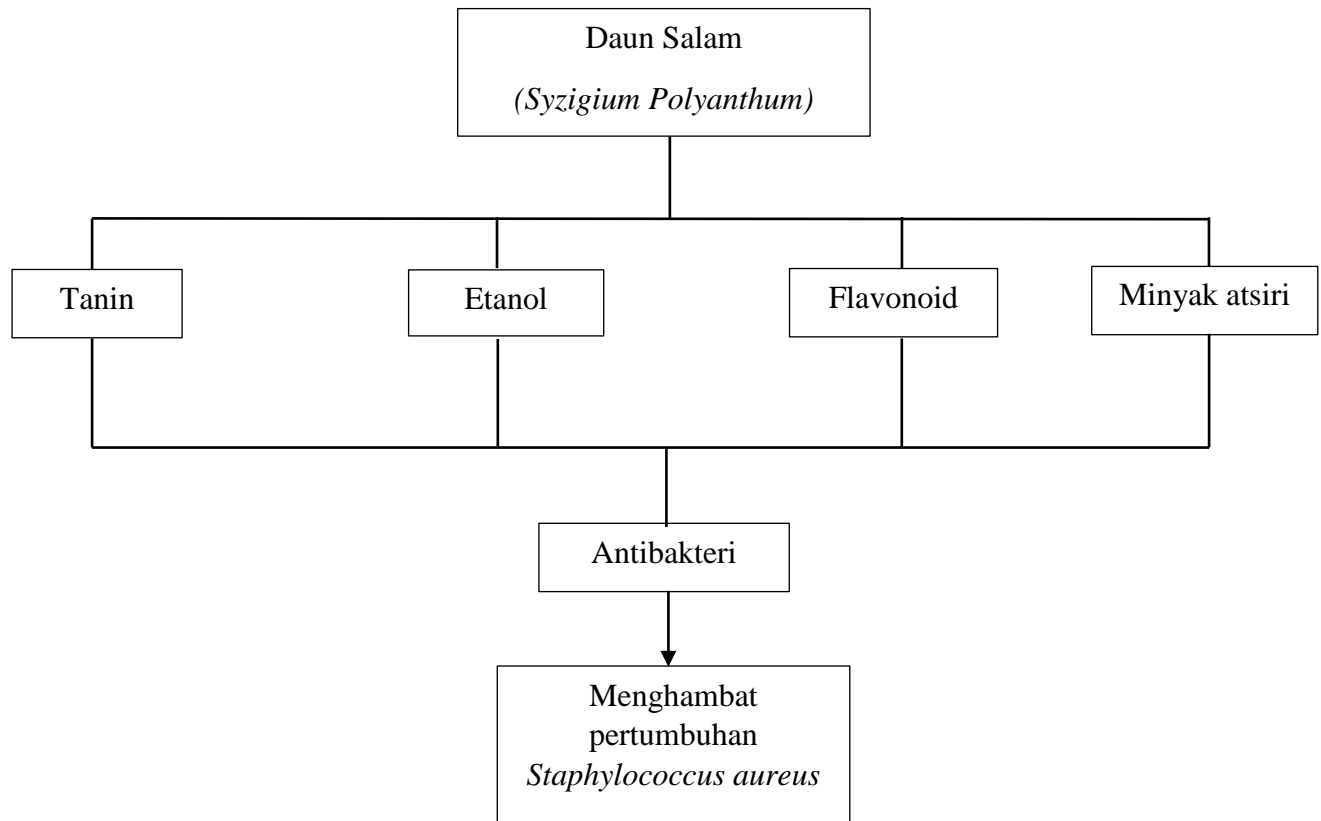
MIC (Minimum Inhibitory Concentrate) ekstrak daun salam terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 0,63mg/ml sedangkan

MBC (Minimum Bactericidal Concentrate) yaitu 1,25 mg/ml.³⁶ Diameter zona hambat *Staphylococcus aureus* dibagi menjadi tiga klasifikasi, yaitu *resistant, intermediate, sensitive*.³⁷

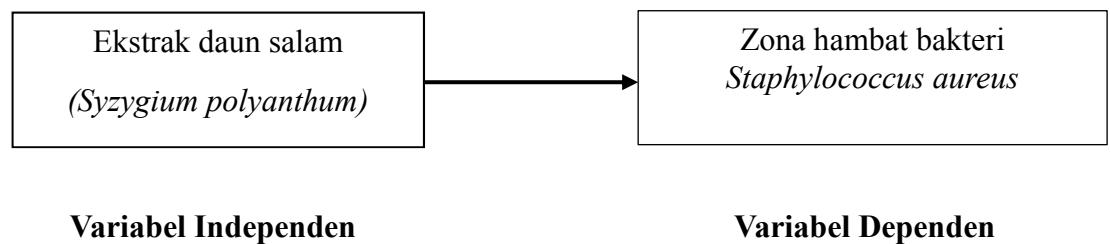
Tabel 2.5. Diameter Zona Hambat *Staphylococcus aureus* terhadap antibakteri

Antibiotics	Disc content	Diameter of zone of inhibition (mm)		
		Resistant (mm or less)	Intermediate (mm)	Sensitive (mm or more)
Neomycin	30 mcg	12	13-16	17
Gentamicin	10 mcg	12	13-14	15
Vancomycin	30 mcg	14	15-16	17
Ampicillin	10 mcg	13	14-16	17
Bacitracin	10 units	8	9-12	13
Erythromycin	15 mcg	13	14-22	23
Penicillin G	10 units	14	--	15
Streptomycin	10 mcg	11	12-14	15
Chloramphenicol	30 mcg	12	13-17	18

2.6. Kerangka Teori



2.7. Kerangka Konsep



2.8. Hipotesis

Ha : Ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) efektif sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara *disc diffusion*

Ho : Ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) tidak efektif sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara *disc diffusion*

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Skala
Variabel Bebas			
Ekstrak Daun Salam	Senyawa kimiawi yang berasal dari daun salam yang memiliki kandungan sebagai anti bakteri	Timbangan digital dengan cara menimbang (dalam satuan miligram) lalu konsentrasi dikonversikan dalam bentuk persen	Numerik
Variabel Terikat			
- Zona Hambat	- Wilayah jernih yang berada dimedia pertumbuhan bakteri uji yang tidak tumbuh bakteri disekitarnya	Menggunakan jangka sorong dengan menentukan diameter (satuan milimeter) disekitar <i>disc</i>	Rasio

3.1.1. Variabel Penelitian

Variabel independen penelitian ini adalah ekstrak daun salam.

Variabel dependen penelitian ini adalah zona hambat.

3.2. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian *true experimental* dengan desain “*post-test only control group design*”²⁶

3.3. Waktu dan Tempat Penelitian

- Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu Departemen Mikrobiologi dan Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Waktu penelitian adalah Desember 2023 hingga Januari 2024

3.4. Sampel Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan adalah bakteri *Staphylococcus aureus* yang akan dibagi menjadi beberapa perlakuan :

1. Kontrol Negatif : tanpa penambahan antimikroba apapun
2. P1, P2, dan P3 : diberi tambahan ekstrak daun salam dengan konsentration 10%, 30%, dan 50%
3. Kontrol Positif : diberi tambahan kloramfenikol

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung oleh peneliti. Teknik pengumpulan data didasarkan pada hasil zona hambat bakteri (*Staphylococcus aureus*).

3.6. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah³⁸ :

1. Rak dan tabung reaksi
2. Ose
3. *Beaker glass*

4. Pipet tetes dan pipet mikro
5. Kapas alkohol
6. Cawan petri
7. *Sentrifuge*
8. *Autoclave*
9. Inkubator

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah³⁸ :

1. Ekstrak daun salam
2. Bakteri *Staphylococcus aureus*
3. Aquades steril

3.7. Cara Kerja

1. Sterilisasi Alat

Alat-alat yang akan digunakan disterilisasi terlebih dahulu sebelum digunakan menggunakan *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15-30 menit. Alat yang tidak dapat disterilkan menggunakan *autoclave* disterilkan dengan etanol 96%.³⁸

2. Pembuatan Ekstrak Daun Salam

- 1) Daun salam (*Syzygium polyanthum*) dibersihkan dan dikeringkan menggunakan alat pengering dengan suhu 40° selama 48 jam.
- 2) Daun salam yang telah kering dihaluskan menjadi serbuk dengan *disk mill*.
- 3) Daun salam yang telah halus dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan dituang etanol 96% ke dalam wadah tertutup tersebut, setelah itu dikocok, kemudian didiamkan selama 2-3 hari,
- 4) Daun salam disaring ke dalam *Erlen meyer* vakum menggunakan corong *buchner* dan pompa vakum.
- 5) Daun salam disaring menggunakan kertas saringan.
- 6) Larutan hasil penyaringan tersebut dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Ekstrak daun salam pekat yang terbentuk (kadar

konsentrasi 100%) akan diencerkan dengan menggunakan akuades steril dengan tingkat konsentrasi 10%, 30%, dan 50%.³⁸

3. Uji Antibakteri³⁹

Uji antibakteri menggunakan media *Mueller Hinton Agar (MHA)* dalam suasana aerob. Media yang telah disiapkan kemudian dibuat menjadi 5 bagian menggunakan spidol di bagian bawah *petridish* untuk menandakan masing-masing ekstrak etanol daun salam dengan konsentrasi 10%, 30%, 50%, kloramfenikol, dan *aquades steril*.

Pertama-tama, kapas lidi steril (*cotton buds*) dicelupkan ke dalam tabung yang berisi suspensi biakan bakteri *Staphylococcus aureus*, lalu dioleskan perlahan dan secara merata ke seluruh bagian permukaan media MHA. Pencelupan dan pengolesan ini dilakukan beberapa kali untuk memastikan seluruh permukaan terkena olesan dari suspensi bakteri tersebut secara merata. Kemudian, tempelkan *paper disc* yang telah direndam dengan konsentrasi 10%, 30%, dan 50% ekstrak daun salam, kloramfenikol 30 μ g dan *aquades steril* menggunakan pinset steril sambil dilakukan penekanan ringan pada media yang telah ditandai dengan spidol. Lakukan pengulangan sebanyak tiga kali pada konsentrasi 10%, 30%, dan 50% ekstrak daun salam, kloramfenikol 30 μ g dan *aquades steril* dan setelah itu, *petridish* diinkubasikan dalam inkubator pada suhu 35°C selama 24 jam.³⁹

4. Pengukuran Zona Hambat⁴⁰

Setelah dilakukan inkubasi 24 jam dilakukan pengukuran zona hambat atau zona inhibisi. Dilakukan pengukuran setiap zona bening di sekitar *disc*, pengukuran zona hambat dilakukan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat lalu dikurangkan dengan diameter *disc*.

3.8. Pengolahan Data dan Analisa

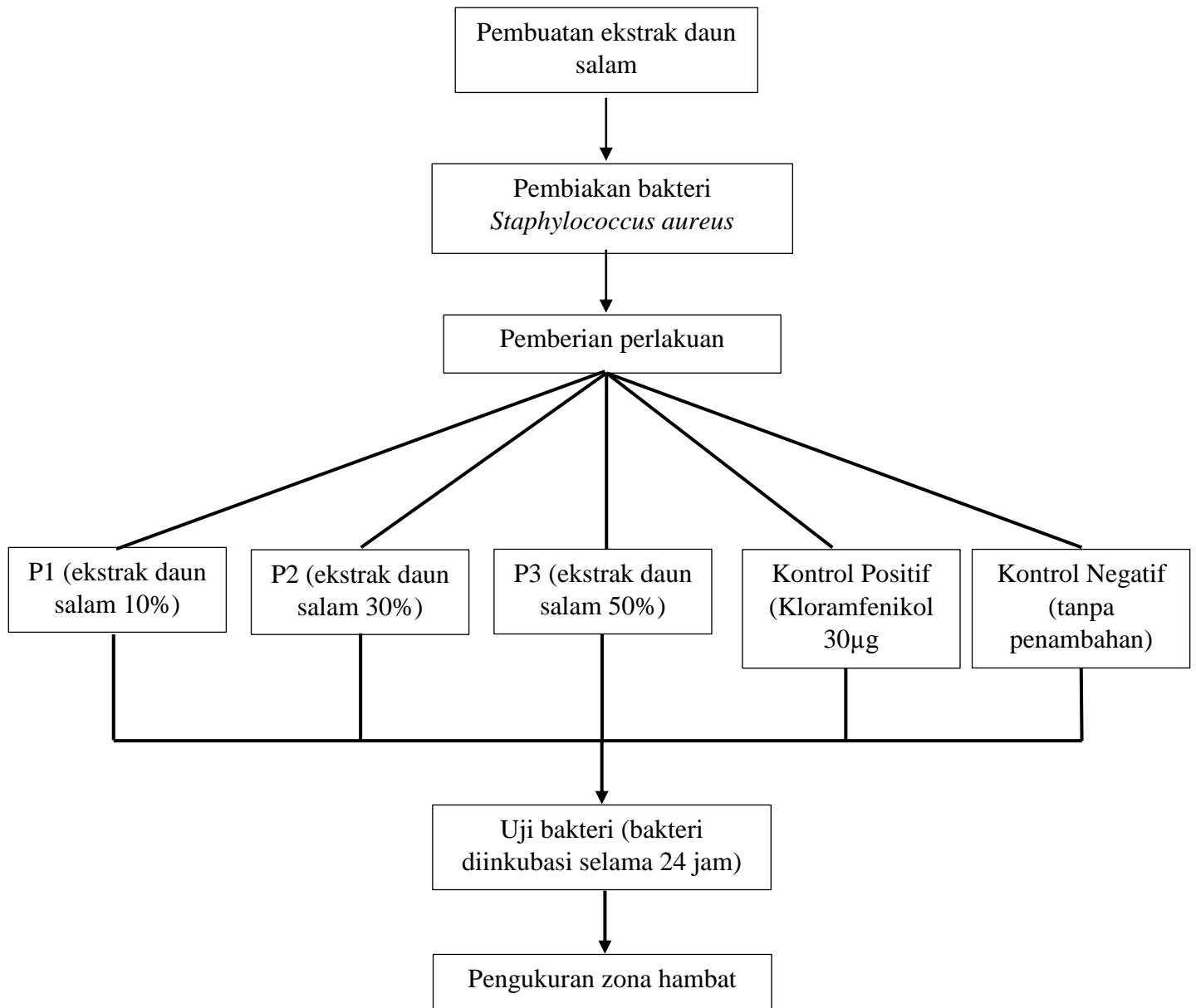
Pengolahan data dilakukan secara komputerisasi menggunakan aplikasi SPSS versi 25. Data menggunakan uji analisis varians satu arah (*One*

way ANOVA) untuk melihat pengaruh ekstrak etanol daun salam dengan konsentrasi 10%, 30%, dan 50%, terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

3.9. Teknik Analisa Data

Data disajikan dalam tabel distribusi, data yang diperoleh dari masing-masing variabel experience disimpan dan disusun dalam format tabel, kemudian data yang terkumpul dianalisis dengan program IBM SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) versi 25. Data yang diperoleh akan diuji dengan uji parametrik yaitu ANOVA dengan $P < 0,05$ dan dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc*. Jika hasil uji tanda berbeda $P < 0,05$ maka ekstrak daun salam efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

3.10. Tahapan Penelitian



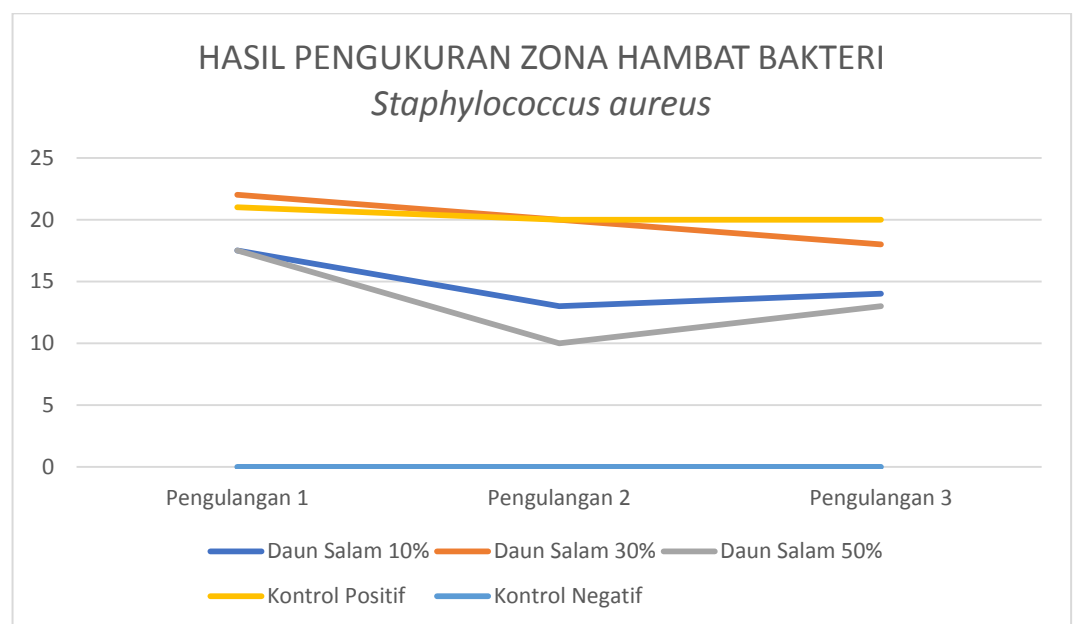
BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Desember 2023. Penelitian ini dilakukan selama 10 hari. Pengukuran zona hambat menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm). Hasil ukur zona hambat dapat dilihat di tabel 4.1.1.

Grafik 4.1.1. Hasil pengukuran zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*



Pada grafik 4.1.1 didapati bahwa pemberian perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun salam menunjukkan zona hambat. Pada konsentrasi ekstrak daun salam 10% didapati zona hambat tertinggi pada pengulangan ke 1 yaitu 17,5 mm. Pada ekstrak daun salam konsentrasi 30%, zona hambat tertinggi adalah pada pengulangan ke 1 dengan 22 mm. Pada ekstrak daun salam dengan konsentrasi 50%,

zona hambat tertinggi adalah 21mm pada pengulangan ke 1. Pada kelompok kontrol positif yaitu kloramfenikol pada pengulangan ke 1 diperoleh zona hambat tertinggi yaitu 21mm, sedangkan aquabidest sebagai kelompok kontrol negatif tidak ditemukan zona hambat.

Tabel 4.1.2. Hasil Uji ANOVA

Kelompok	n	Rata-rata±standar deviasi	P
Kloramfenikol	3	20,33±0,57	0,000
Aquadest	3	0	
Ekstrak daun salam 10%	3	14,83±2,36	
Ekstrak daun salam 30%	3	20,00±2,00	
Ekstrak daun salam 50%	3	13,50±3,77	

Hasil analisis ANOVA menunjukkan nilai rata-rata kloramfenikol adalah 20,33 mm dengan standar deviasi 0,57 mm. Akuades diperoleh rata-rata 0 dan standar deviasi 0. Pada ekstrak daun salam dengan konsentrasi 10% diperoleh nilai rata-rata 14,83 mm dengan standar deviasi 2,36 mm. Pada ekstrak daun salam dengan konsentrasi 30% diperoleh nilai rata-rata 20,00 mm dengan standar deviasi 2,00 mm. Pada ekstrak daun salam dengan konsentrasi 50% diperoleh nilai rata-rata 13,50 mm dengan standar deviasi 3,77 mm. Hasil uji *One way ANOVA* menunjukkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$), maka tiap perlakuan yang diuji memiliki perbedaan zona hambat yang dihasilkan pada ekstrak daun salam dengan konsentrasi 10%, 30%, dan 50%, kelompok kontrol positif (kloramfenikol), dan kontrol negatif (akuades).

Tabel 4.1.3. Uji *Post Hoc* dengan *Bonferroni*

Kelompok	Kelompok	P	Keterangan
Kontrol Positif	Kontrol Negatif	0,000	Signifikan
	Daun Salam 10%	0,120	Tidak Signifikan
	Daun Salam 30%	1,000	Tidak Signifikan
	Daun Salam 50%	0,034	Signifikan
Kontrol Negatif	Kontrol Positif	0,000	Signifikan
	Daun Salam 10%	0,000	Signifikan
	Daun Salam 30%	0,000	Signifikan
	Daun Salam 50%	0,000	Signifikan
Daun Salam 10%	Kontrol Positif	0,120	Tidak Signifikan
	Kontrol Negatif	0,000	Signifikan
	Daun Salam 30%	0,164	Tidak Signifikan
	Daun Salam 50%	1,000	Tidak Signifikan
Daun Salam 30%	Kontrol Positif	1,000	Tidak Signifikan
	Kontrol Negatif	0,000	Signifikan
	Daun Salam 10%	0,164	Tidak Signifikan
	Daun Salam 50%	0,047	Signifikan
Daun Salam 50%	Kontrol Positif	0,034	Signifikan
	Kontrol Negatif	0,000	Signifikan
	Daun Salam 10%	1,000	Tidak Signifikan
	Daun Salam 30%	0,047	Signifikan

Pada tabel 4.1.3. menunjukkan bahwa kontrol positif dibandingkan dengan kontrol negatif diperoleh $p > 0,05$ yaitu ada perbedaan signifikan daya hambat kontrol positif dengan kontrol negatif.

Kontrol positif dibandingkan dengan ekstrak daun salam 10% diperoleh $p > 0,05$ yaitu tidak ada perbedaan signifikan daya hambat kontrol positif dengan ekstrak daun salam 10%. Kontrol positif dibandingkan dengan ekstrak daun salam 30% diperoleh $p > 0,05$ yaitu tidak ada perbedaan signifikan daya hambat kontrol positif dengan ekstrak daun salam 30%. Kontrol positif dibandingkan dengan ekstrak daun salam 50% diperoleh $p < 0,05$ yaitu ada perbedaan signifikan daya hambat kontrol positif dengan ekstrak daun salam 50%. Kontrol negatif dibandingkan dengan ekstrak daun salam 10% diperoleh $p < 0,05$ yaitu ada perbedaan signifikan daya hambat kontrol negatif dengan ekstrak daun salam 10%.

Kontrol negatif dibandingkan dengan ekstrak daun salam 30% diperoleh $p < 0,05$ yaitu ada perbedaan signifikan daya hambat kontrol negatif dengan ekstrak daun salam 30%. Kontrol negatif dibandingkan dengan ekstrak daun salam 50% diperoleh $p < 0,05$ yaitu ada perbedaan signifikan daya hambat kontrol negatif dengan ekstrak daun salam 50%.

Pada ekstrak daun salam 10% dibandingkan dengan ekstrak daun salam 30% diperoleh $p > 0,05$ yaitu tidak ada perbedaan signifikan daya hambat ekstrak daun salam 10% dengan ekstrak daun salam 30%. Ekstrak daun salam 10% dibandingkan dengan ekstrak daun salam 50% diperoleh $p > 0,05$ yaitu tidak ada perbedaan signifikan daya hambat. Ekstrak daun salam 30% dibandingkan dengan ekstrak daun salam 50% diperoleh $p < 0,05$ yaitu ada perbedaan signifikan daya hambat ekstrak daun salam 30% dengan ekstrak daun salam 50%.

4.2. Pembahasan

Dari hasil pengolahan dan analisis data menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kloramfenikol dengan aquadest, kloramfenikol dengan ekstrak daun salam konsentrasi 50%. Aquadest dengan ekstrak daun salam konsentrasi 10%, 30%, dan 50% juga

menunjukkan perbedaan yang signifikan. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun salam dengan konsentrasi 10% dan 30% efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sebanding dengan kloramfenikol, dengan konsentrasi ekstrak daun salam paling efektif yaitu 30%. Penelitian ini menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara ekstrak daun salam 30% dan kloramfenikol, hal ini berarti ekstrak daun salam 30% memiliki efektivitas yang sama dengan kloramfenikol dalam menghambat *Staphylococcus aureus*.

Penelitian lain juga menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada daun salam. Rata-rata diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada ekstrak daun salam konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% berturut-turut adalah 7 mm, 8,4 mm, 9,6 mm, 10,5 mm, dan 11,5 mm dimana diameter yang dihasilkan meningkat sebanding dengan peningkatan ekstrak yang diberi. *MIC (Minimum Inhibitory Concentrate)* dari ekstrak daun salam terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 0,63mg/ml.⁴¹

Penelitian yang dilakukan oleh Tammi et al, menunjukkan zona hambat pada masing-masing konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% terhadap *Staphylococcus aureus* secara berturut-turut adalah 18,75 mm, 20mm, 20 mm, 20,25 mm, dan 22,75 mm. Peningkatan zona hambat ini terjadi karena peningkatan kandungan ekstrak pada setiap peningkatan konsentrasi sehingga kandungan zat aktif yang menghambat pertumbuhan bakteri juga meningkat. Diameter zona hambat konsentrasi 100% tidak sebesar kontrol positif dikarenakan tidak spesifiknya zat aktif pada daun salam yang digunakan sebagai antibiotik dan belum terstandarisasi dosis.²²

Daun salam banyak mengandung zat aktif tanin, minyak atsiri, dan alkaloid. Kandungan minyak atsiri dan flavonoid pada daun salam dapat diekstraksi dengan etanol yang merupakan salah satu senyawa polar. Dalam penelitian ini etanol dipilih karena bersifat tidak beracun, tingkat absorpsi yang cukup baik, dan dapat bercampur dengan air

dalam segala rasio. Penelitian ini juga menggunakan akuades steril sebagai pengencer untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak yang direncanakan. Dalam hal ini akuades dapat larut dalam etanol tanpa merusak zat aktif.⁴²

Zat aktif pada daun salam memiliki mekanisme berbeda-beda dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa tanin merusak permeabilitas membran sel bakteri dan mencegah koagulasi plasma pada bakteri *Staphylococcus aureus* sehingga sel bakteri mengkerut dan permeabilitasnya terganggu, akibatnya proses metabolisme bakteri terganggu dan bakteri akan lisis. Minyak atsiri mengganggu epran enzim pembentuk energi sehingga pertumbuhan sel menjadi lambat serta juga mampu merusak protein. Flavonoid mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri dengan melarutkan lipid pada dinding sel sehingga permeabilitas dinding sel bakteri terganggu. Kerusakan pada membran sel akan menghambat aktivitas biosintesis enzim yang dibutuhkan untuk proses metabolisme sehingga menyebabkan kematian sel pada bakteri. Alkaloid merusak komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan lisis pada sel bakteri.⁴³

Penelitian oleh Suzita et al menyebutkan bahwa ekstrak daun salam (*Syzigium polyanthum*) menunjukkan adanya aktivitas antimikroba dan dapat dikembangkan sebagai pembersih alami pencuci bahan makanan mentah. Diameter zona hambat yang didapatkan adalah 9,33 mm dengan MIC (*Minimum Inhibitory Concentrate*) ekstrak daun salam terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 0,63mg/ml sedangkan MBC (*Minimum Bactericidal Concentrate*) yaitu 1,25 mg/ml.³⁶ Diameter zona hambat *Staphylococcus aureus* dibagi menjadi tiga klasifikasi, yaitu *resistant, intermediate, sensitive*.³⁷

Pada penelitian ini, didapatkan penurunan nilai rata-rata zona hambat pada ekstrak daun salam 50%. Hal ini terjadi akibat beberapa

faktor yang memengaruhi diameter zona hambat, diantaranya adalah konsentrasi bakteri pada media agar, pH, ketebalan kapas pada lidi kapas steril, dan kondisi aerob/anaerob. Perbedaan zona hambat dalam penelitian ini diduga karena adanya keterbatasan dan bias, diantaranya kondisi lingkungan penelitian (suhu lingkungan dan tingginya tingkat kontaminasi). Tebalnya bakteri pada media agar juga memengaruhi diameter zona hambat, karena pada saat dilakukan penelitian lidi kapas yang telah dicelup pada suspensi terlalu basah dan menimbulkan perbedaan tingkat ketebalan bakteri pada masing-masing pengulangan dan memberikan hasil yang berbeda-beda.

Diameter zona hambat dapat dipengaruhi oleh kelarutan zat yang diuji dan penguapan. Pengendapan zat yang tidak larut dalam air di *dish* akan mencegah difusi bakteri ke media agar.⁴⁴ Selain itu, suhu inkubasi juga memengaruhi uji sensitivitas pertumbuhan bakteri. Suhu optimal untuk pertumbuhan patogen adalah 37°C menggunakan inkubator. Namun faktor kendala dalam penggunaan alat seperti ketidakstabilan dan gangguan listrik mungkin dapat mengganggu pertumbuhan bakteri.⁴⁵

BAB 5

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Ekstrak daun salam (*Syzigium polyanthum*) dengan konsentrasi 10%, 30%, dan 50% memiliki efek antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Konsentrasi dengan tingkat efektivitas tertinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah ekstrak daun salam 30% dengan rata-rata zona hambat sebesar 20 mm dengan respon hambat *sensitive*. Konsentrasi 10% dengan rata-rata zona hambat 14,83 mm dengan respon hambat *intermediate*. Konsentrasi 50% dengan rata-rata zona hambat 13,50 mm dengan respon hambat *intermediate*.
3. Diameter zona hambat tertinggi pada ekstrak daun salam konsentrasi 10% adalah pada pengulangan ke 1 yaitu 17,5mm, sedangkan pada ekstrak daun salam konsentrasi 30% pada pengulangan ke 1 yaitu 22mm. Zona hambat tertinggi pada ekstrak daun salam konsentrasi 50% adalah pada pengulangan ke 1 yaitu 21mm.
4. Tidak terdapat perbedaan signifikan antara ekstrak daun salam 30% dengan kloramfenikol, yang menunjukkan bahwa ekstrak daun salam 30% memiliki efektivitas yang sama dengan kloramfenikol dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

5.2. Saran

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek antimikroba ekstrak daun salam (*Syzigium polyanthum*) menggunakan konsentrasi, bakteri, dan metode yang berbeda.
2. Memperluas subjek penelitian ini ke mikroorganisme berbeda seperti virus atau jamur.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brown MM, Horswill AR. Staphylococcus epidermidis—Skin friend or foe? *PLOS Path.* 2020;16(11):e1009026. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1009026>
2. Kot B, Sytykiewicz H, Sprawka I, Witeska M. Effect of trans-Cinnamaldehyde on Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Biofilm Formation: Metabolic Activity Assessment and Analysis of the Biofilm-Associated Genes Expression. *Int J Mol Sci.* 2019;21(1):102. doi:10.3390/ijms21010102
3. C. TSY, S. DJ, Emily E, L. HT, G. FV. Staphylococcus aureus Infections: Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Manifestations, and Management. *Clin Microbiol Rev.* 2019;28(3):603-661. doi:10.1128/cmr.00134-14
4. Guo Y, Song G, Sun M, Wang J, Wang Y. Prevalence and Therapies of Antibiotic-Resistance in Staphylococcus aureus. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020;10. doi:10.3389/fcimb.2020.00107
5. Anstead GM, Cadena J, Javeri H. Treatment of Infections Due to Resistant Staphylococcus aureus BT - Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) Protocols. In: Ji Y, ed. Humana Press; 2018:259-309. doi:10.1007/978-1-62703-664-1_16
6. Wu Q, Sabokroo N, Wang Y, Hashemian M, Karamollahi S, Kouhsari E. Systematic review and meta-analysis of the epidemiology of vancomycin-resistance Staphylococcus aureus isolates. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2021;10(1):1-13. doi:10.1186/s13756-021-00967-y
7. Cheung GYC, Bae JS, Otto M. Pathogenicity and virulence of Staphylococcus aureus. *Virulence.* 2021;12(1):547-569.

doi:10.1080/21505594.2021.1878688

8. Zellweger RM, Carrique-Mas J, Limmathurotsakul D, Day NPJ, Thwaites GE, Baker S. A current perspective on antimicrobial resistance in Southeast Asia. *J Antimicrob Chemother.* 2017;72(11):2963-2972. doi:10.1093/jac/dkx260
9. Silalahi M. Syzygium polyanthum(Wight) Walp.: (Botani, Metabolit Sekunder dan Pemanfaatan). *J Din Pendidik.* 2019;10(1):1-16. doi:10.51212/jdp.v10i1.408
10. Aini SN, Effendy R, Widjiastuti I. Konsentrasi Efektif Ekstrak Daun Salam (Syzygium polyanthum Wight) terhadap Hambatan Biofilm Enterococcus faecalis (Effective Concentration of Bay Leaf Extract (Syzygium polyanthum Wight) to Inhibit Enterococcus faecalis Biofilm). *Conserv Dent J.* 2019;6(2):87. doi:10.20473/cdj.v6i2.2016.87-92
11. Haryanto FK, Jesica IA, Arafu AR, Arianditha E. Review Jurnal: Pemanfaatan Daun Salam (Syzygium polyanthum (Wight) Walp.) Sebagai Pengobatan Tradisional di Indonesia. 2023;4:20-33. doi:https://doi.org/10.35706/pc.v4i1.8714
12. Udo EE, Boswihi SS, Mathew B, Noronha B, Verghese T. Resurgence of chloramphenicol resistance in methicillin-resistant staphylococcus aureus due to the acquisition of a variant florfenicol exporter (Fexav)-mediated chloramphenicol resistance in Kuwait hospitals. *Antibiotics.* 2021;10(10). doi:10.3390/antibiotics10101250
13. Kilis TNIM, Karauwan FA, Sambou CN, Lengkey YK. Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Salam Syzygium polyanthum Sebagai Antibakteri Staphylococcus aureus. *Biofarmasetikal Trop (The Trop J Biopharm.* 2020;3(1):46–53. doi:10.55724/j.biofar.trop.v3i1.255

14. Dewijanti I, MANGUNWARDYO W, ASTARI DWIRANTI, MUHAMMAD HANAFI, NINA ARTANTI. Short communication: Effects of the various source areas of Indonesian bay leaves (*Syzygium polyanthum*) on chemical content and antidiabetic activity. *Biodiversitas J Biol Divers*. 2020;21(3). doi:10.13057/biodiv/d210345
15. Ismail A, Wan Ahmad WAN. *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp: A potential phytomedicine. *Pharmacogn J*. 2019;11(2):429-438. doi:10.5530/pj.2019.11.67
16. Nguyen HD, Vu MT, Do HDK. The complete chloroplast genome of *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp. (Myrtales: Myrtaceae). *J Asia-Pacific Biodivers*. 2023;16(2):267-271. doi:10.1016/j.japb.2023.03.002
17. Ismail A, Ahmad WANW. *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp: A Potential Phytomedicine. *Pharmacogn J*. 2019;11(2).
18. Abdulrahman MD. Review of Ethnopharmacology, Morpho-Anatomy, Biological Evaluation and Chemical Composition of *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp. *Plant Sci Today*. 2022;9(1):167-177. doi:10.14719/pst.1386
19. Widyawaty LE, Lister INE, Lie S. Antioxidant Activity, Total Phenol, and Total Flavonoid of *Syzygium Polyanthum*. In: *2021 IEEE International Conference on Health, Instrumentation & Measurement, and Natural Sciences (InHeNce)*. ; 2021:1-5. doi:10.1109/InHeNce52833.2021.9537187
20. Sapoetri GI, Revina R, Muti AF. Antibacterial Activity Test of Bay Leaf Extracts (*Syzygium Polyanthum* (Wight) Walp.) Against *Staphylococcus Aureus* and *Escherichia Coli*: Systematic Literature Review. *J Res Pharm Pharm Sci*. 2022;1(1):36-42. doi:10.33533/jrpps.v1i1.4460
21. Aini SN, Effendy R, Widjiastuti I. Konsentrasi Efektif Ekstrak Daun Salam

- (*Syzygium polyanthum* Wight) terhadap Hambatan Biofilm *Enterococcus faecalis* (Effective Concentration of Bay Leaf Extract (*Syzygium polyanthum* Wight) to Inhibit *Enterococcus faecalis* Biofilm). *Conserv Dent J.* 2016;6(2):87. doi:10.20473/cdj.v6i2.2016.87-92
22. Tammi A, Apriliana E, Sholeha TU. Potensi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* [Wight.] Walp.) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *J Agromedicine Unila.* 2018;5(2):565.
 23. Hosaina HW, Siagian ZA, Sim M. Uji Potensial Antibakteri Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) - Kitosan Nanopartikel 1 % Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *J Mater Kedokt gigi.* 2020;9(2):47-56.
 24. Faizah N, Sulistyowati E, Hakim R. Efek Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun *Syzygium polyanthum* dengan Kotrimoksazol pada *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara In Vitro. *J Kedokt Komunitas.* 2021;9(1):1-9.
 25. Madhaiyan M, Wirth JS, Saravanan VS. Phylogenomic analyses of the staphylococcaceae family suggest the reclassification of five species within the genus *staphylococcus* as heterotypic synonyms, the promotion of five subspecies to novel species, the taxonomic reassignment of five staphylococcu. *Int J Syst Evol Microbiol.* 2020;70(11):5926-5936. doi:10.1099/ijsem.0.004498
 26. Takeuchi I, Nasukawa T, Sugimoto R, Takemura-Uchiyama I, Murakami H, Uchiyama J. Analyses of propagation processes of *Staphylococcus aureus* bacteriophages S13' and S25-3 in two different taxonomies by definitive screening design. *Virus Res.* 2021;298:198406. doi:https://doi.org/10.1016/j.virusres.2021.198406


27. Qomar MS, Budiyanto MAK, Sukarsono S, Wahyuni S, Husamah H. EFEKTIVITAS BERBAGAI KONSENTRASI EKSTRAK DAUN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii* [Ness.] BI) TERHADAP DIAMETER ZONA HAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus epidermidis*. *J Biota*. 2018;4(1):12-18. doi:10.19109/Biota.v4i1.1454
28. Taylor TA, Unakal CG. *Staphylococcus Aureus Infection.*; 2023. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9709046>
29. Sato A, Yamaguchi T, Hamada M, et al. Morphological and Biological Characteristics of *Staphylococcus aureus* Biofilm Formed in the Presence of Plasma. *Microb Drug Resist*. 2019;25(5):668-676. doi:10.1089/mdr.2019.0068
30. Lam JC, Stokes W. The Golden Grapes of Wrath – *Staphylococcus aureus* Bacteremia: A Clinical Review. *Am J Med*. 2023;136(1):19-26. doi:10.1016/j.amjmed.2022.09.017
31. Abraham L, Bamberger DM. *Staphylococcus aureus* Bacteremia: contemporary management. 2020;117(August):341-344.
32. Giannopoulou PC, Missiri DA, Kournoutou GG, et al. New chloramphenicol derivatives from the viewpoint of anticancer and antimicrobial activity. *Antibiotics*. 2019;8(1):1-16. doi:10.3390/antibiotics8010009
33. Rudiansyah D, Dermawan A, Mulia YS. Analisis Potensi Antibiotika Berdasarkan Konsentrasi Hambat Minimal Dan Konsentrasi Bakterisidal Minimal Kloramfenikol Dan Amoksisilin Terhadap *Salmonella Typhi*. *J Ris Kesehat Poltekkes Depkes Bandung*. 2021;13(1):50-56. doi:10.34011/juriskesbdg.v13i1.1842

34. Giannopoulou PC, Missiri DA, Kournoutou GG, et al. New Chloramphenicol Derivatives from the Viewpoint of Anticancer and Antimicrobial Activity. *Antibiotics*. 2019;8(1). doi:10.3390/antibiotics8010009
35. Balfe E, Humboldt CP, Humboldt CP, Leavitt SA, Humboldt CP. Kirby-Bauer Disc Diffusion Method Indicates Absence of Antimicrobial Properties in *Ariolimax columbianus* Mucus Kirby-Bauer Disc Diffusion Method Indicates Absence of Antimicrobial Properties in *Ariolimax columbianus* Mucus. 2023;23.
36. Ramli S, Radu S, Shaari K, Rukayadi Y. Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of *Syzygium polyanthum* L. (Salam) Leaves against Foodborne Pathogens and Application as Food Sanitizer. *Biomed Res Int*. 2018;2018:9024246. doi:10.1155/2017/9024246
37. Kumar PA. Bacterial Resistance to Antimicrobial Agents and Microbiological Quality among *Escherichia coli* Isolated from Dry Fishes in Southeast Coast of India. *Roum Biotechnol Lett*. 2018;13(Roum. Biotechnol. Lett., Vol. 13, No. 6, 3984-3989 (2018)):3984-3989.
38. Qurrotun Faizah. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*. Published online 2021:1-7. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441868/#__NBK441868_dtls__
39. Nabila R, Purnamasari CB, Alhawaris A. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii* blume) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Porphyromonas gingivalis* DENGAN METODE DISC DIFFUSION. *J Kedokt Mulawarman*. 2021;8(2):64.

doi:10.30872/j.ked.mulawarman.v8i2.6404

40. Novaryatiin S, Handayani R, Chairunnisa R. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Umbi Hati Tanah (*Angiotepis Sp.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *J Surya Med.* 2018;3(2):23-31. doi:10.33084/jsm.v3i2.93
41. Husnia R, Vitayani S, Polanunu NFA, Sodikah Y, Dahlia. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Fakumi Med J.* 2022;2(1):25-30.
42. Alwie RR, Mumpuni E, Sulastri L, Simanjuntak P. AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM [*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.] SEBAGAI PENGHAMBAT ENZIM α -GLUKOSIDASE DAN STUDI SECARA IN SILICO. *J Fitofarmaka Indones.* 2021;8(2):36-42. doi:10.33096/jffi.v8i2.750
43. Wight P, Leaves W. Anti-Staphylococcal Comparative Study of *Syzygium*. 2020;9(8):1-7. doi:10.20959/wjpr20208-18076
44. Bubonja-Šonje M, Knezević S, Abram M. Challenges to antimicrobial susceptibility testing of plant-derived polyphenolic compounds. *Arh Hig Rada Toksikol.* 2020;71(4):300-311. doi:10.2478/aiht-2020-71-3396
45. Trianes J, Bastian, Hartati D. Differences in Diameter of the Growth Inhibition Zone of *Klebsiella pneumonia* Bacteria After Incubation at 37°C and 25°C. *Indones J Med Lab Sci Technol.* 2022;4(2):120-127. doi:10.33086/ijmlst.v4i2.2919

Lampiran 1. *Ethical Clearance*



UMSU
UIN Sunan Gunung Djati

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 : 1108NEPKFKUMSU/2023

Protokol penelitian yang diusulkan oleh : _____
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Wina Rahana Putri**
Principal 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 ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* METODE DISC DIFFUSION"

"ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS TEST OF DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*) AGAINST *Staphylococcus aureus* BACTERIA WITH DISC DIFFUSION METHOD"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 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 Assessment and Benefit, 4) Risk, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard.

Pernyataan Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 02 Desember 2023 sampai dengan tanggal 02 Desember 2024.
The declaration of ethics applies during the periode December 02, 2023 until December 02, 2024.



Medan, 02 Desember 2023
Kاتب
Dr. H. Nurhidayah, M.K.T.

Lampiran 2. Surat Selesai Penelitian



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bea masyarakat sesuai dengan ketentuan nomor dan anggaran

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

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1113/SK/BAN-PT/AK/KPPT/01/2022
 Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363468

<https://k.umsu.ac.id> info@umsu.ac.id [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

Nomor : 1674/II.3.AU/UMSU-08/F/2023
 Lampiran : -
 Perihal : Peminjaman Tempat Penelitian

Medan, 21 Jumadil Awal 1445 H
 04 Desember 2023 M

Kepada Yth.

1. Kepala Bagian Biokimia
 2. Kepala Bagian Mikrobiologi
 Fakultas Kedokteran UMSU
 di-
 Tempat

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat permohonan peminjaman tempat untuk melakukan penelitian pada Laboratorium di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yaitu:

Nama : Wina Rohana Putri
 NPM : 1908260013
 Judul Penelitian : Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*)
 Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Metode Disc Diffusion

maka kami memberikan izin kepada yang bersangkutan, untuk melakukan penelitian di Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Selama proses pemakaian laboratorium, jika terdapat pemakaian alat yang rusak maka akan menjadi tanggungjawab peneliti dan pemakaian Bahan Habis Pakai (BHP) ditanggung oleh peneliti. Peneliti wajib mengikuti peraturan yang berlaku di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh



dr. Siti Masliah Stiegar, Sp.THT-KL(K)
 NRSN: 0106098201

Tembusan Yth :
 1. Ad hoc KTI Mahasiswa FK UMSU
 2. Peringgal

ANOVA

Hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	818.100	4	204.525	42.316	.000
Within Groups	48.333	10	4.833		
Total	866.433	14			

Lampiran 4. Uji Post Hoc dengan Bonferroni

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil

Bonferroni

(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Positif	Kontrol Negatif	20.33333 [*]	1.79505	.000	13.9045	26.7622
	10%	5.50000	1.79505	.120	-.9288	11.9288
	30%	.33333	1.79505	1.000	-6.0955	6.7622
	50%	6.83333 [*]	1.79505	.034	.4045	13.2622
Kontrol Negatif	Kontrol Positif	-20.33333 [*]	1.79505	.000	-26.7622	-13.9045
	10%	-14.83333 [*]	1.79505	.000	-21.2622	-8.4045
	30%	-20.00000 [*]	1.79505	.000	-26.4288	-13.5712
	50%	-13.50000 [*]	1.79505	.000	-19.9288	-7.0712
10%	Kontrol Positif	-5.50000	1.79505	.120	-11.9288	-.9288
	Kontrol Negatif	14.83333 [*]	1.79505	.000	8.4045	21.2622

	30%	-5.16667	1.79505	.164	-11.5955	1.262 2
	50%	1.33333	1.79505	1.000	-5.0955	7.762 2
30%	Kontrol Positif	-.33333	1.79505	1.000	-6.7622	6.095 5
	Kontrol Negatif	20.00000*	1.79505	.000	13.5712	26.42 88
	10%	5.16667	1.79505	.164	-1.2622	11.595 5
	50%	6.50000*	1.79505	.047	.0712	12.92 88
50%	Kontrol Positif	-6.83333*	1.79505	.034	-13.2622	-.4045
	Kontrol Negatif	13.50000*	1.79505	.000	7.0712	19.92 88
	10%	-1.33333	1.79505	1.000	-7.7622	5.095 5
	30%	-6.50000*	1.79505	.047	-12.9288	-.0712

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



Penimbangan daun salam



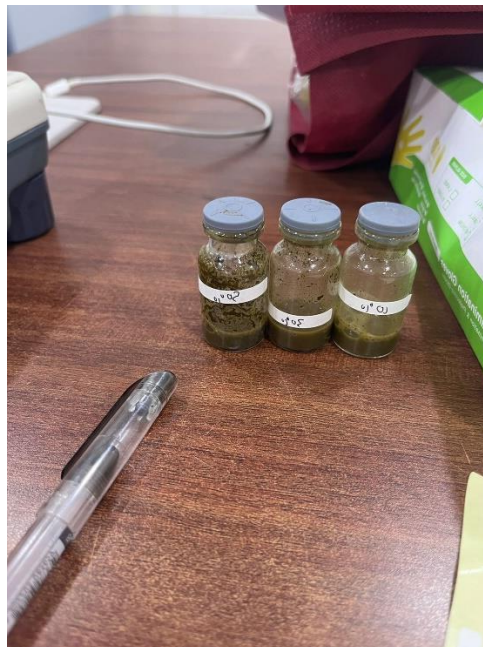
Penyaringan ekstrak



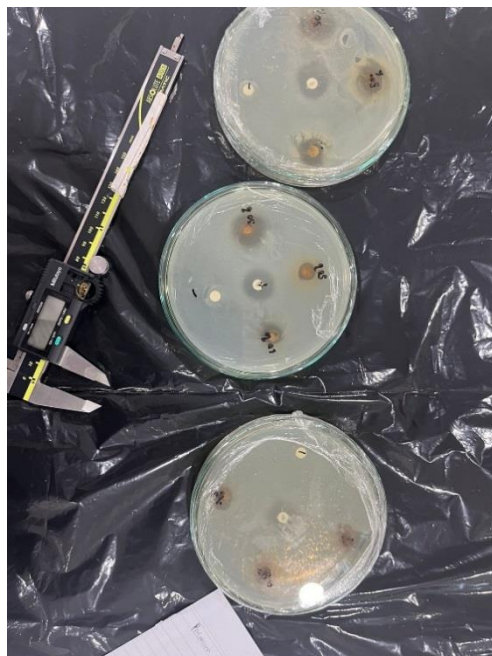
Pemisahan ekstrak



Ekstrak Daun Salam (pasta)



Ekstrak Daun Salam Konsentrasi 10%, 30%, 50%



Uji Antibakteri

Lampiran 7.Artikel

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SALAM
(*Syzygium polyanthum*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus
aureus* METODE *DISC DIFFUSION***

Wina Rohana Puteri

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara1
Fakultas Kedokteran Universitas
Muhammadiyah Sumatera Utara2
winarohanaputeri2001@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan :Sekitar 30% *Staphylococcus aureus* berkoloni di tubuh manusia. Bakteri ini adalah salah satu mikroorganisme yang memicu berbagai penyakit infeksi, diantaranya infeksi jaringan lunak dan kulit, endokarditis, osteomyelitis, bakteremia, dan pneumonia letal. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan zat aktif pembunuh bakteri yang terkandung dalam tanaman obat. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai pilihan alternatif yaitu daun salam (*Syzygium polyanthum*). Kandungan flavonoid, tanin dan minyak atsiri pada daun salam (*Syzygium polyanthum*) diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri. **Metodologi** : Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental Teknik yang digunakan untuk mengukur aktivitas antibakteri adalah *Disc Diffusion*. **Hasil Penelitian** : Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan konsentrasi 10%, 30%, dan 50% menghasilkan rata-rata diameter zona bening masing-masing yaitu 14,83 mm, 20,00 mm, dan 13,50 mm. Sedangkan diameter zona bening kloramfenikol yaitu 20,33 mm dan pada aquadest tidak diperoleh zona bening. **Kesimpulan** : Ekstrak daun salam dengan konsentrasi 30% memiliki zona bening tertinggi pada kelompok perlakuan.

Kata kunci : Daun salam, *Staphylococcus aureus*, Antibakteri

ABSTRACT

Background: About 30% of *Staphylococcus aureus* colonizes the human body. This bacteria is one of the microorganisms that triggers various infectious diseases, including soft tissue and skin infections, endocarditis, osteomyelitis, bacteremia, and lethal pneumonia. One alternative that can be done is to use active substances that kill bacteria contained in medicinal plants. One plant that can be used as an alternative choice is bay leaves (*Syzygium polyanthum*). The content of flavonoids, tannins and essential oils in bay leaves (*Syzygium polyanthum*) is thought to have antibacterial activity. **Method:** This research uses experimental research methods. The technique used to measure antibacterial activity is Disc Diffusion. **Results:** The research results show that bay leaf extract (*Syzygium polyanthum*) with concentrations of 10%, 30%, and 50% produces an average clear zone diameter of 14.83 mm, 20.00 mm, and 13, respectively. 50mm. Meanwhile, the diameter of the clear zone for chloramphenicol was 20.33 mm and no clear zone was obtained in distilled water. **Conclusion:** Bay leaf extract with a concentration of 30% had the highest clear zone in the treatment group.

Keywords: Bay leaves, *Staphylococcus aureus*, Antibacterial

PENDAHULUAN :

Setiap individu termasuk manusia berusaha untuk beradaptasi dengan lingkungan. Manusia memiliki sejumlah mikroorganisme bakteri yang hidup di tubuhnya. Mikroorganisme itu disebut dengan flora normal. Bakteri flora normal tidak menyebabkan penyakit jika kadarnya dalam ambang batas normal.¹ Namun bakteri flora normal juga dapat menjadi sumber infeksi. *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* adalah salah satu agen infeksi terbanyak pada manusia.²

Insiden tahunan bakteremia *S. Aureus* (SAB) di Amerika Serikat adalah 38,2 hingga 45,7 per 100.000 orang per tahun. Di tempat lain di negara industri, kejadiannya kira-kira 10 sampai 30 per 100.000 orang-tahun. Angka ini lebih tinggi pada populasi tertentu (misalnya pasien yang menjalani hemodialisis). Angka kematian SAB yang disebabkan oleh semua penyebab dalam 30 hari adalah 20 persen.³

Sekitar 30% *Staphylococcus aureus* berkoloni di tubuh manusia. Bakteri ini adalah salah satu mikroorganisme yang memicu berbagai penyakit infeksi,

diantaranya infeksi jaringan lunak dan kulit, endokarditis, osteomyelitis, bakteremia, dan pneumonia letal.⁴ Saat ini pilihan obat yang efektif dalam penggunaan klinis dengan sedikit resistensi terhadap *Staphylococcus aureus* adalah vankomisin, quinupristin-dalfopristin, linezolid, tigecycline, telavancin, ceftaroline, dan daptomycin.⁵

Tingkat resistensi antibiotik yang diakibatkan oleh penyalahgunaan antibiotik mendorong penelitian mengenai antibakteri baru yang dianggap sebagai salah satu pilar kedokteran modern untuk mengurangi mortalitas, morbiditas, dan mengurangi terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik.⁸ Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan zat aktif pembunuh bakteri yang terkandung dalam tanaman obat. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai pilihan alternatif yaitu daun salam (*Syzygium polyanthum*).

Syzygium polyanthum atau yang dikenal dengan nama daun salam merupakan salah satu spesies dari *Myrtaceae* yang digunakan sebagai bumbu masak maupun obat terutama di daerah Asia Tenggara seperti Malaysia dan Indonesia. Tanaman ini berkhasiat sebagai bumbu masak, menambah aroma, memberi warna, maupun meningkatkan cita rasa makanan⁹. Daun salam memiliki khasiat yang besar untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti hipertensi, diabetes, asam urat, diare dan maag. Selain itu daun salam juga dapat digunakan sebagai terapi *Recurrent Aphthous Stomatitis* (RAS).¹⁰

TINJAUAN PUSTAKA

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) merupakan salah satu jenis tumbuhan Indonesia yang termasuk dalam famili *Myrtaceae*. Tumbuhan ini dapat ditemukan di Sumatera, Kalimantan, dan Jawa. Daun salam memiliki nama lokal lain, seperti gowok (Sunda), kastolam (Kangean, Sumenep), dan manting (Jawa).¹⁴ Klasifikasi daun salam adalah^{15,16} :

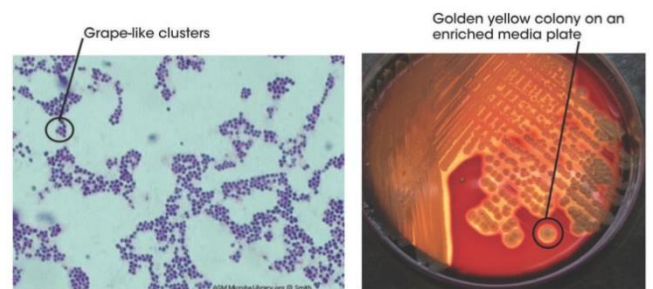
Kandungan yang terdapat dalam daun salam flavonoid, minyak atsiri, triterpenoid, fenol, steroid, sitral, lakton, saponin, karbohidrat, dan selenium.¹⁸ Sedangkan vitamin pada daun salam adalah vitamin A, vitamin C, dan vitamin E yang berfungsi sebagai zat antioksidan. Daun salam juga mengandung saponin, tannin dan niacin yang berkhasiat untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Daun salam diperkirakan mengandung minyak esensial sekitar 17%, dengan kandungan utama eugenol dan *methyl chavicol*.^{19,20}



Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif berbentuk bulat. Bakteri ini berdiameter 0,8-1,0 mikron, tersusun dalam kelompok-kelompok yang

tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup *Staphylococcus aureus* tergantung pada sejumlah faktor lingkungan seperti suhu, aktivitas air, pH, adanya oksigen dan komposisi m

Parameter pertumbuhan fisik bervariasi untuk berbagai strain *Staphylococcus aureus*. Kisaran suhu untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 12-44°C, dengan optimum 37°C.^{27,28} makanan.



Staphylococcus aureus menyebabkan berbagai jenis infeksi pada manusia, antara lain infeksi pada kulit, seperti jerawat, bisul, dan furunkulosis; infeksi yang lebih serius, seperti pneumonia, mastitis, flebitis, meningitis, dan infeksi pada saluran urin. Selain itu, *Staphylococcus aureus* juga menyebabkan infeksi kronis, seperti osteomielitis dan endokarditis. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu penyebab utama infeksi nasokomial akibat luka

tindakan operasi dan pemakaian alat-alat perlengkapan perawatan di rumah sakit. *Staphylococcus aureus* juga dapat menyebabkan keracunan makanan akibat enterotoksin yang dihasilkannya dan menyebabkan sindrom renjat toksik (*toxic shock syndrome*) akibat pelepasan superantigen ke dalam aliran darah.^{30,31} Kloramfenikol adalah antibiotik spektrum luas yang diproduksi secara sintetis. Awalnya diisolasi dari bakteri *Streptomyces venezuelae* pada tahun 1948 dan merupakan antibiotik sintetis pertama yang diproduksi secara massal. Indikasi penggunaan kloramfenikol meliputi infeksi mata superfisial (konjungtivitis bakteri) dan otitis eksterna. Obat ini juga digunakan untuk infeksi berat seperti penyakit riketsia, meningitis yang disebabkan oleh *Haemophilus Influenza*, *Neisseria meningitidis*, atau *Streptococcus pneumoniae*, atau demam tifoid yang disebabkan oleh *Salmonella enterica serotipe Typhi*.³²

Resistensi mikroba adalah suatu sifat tidak terganggunya sel mikroba oleh antimikroba. Resistensi mikrobia

terhadap obat terjadi akibat perubahan genetik dan dilanjutkan serangkaian proses seleksi oleh obat antimikroba. Faktor yang memengaruhi sifat resistensi mikroba terhadap antimikroba terdapat pada unsur yang bersifat genetik seperti DNA, plasmid dan kromosom. Didasarkan pada lokasi unsur dikenal menjadi 3 macam resistensi yaitu:

lokasi unsur dikenal menjadi 3 macam resistensi yaitu:

1. Resistensi Kromosomal

Terjadi akibat mutasi spontan dalam lokus yang mengatur kepekaan obat antimikrobia yang diberikan. Adanya antimikroba sebagai mekanisme selektif yakni membunuh bakteri yang peka dan membiarkan tumbuh bakteri yang resisten.

2. Resistensi Ekstra-Kromosomal

Bakteri seringkali berisi materi genetik yang disebut plasmid. Faktor R adalah kelompok plasmid yang membawa gen resistensi terhadap satu atau beberapa

obat antimikrobia dan logam berat. Gen plasmid untuk resistensi antimikrobia mengontrol pembentukan enzim yang mampu merusak antimikroba.

3. Resistensi Silang

Keadaan resistensi terhadap antimikroba tertentu yang juga memperlihatkan sifat resistensi terhadap antimikroba yang lain. Biasanya terjadi antara antimikroba yang memiliki struktur kimia hampir sama (derivat tetrasiklin) atau antara antimikroba dengan struktur kimia yang berbeda dengan mekanisme aksi yang hampir sama.

MIC (*Minimum Inhibitory Concentrate*) ekstrak daun salam terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 0,63mg/ml sedangkan *MBC* (*Minimum Bactericidal Concentrate*) yaitu 1,25 mg/ml.³⁶ Diameter zona hambat *Staphylococcus aureus* dibagi menjadi tiga

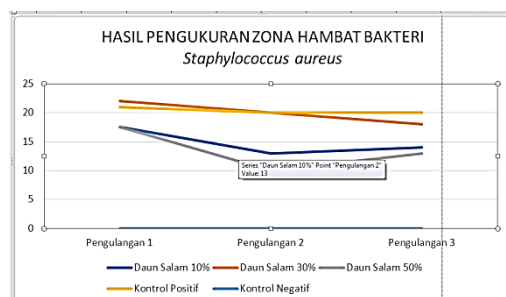
klasifikasi, yaitu *resistant*, *intermediate*, *sensitive*.³⁷

Antibiotics	Disc content	Diameter of zone of inhibition (mm)		
		Resistant (mm or less)	Intermediate (mm)	Sensitive (mm or more)
Neomycin	30 mcg	12	13-16	17
Gentamicin	10 mcg	12	13-14	15
Vancomycin	30 mcg	14	15-16	17
Ampicillin	10 mcg	13	14-16	17
Bacitracin	10 units	8	9-12	13
Erythromycin	15 mcg	13	14-22	23
Penicillin G	10 units	14	--	15
Streptomycin	10 mcg	11	12-14	15
Chloramphenicol	30 mcg	12	13-17	18

Hasil Penelitian:

Penelitian dilakukan di laboratorium mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Desember 2023. Penelitian ini dilakukan selama 10 hari.

Grafik 4.1.1. Hasil pengukuran zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*



Hasil analisis ANOVA menunjukkan nilai rata-rata kloramfenikol adalah 20,33 mm dengan standar deviasi 0,57 mm. Akuades diperoleh rata-rata 0 dan standar deviasi 0. Pada ekstrak daun salam dengan konsentrasi 10% diperoleh nilai rata-rata 14,83 mm dengan standar deviasi 2,36 mm. Pada ekstrak daun salam dengan konsentrasi 30% diperoleh nilai rata-rata 20,00 mm dengan standar deviasi 2,00 mm. Pada ekstrak daun salam dengan konsentrasi 50% diperoleh nilai rata-rata 13,50 mm dengan standar deviasi 3,77 mm. Hasil uji *One way ANOVA* menunjukkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$), maka tiap perlakuan yang diuji memiliki perbedaan zona hambat yang dihasilkan pada ekstrak daun salam dengan konsentrasi 10%, 30%, dan 50%, kelompok kontrol positif (kloramfenikol), dan kontrol negatif (akuades). Kontrol positif dibandingkan dengan ekstrak daun salam 10% diperoleh $p>0,05$ yaitu tidak ada perbedaan signifikan daya hambat kontrol positif dengan ekstrak daun salam 10%. Kontrol positif dibandingkan dengan ekstrak

daun salam 30% diperoleh $p>0,05$ yaitu tidak ada perbedaan signifikan daya hambat kontrol positif dengan ekstrak daun salam 30%. Kontrol positif dibandingkan dengan ekstrak daun salam 50% diperoleh $p<0,05$ yaitu ada perbedaan signifikan daya hambat kontrol positif dengan ekstrak daun salam 50%. Kontrol negatif dibandingkan dengan ekstrak daun salam 10% diperoleh $p<0,05$ yaitu ada perbedaan signifikan daya hambat kontrol negatif dengan ekstrak daun salam 10%.

PEMBAHASAN

Dari hasil pengolahan dan analisis data menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kloramfenikol dengan aquadest, kloramfenikol dengan ekstrak daun salam konsentrasi 50%. Aquadest dengan ekstrak daun salam konsentrasi 10%, 30%, dan 50% juga menunjukkan perbedaan yang signifikan. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun salam dengan konsentrasi 10% dan 30% efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sebanding

dengan kloramfenikol, dengan konsentrasi ekstrak daun salam paling efektif yaitu 30%. Penelitian ini menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara ekstrak daun salam 30% dan kloramfenikol, hal ini berarti ekstrak daun salam 30% memiliki efektivitas yang sama dengan kloramfenikol dalam menghambat *Staphylococcus aureus*.

Penelitian lain juga menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada daun salam. Rata-rata diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada ekstrak daun salam konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% berturut-turut adalah 7 mm, 8,4 mm, 9,6 mm, 10,5 mm, dan 11,5 mm dimana diameter yang dihasilkan meningkat sebanding dengan peningkatan ekstrak yang diberi. *MIC* (*Minimum Inhibitory Concentrate*) dari ekstrak daun salam terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 0,63mg/ml.⁴¹

Zat aktif pada daun salam memiliki mekanisme berbeda-beda dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa tanin merusak

permeabilitas membran sel bakteri dan mencegah koagulasi plasma pada bakteri *Staphylococcus aureus* sehingga sel bakteri mengkerut dan permeabilitasnya terganggu, akibatnya proses metabolisme bakteri terganggu dan bakteri akan lisis. Minyak atsiri mengganggu epran enzim pembentuk energi sehingga pertumbuhan sel menjadi lambat serta juga mampu merusak protein. Flavonoid mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri dengan melarutkan lipid pada dinding sel sehingga permeabilitas dinding sel bakteri terganggu. Kerusakan pada membran sel akan menghambat aktivitas biosintesis enzim yang dibutuhkan untuk proses metabolisme sehingga menyebabkan kematian sel pada bakteri. Alkaloid merusak komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan lisis pada sel bakteri.⁴³

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Ekstrak daun salam (*Syzigium polyanthum*) dengan

konsentrasi 10%, 30%, dan 50% memiliki efek antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Konsentrasi dengan tingkat efektivitas tertinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah ekstrak daun salam 30% dengan rata-rata zona hambat sebesar 20 mm dengan respon hambat *sensitive*. Konsentrasi 10% dengan rata-rata zona hambat 14,83 mm dengan respon hambat *intermediate*. Konsentrasi 50% dengan rata-rata zona hambat 13,50 mm dengan respon hambat *intermediate*.
3. Diameter zona hambat tertinggi pada ekstrak daun salam konsentrasi 10% adalah pada pengulangan ke 1 yaitu 17,5mm, sedangkan pada ekstrak daun salam konsentrasi 30% pada pengulangan ke 1 yaitu 22mm. Zona hambat tertinggi pada ekstrak daun salam konsentrasi 50% adalah pada

pengulangan ke 1 yaitu 21mm.

4. Tidak terdapat perbedaan signifikan antara ekstrak daun salam 30% dengan kloramfenikol, yang menunjukkan bahwa ekstrak daun salam 30% memiliki efektivitas yang sama dengan kloramfenikol dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

SARAN

3. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek antimikroba ekstrak daun salam (*Syzgium polyanthum*) menggunakan konsentrasi, bakteri, dan metode yang berbeda.
4. Memperluas subjek penelitian ini ke mikroorganisme berbeda seperti virus atau jamur.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brown MM, Horswiill AR. *Staphylococcus eipiideirmiidiis*— *Skiin friieind or foei?* PLOS Pathog. 2020;16(11):ei1009026. <https://doi.org/10.1371/journa>

- 1 59 .ppat.1009026
2. KKot B, Sytykiieiwiicz H, Sprawka Ii, Wiiteiska M. Eiffeict of trans-Ciinnamaldeihydei on Meithiiciilliin-Reisiistant Staphylococcus aureus Biiofiilm Formatiion: Meitaboliic Actiiviity Assesseiment and Analyysiis of thei Biiofiilm-Associiateid Geineis Eixpreissiion. *Iint J Mol Sci.* 2019;21(1):102. doi:10.3390/ijms21010102
3. C. TSY, S. DJ, Emily E, L. HT, G. FV. Staphylococcus aureus Infections: Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Manifestations, and Management. *Clin Microbiol Rev.* 2019;28(3):603-661. doi:10.1128/cmr.00134-14
4. Guo Y, Song G, Sun M, Wang J, Wang Y. Prevalence and Therapies of Antibiotic-Resistance in Staphylococcus aureus. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020;10. doi:10.3389/fcimb.2020.0010
- 7
5. Anstead GM, Cadena J, Javeri H. Treatment of Infections Due to Resistant Staphylococcus aureus BT - Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) Protocols. In: Ji Y, ed. Humana Press; 2018:259-309. doi:10.1007/978-1-62703-664-1_16
6. Wu Q, Sabokroo N, Wang Y, Hashemian M, Karamollahi S, Kouhsari E. Systematic review and meta-analysis of the epidemiology of vancomycin-resistance Staphylococcus aureus isolates. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2021;10(1):1-13. doi:10.1186/s13756-021-00967-y
7. Cheung GYC, Bae JS, Otto M. Pathogenicity and virulence of Staphylococcus aureus. *Virulence.* 2021;12(1):547-569. doi:10.1080/21505594.2021.1878688

8. Zellweger RM, Carrique-Mas J, Limmathurotsakul D, Day NPJ, Thwaites GE, Baker S. A current perspective on antimicrobial resistance in Southeast Asia. *J Antimicrob Chemother.* 2017;72(11):2963-2972. doi:10.1093/jac/dkx260
9. Silalahi M. *Syzygium polyanthum*(Wight) Walp.: (Botani, Metabolit Sekunder dan Pemanfaatan). *J Din Pendidik.* 2019;10(1):1-16. doi:10.51212/jdp.v10i1.408
10. Aini SN, Effendy R, Widjiastuti I. Konsentrasi Efektif Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Wight) terhadap Hambatan Biofilm *Enterococcus faecalis* (Effective Concentration of Bay Leaf Extract (*Syzygium polyanthum* Wight) to Inhibit *Enterococcus faecalis* Biofilm). *Conserv Dent J.* 2019;6(2):87. doi:10.20473/cdj.v6i2.2016.87-92
11. Haryanto FK, Jesica IA, Arafii AR, Arianditha E. Review Jurnal: Pemanfaatan Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) Sebagai Pengobatan Tradisional di Indonesia. 2023;4:20-33. doi:https://doi.org/10.35706/p.c.v4i1.8714
12. Udo EE, Boswihi SS, Mathew B, Noronha B, Verghese T. Resurgence of chloramphenicol resistance in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* due to the acquisition of a variant florfenicol exporter (Fexav)-mediated chloramphenicol resistance in Kuwait hospitals. *Antibiotics.* 2021;10(10). doi:10.3390/antibiotics10101250
13. Kilis TNIM, Karauwan FA, Sambou CN, Lengkey YK. Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Salam *Syzygium polyanthum* Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Biofarmasetikal Trop (The Trop J Biopharm.* 2020;3(1):46–53.

- doi:10.55724/j.biofar.trop.v3i1.255
14. Dewijanti I, MANGUNWARDYO W, ASTARI DWIRANTI, MUHAMMAD HANAFI, NINA ARTANTI. Short communication: Effects of the various source areas of Indonesian bay leaves (*Syzygium polyanthum*) on chemical content and antidiabetic activity. *Biodiversitas J Biol Divers.* 2020;21(3). doi:10.13057/biodiv/d210345
 15. Ismail A, Wan Ahmad WAN. *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp: A potential phytomedicine. *Pharmacogn J.* 2019;11(2):429-438. doi:10.5530/pj.2019.11.67
 16. Nguyen HD, Vu MT, Do HDK. The complete chloroplast genome of *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp. (Myrtales: Myrtaceae). *J Asia-Pacific Biodivers.* 2023;16(2):267-271. doi:10.1016/j.japb.2023.03.002
 17. Ismail A, Ahmad WANW. *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp: A Potential Phytomedicine. *Pharmacogn J.* 2019;11(2).
 18. Abdulrahman MD. Review of Ethnopharmacology, Morpho-Anatomy, Biological Evaluation and Chemical Composition of *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp. *Plant Sci Today.* 2022;9(1):167-177. doi:10.14719/pst.1386
 19. Widyawaty LE, Lister INE, Lie S. Antioxidant Activity, Total Phenol, and Total Flavonoid of *Syzygium Polyanthum*. In: *2021 IEEE International Conference on Health, Instrumentation & Measurement, and Natural Sciences (InHeNce)*. ; 2021:1-5. doi:10.1109/InHeNce52833.2021.9537187
 20. Sapoetri GI, Revina R, Muti AF. Antibacterial Activity

- Test of Bay Leaf Extracts (Syzygium Polyanthum (Wight) Walp.) Against Staphylococcus Aureus and Escherichia Coli: Systematic Literature Review. *J Res Pharm Pharm Sci.* 2022;1(1):36-42. doi:10.33533/jrpps.v1i1.4460
21. Aini SN, Effendy R, Widjiastuti I. Konsentrasi Efektif Ekstrak Daun Salam (Syzygium polyanthum Wight) terhadap Hambatan Biofilm Enterococcus faecalis (Effective Concentration of Bay Leaf Extract (Syzygium polyanthum Wight) to Inhibit Enterococcus faecalis Biofilm). *Conserv Dent J.* 2016;6(2):87. doi:10.20473/cdj.v6i2.2016.87-92
22. Tammi A, Apriliana E, Sholeha TU. Potensi ekstrak daun salam (Syzygium polyanthum [Wight.] Walp.) sebagai antibakteri terhadap Staphylococcus aureus secara in vitro. *J Agromedicine Unila.* 2018;5(2):565.
23. Hosaina HW, Siagian ZA, Sim M. Uji Potensial Antibakteri Ekstrak Daun Salam (Syzygium Polyanthum) - Kitosan Nanopartikel 1 % Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus. *J Mater Kedokt gigi.* 2020;9(2):47-56.
24. Faizah N, Sulistyowati E, Hakim R. Efek Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Syzygium polyanthum dengan Kotrimoksazol pada Staphylococcus aureus dan Escherichia coli secara In Vitro. *J Kedokt Komunitas.* 2021;9(1):1-9.
25. Madhaiyan M, Wirth JS, Saravanan VS. Phylogenomic analyses of the staphylococcaceae family suggest the reclassification of five species within the genus staphylococcus as heterotypic synonyms, the promotion of five subspecies to novel species, the taxonomic reassignment of five staphylococcus. *Int J Syst Evol*

- Microbiol.* 2020;70(11):5926-5936.
doi:10.1099/ijsem.0.004498
26. Takeuchi I, Nasukawa T, Sugimoto R, Takemura-Uchiyama I, Murakami H, Uchiyama J. Analyses of propagation processes of *Staphylococcus aureus* bacteriophages S13' and S25-3 in two different taxonomies by definitive screening design. *Virus Res.* 2021;298:198406. doi:<https://doi.org/10.1016/j.virusres.2021.198406>
27. Qomar MS, Budiyanto MAK, Sukarsono S, Wahyuni S, Husamah H. EFEKTIVITAS BERBAGAI KONSENTRASI EKSTRAK DAUN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii* [Ness.] BI) TERHADAP DIAMETER ZONA HAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus epidermidis*. *J Biota.* 2018;4(1):12-18. doi:10.19109/Biota.v4i1.1454
28. Taylor TA, Unakal CG. *Staphylococcus Aureus* *Infection.*; 2023. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9709046>
29. Sato A, Yamaguchi T, Hamada M, et al. Morphological and Biological Characteristics of *Staphylococcus aureus* Biofilm Formed in the Presence of Plasma. *Microb Drug Resist.* 2019;25(5):668-676. doi:10.1089/mdr.2019.0068
30. Lam JC, Stokes W. The Golden Grapes of Wrath – *Staphylococcus aureus* Bacteremia: A Clinical Review. *Am J Med.* 2023;136(1):19-26. doi:10.1016/j.amjmed.2022.09.017
31. Abraham L, Bamberger DM. *Staphylococcus aureus* Bacteremia: contemporary management. 2020;117(August):341-344.
32. Giannopoulou PC, Missiri DA, Kournoutou GG, et al. New chloramphenicol derivatives

- from the viewpoint of anticancer and antimicrobial activity. *Antibiotics*. 2019;8(1):1-16. doi:10.3390/antibiotics8010009
33. Rudiansyah D, Dermawan A, Mulia YS. Analisis Potensi Antibiotika Berdasarkan Konsentrasi Hambat Minimal Dan Konsentrasi Bakterisidal Minimal Kloramfenikol Dan Amoksisilin Terhadap Salmonella Typhi. *J Ris Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*. 2021;13(1):50-56. doi:10.34011/juriskesbdg.v13i1.1842
34. Giannopoulou PC, Missiri DA, Kournoutou GG, et al. New Chloramphenicol Derivatives from the Viewpoint of Anticancer and Antimicrobial Activity. *Antibiotics*. 2019;8(1). doi:10.3390/antibiotics8010009
35. Balfe E, Humboldt CP, Humboldt CP, Leavitt SA, Humboldt CP. Kirby-Bauer Disc Diffusion Method Indicates Absence of Antimicrobial Properties in *Ariolimax columbianus* Mucus. *Kirby-Bauer Disc Diffusion Method Indicates Absence of Antimicrobial Properties in *Ariolimax columbianus* Mucus*. 2023;23.
36. Ramli S, Radu S, Shaari K, Rukayadi Y. Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of *Syzygium polyanthum* L. (Salam) Leaves against Foodborne Pathogens and Application as Food Sanitizer. *Biomed Res Int*. 2018;2018:9024246. doi:10.1155/2017/9024246
37. Kumar PA. Bacterial Resistance to Antimicrobial Agents and Microbiological Quality among *Escherichia coli* Isolated from Dry Fishes in Southeast Coast of India. *Roum Biotechnol Lett*. 2018;13(Roum. Biotechnol. Lett., Vol. 13, No. 6, 3984-3989 (2018)):3984-3989.
38. Qurrotun Faizah. Uji

- AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*. Published online 2021:1-7. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441868/#__NBK441868_dtls__
39. Nabila R, Purnamasari CB, Alhawaris A. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* blume) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis* Dengan Metode Disc Diffusion. *J Kedokt Mulawarman*. 2021;8(2):64. doi:10.30872/j.ked.mulawarman.v8i2.6404
40. Novaryatiin S, Handayani R, Chairunnisa R. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Umbi Hati Tanah (*Angiotepris* Sp.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *J Surya Med*. 2018;3(2):23-31. doi:10.33084/jsm.v3i2.93
41. Husnia R, Vitayani S, Polanunu NFA, Sodikah Y, Dahlia. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Fakumi Med J*. 2022;2(1):25-30.
42. Alwie RR, Mumpuni E, Sulastri L, Simanjuntak P. Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Salam [*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.] Sebagai Penghambat Enzim α -Glukosidase Dan Studi Secara In Silico. *J Fitofarmaka Indones*. 2021;8(2):36-42. doi:10.33096/jffi.v8i2.750
43. Wight P, Leaves W. Anti-Staphylococcal Comparative Study of *Syzygium*. 2020;9(8):1-7. doi:10.20959/wjpr20208-18076
44. Bubonja-Šonje M, Knezević S,

Abram M. Challenges to antimicrobial susceptibility testing of plant-derived polyphenolic compounds. *Arh Hig Rada Toksikol.* 2020;71(4):300-311.
doi:10.2478/aiht-2020-71-3396

45. Trianes J, Bastian, Hartati D. Differences in Diameter of the Growth Inhibition Zone of *Klebsiella pneumonia* Bacteria After Incubation at 37°C and 25°C. *Indones J Med Lab Sci Technol.* 2022;4(2):120-127.
doi:10.33086/ijmlst.v4i2.2919