UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH CINA *(Peperomia pellucida L)* TERHADAP *Staphylococcus saprophyticus* ATCC 49907 PENYEBAB INFEKSI SALURAN KEMIH

Oleh
NI PUTU DEWI CITRANINGSIH
191148201099

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

PROGRAM STUDI S-1 FARMASI

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA

2023

LEMBAR PENGESAHAN

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH CINA (*Peperomia pellucida L*) TERHADAP *Staphylococcus saprophyticus* ATCC 49907 PENYEBAB INFEKSI SALURAN KEMIH

Dipersiapkan dan disusun oleh:

NI PUTU DEWI CITRANINGSIH
191148201099

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 9 Agustus 2023

Pembimbing Utama

Sister Sianturi, S.Si., M.Si.
NIDN. 0316088901

Mengetahui.
Ketua Program Studi S-1 Farmasi

apt. Liniati Geografi, M.Sc.
NIDN. 1123058401

Pembimbing Pendamping

apt. Muh. Taufiqurrahman, M.Farm.
NIDN. 0322089301

Tim Penguji:

Ketua: apt. Fitri Handayani, M.Si. … ……

Anggota:

1. apt. Tria Saputra Saharuddin, M.Farm …
2. Sister Sianturi, S.Si., M.Si. … …

PEDOMAN PENGGUNAAN DAN PERBANYAKAN SKRIPSI

Skripsi sarjana yang terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan Hak yang berlaku di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh isi skripsi haruslah seizin Ketua Prodi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda maupun perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing dan masukan Tim Penelaah/Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapa karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Samarinda, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,

(Ni Putu Dewi Citraningsih)

LEMBAR KUTIPAN

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Pertama-tama saya ucapkan terima kasih kepada Ida Sang HyangWidhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya saya bisa menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya, dan juga kepada diri saya sendiri terima kasih sudah berusaha kuat melewati proses yang penuh dengan tantangan ini, terima kasih masih tetap bertahan sampai detik ini. Skripsi ini saya persembahkan untuk orang yang sangat amat spesial di dalam hidup saya yaitu Papi I Wayan Suyasa, dan Mami Ni Nengah Listiyani, dua orang tua yang teramat sangat selalu memperjuangkan dan memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya. Skripsi ini juga saya persembahkan untuk orang yang tidak kalah spesial dari Papi dan Mami yaitu calon suami saya I Putu Satya Eka Widharma, dan adik-adik saya yaitu I Kadek Hari Sema Putrawan dan Ni Komang Sridevi Radarani, dan seluruh anggota keluarga yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Bapak dan Ibu Guru saya TK, SD, SMP, SMA, teman-teman dan semua pihak yang telah bertanya "kapan sidang, kapan wisuda, kapan nyusul?" dan lain sejenisnya. Kalian adalah alasan saya untuk segera menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini juga sebagai tanda bahwa perjuangan orangtua saya tidak sia-sia.

Sebab harta yang tidak akan pernah habis adalah ilmu pengetahuan dan ilmu yang tak ternilai adalah pendidikan. Orang yang pintar bukanlah orang yang merasa dirinya pintar, akan tetapi ia adalah orang yang merasa bodoh, dengan begitu ia tidak akan pernah berhenti untuk terus belajar. Orang berilmu tentu memiliki kepribadian tangguh, yang bisa membawa diri, keluarga dan orang sekitarnya menuju kebahagiaan, serta bernilai manfaat bagi sesamanya.

ABSTRAK

Tingginya tingkat resistensi antibiotik menjadi ancaman serius bagi kesehatan masyarakat secara global. Hal ini menjadi alasan untuk mencari senyawa antimikroba baru dari sumber alami. Tanaman yang berkhasiat untuk membunuh bakteri adalah tanaman yang mengandung metabolit sekunder. Salah satu tanaman yang mengandung metabolit sekunder adalah tanaman sirih cina *(Peperomia pellucida L.)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih cina terhadap pertumbuhan *Staphylococcus saprophyticus* penyebab infeksi saluran kemih dengan metode *disc diffusion test.* Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dangan pelarut etanol 96% yang dibuat menjadi tiga variasi konsentrasi 10%, 50% dan 90%. Kontrol positif menggunakan amoxicillin dan kontrol negatif menggunakan DMSO 1%. Rata-rata diameter zona hambat dengan konsentrasi 10%, 50% dan 90% berturut-turut, yaitu 4,06 mm, 6,46 mm dan 10,64 mm yang termasuk kategori lemah hingga kuat. Sedangkan pada kontrol positif rata-rata zona hambat adalah sebesar 26,49 mm dengan kategori sangat kuat. Hasil uji analisis data *One Way Anova* menggunakan program SPSS IBM versi 26 diperoleh hasil ($p<0.05$) yang bermakna H0 ditolak dan H1 diterima atau terdapat perbedaan rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun sirih cina yang signifikan antara kelompok perlakuan dengan kontrol positif dalam menghambat bakteri *S. saprophyticus*.

Kata Kunci: *Peperomia pellucida L, Staphyloccoccus saprophyticus*, Antibakteri, Difusi Cakram

ABSTRACT

The high level of antibiotic resistance is a serious threat to global public health. This is the reason to look for new antimicrobial compounds from natural sources. Plants that are efficacious for killing bacteria are plants that contain secondary metabolites. One of the plants containing secondary metabolites is the Chinese betel plant (Peperomia pellucida L.). This study aims to determine the antibacterial activity of the ethanol extract of Chinese betel leaves on the growth of Staphylococcus saprophyticus which causes urinary tract infections using the disc diffusion test method. The extraction method used was maceration with 96% ethanol solvent which was made into three concentration variations of 10%, 50% and 90%. The positive control used amoxicillin and the negative control used 1% DMSO. The average diameter of the inhibition zone with a concentration of 10%, 50% and 90% respectively, namely 4.06 mm, 6.46 mm and 10.64 mm which fall into the weak to strong category. Whereas in the positive control the average inhibition zone was 26.49 mm with a very strong category. The results of the One Way Anova data analysis test using the IBM SPSS program version 26 obtained results (p <0.05) which significantly H0 was rejected and H1 or there was a significant difference in the average diameter of the inhibition zone of Chinese betel leaf extract between the treatment group with positive control in inhibiting bacteria S. saprophyticus.

Keywords: *Peperomia pellucida L, Staphyloccoccus saprophyticus, Antibacterial, Diffusion Disc*

KATA PENGANTAR

Om Swastiastu, Om Sri Sai Ram. Om Awignamastu Nama Sidam. Om Vakratunda Mahakaya Suryakotisamaprabha. Nirwignam Kuru Me Dewa Subha Karyesu Sarvada

Puji syukur penulis panjatkan atas Asung Kerta Wara Nugraha Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya melalui pancaran sinar suci-Nya berupa ilmu pengetahuan penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH CINA *(Peperomia pellucida L)* TERHADAP *Staphylococcus saprophyticus* ATCC 49907 PENYEBAB INFEKSI SALURAN KEMIH" dengan tepat waktu.

Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengalami banyak hambatan dimana kurangnya pemahaman dan pengetahuan tentang penyusunan skripsi. Namun, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak baik keluarga, dosen pembimbing penelitian, serta teman dan sahabat akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing penelitian Ibu Sister Sianturi,S.Si.,M.Si dan Bapak apt.Muh. Taufiqurrahman, M.Farm atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasaih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ns. Vinsensia Tetty, M.Kep. selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda,
2. Ibu apt. Liniati Geografi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi S-1 Farmasi,
3. Ibu Apt.Octaviana Maria Simbolon,M.Farm.klin. selaku Pembimbing Akademi yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
4. Ibu apt. Fitri Handayani, M.Si. dan Bapak apt. Tria Saputra Saharuddin, M.Farm. Selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberi masukan dan saran untuk perbaikan skripsi ini,

5. Seluruh staf dosen, staf administrasi serta karyawan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda yang telah memberikan ilmu pengetahuan, motivasi, dan bimbingan selama perkuliahan,
6. Teristimewa untuk kedua orang tua yang saya cintai, Bapak I Wayan Suyasa dan Ibu Ni Nengah Listiyani dimana selalu memberikan dukungan moril maupun materil sepanjang hidup penulis sampai saat ini tanpa henti, support, kasih sayang dan juga perhatian begitu luar biasa untuk menguatkan penulis disetiap doa-doanya, serta orang tua kedua saya Bapak Gede Widiada dan Ibu Luh Uda Rini yang selalu memberikan support, kasih sayang dan perhatian begitu luar biasa kepada penulis, orang tua motivator terbesar saya untuk terus melangkah meraih cita-cita dan mewujudkan masa depan yang gemilang, mereka adalah empat orang tua yang sangat luar biasa bagi saya,
7. Terkhusus untuk orang teristimewa bagi penulis yaitu tunanagn saya Putu Satya Eka Widharma yang selalu memberika kesempatan waktu, dan juga saran saat berdiskusi dengan penulis, selalu siap membantu, serta selalu memberikan doa yang senantiasa terucap, perhatian, support, dan juga semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik,
8. Saudara penulis tercinta, kepada adik kandung saya I Kadek Hari Soma Putrawan, Ni Komang Sridevi Radarani, serta dua adik ipar saya I Kadek Surya Saputra, dan I Komang Candra Widayana yang senantiasa selalu memberikan dukungan, semangat, dan dorongan yang mewarnai hari-hari penulis selama ini serta doa yang senantiasa selau terucap,
9. Laboran laboratorium Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda yaitu kakak Ni Ketut Dhiya Savitri, kak Leni, dan kak Geti yang telah banyak membantu penulis saat melakukan penelitian,
10. Rekan-rekan tim mikrobiologi farmasi (Yulita Ping, Bernadet Yunita, Anastasia Tiara, Della Rahayu, Armiel Jerry M, Lidya Selsilia, dan Sanya Alia), tim kimia farmasi, tim farmasi bahan alam, serta tim pengumpulan tanaman suruhan yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian.
11. Serta teman-teman 1A Farmasi angkatan 2019 dan 2018 (Kak Kristin Libannu, Kak Yulita Ping, Sanya Alia, Lidiya Selsilia, Armiel Jerry M,

Della,Tiara, Yunita, Clara, Ningrum, Nova, Jenly, Intan, Desti, Weni, Risky, Herlina, Angella Re'u, Margaretha, Cristy Alma, Imanuel Rinaldi S, Juviar, Bulan, Febyola, Fredy, Angella Bhala, Eunike T, Atika Cristina, Tin Sanda, Sulistiani, Viola, Maria Bulan, Richelia A, Inesta, Ayu Christin, Hana Oktavia, Katarina, Egbar, Grestianti P, Maitayanti, Lois Sanjaya. Yang telah memberikan penghiburan, kesan suka duka, dalam kebersamaan yang tak akan pernah terlupakan bagi penulis, selalu menyemangati dan mendukung selama perkuliahan hingga selesainya skripsi ini dengan baik,

12. Dan semua pihak yang telah membantu dalam proses dari awal perkuliahan hingga akhir penelitian yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masi banyak kekuranagn baik dari segi materi maupun penyusunannya, Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masi sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca untuk perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak pembaca maupun pihak lain yang berkepentingan.

Samarinda, Agustus 2023

Penulis

(Ni Putu Dewi Citraningsih)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **i**
PEDOMAN PENGGUNAAN DAN PERBANYAKAN SKRIPSI ..... **ii**
LEMBAR PERNYATAAN ..... **iii**
LEMBAR KUTIPAN ..... **iv**
LEMBAR PERSEMBAHAN ..... **v**
ABSTRAK ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR GAMBAR ..... **xv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.3.1 Tujuan Umum 4
1.3.2 Tujuan Khusus 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.4.1 Bagi Peneliti 4
1.4.2 Bagi Masyarakat 4
1.4.3 Bagi Industri 4
1.4.4 Bagi Keilmuan 5
1.5 Hipotesis 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**
2.1 Landasan Teori 6
2.2 Penelitian sebelumnya 8
2.3 Senyawa Fitokimia 10
2.3.1 Alkaloid 11
2.3.2 Flavonoid 11

2.3.3 Saponin 11
2.3.4 Triterpenoid 12
2.3.5 Tanin 12
2.4 Aktivitas Antibakteri 12
2.5 *Staphylococcus saprophyticus* 15
2.6 Metode Maserasi 19
2.7 Tinjauan Standar Mc.Farland 20
2.8 Metode Pengujian 21
2.9 Kerangka Konsep 24
2.10 Kerangka Teori 25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 26
3.2 Alat dan Bahan 26
3.2.1 Alat Penelitian 26
3.2.2 Bahan Penelitian 27
3.3 Metode Penelitian 27
3.3.1 Jenis Penelitian 27
3.3.2 Definisi Operasional 28
3.3.3 Fokus Penelitian 29
3.3.4 Sampel 29
3.3.5 Teknik Sampling 29
3.3.6 Teknik Pengumpulan Data 30
3.3.7 Teknik Analisis Data 30
3.4 Prosedur Kerja 31
3.4.1 Tahap Persiapan 31
3.4.2 Skrining Fitokimia 33
3.4.3 Tahap Pelaksanaan 34
3.4.4 Tahap Pengamatan dan Pengukuran 37
3.5 Pengolahan Data 38
3.6 Alur Penelitian 39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 40
4.1 Hasil Penelitian 40
4.1.1 Determinasi Tanaman Sirih Cina 40
4.1.2 Pembuatan Serbuk Daun Sirih Cina 40
4.1.3 Ekstraksi Daun Sirih Cina *(Peperomia pellucida L)* 40
4.1.4 Identifikasi Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder 41
4.1.5 Uji Aktivitas Antibakteri *S. saprophyticus* 42
4.1.6 Uji Statistik 44
4.2 Pembahasan 46
4.2.1 Hasil determinasi tanaman dan Pembuatan simplisia 46
4.2.2 Hasil ekstraksi simplisia daun sirih cina 47
4.2.3 Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun sirih cina 49
4.2.4 Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih cina 51
4.2.5 Hasil uji statistik 55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 57
5.1 Kesimpulan 57
5.2 Saran…. 57
DAFTAR PUSTAKA 58
LAMPIRAN 70

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

Tabel 3. 1 Definisi Operasional 28
Tabel 3. 2 Pembuatan Seri Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina 36
Tabel 4. 1 Rendemen Pengeringan 40
Tabel 4. 2 Rendemen Ekstraksi Daun Sirih Cina (Peperomia pellucida L.) 41
Tabel 4. 3 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun sirih cina Peperomia 41
Tabel 4. 4 Hasil diameter zona hambat aktivitas antibakteri 42
Tabel 4. 5 Uji Normalitas Data 44
Tabel 4. 6 Uji Homogenitas 44
Tabel 4. 7 Uji One Way Anova 44
Tabel 4. 8 Uji Post-Hoc 45

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

Gambar 2. 1 Daun tanaman Sirih Cina (Peperomia pellucida L) 7
Gambar 2. 2 Uji antibakteri menggunakan metode difusi cakram 23
Gambar 2. 3 Kerangka Konsep 24
Gambar 2. 4 Kerangka Teori 25
Gambar 3. 1 Pengukuran diameter zona hambat (Harti, 2015) 30
Gambar 3. 2 Perlakuan Uji Aktivitas Antibakteri Pada Bakteri 38
Gambar 3. 3 Diagram Alir Prosedur Pengujian Aktivitas Antibakteri 39
Gambar 4. 1 Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih cina terhadap 42
Gambar 4. 2 Grafik diameter zona hambat pertumbuhan bakteri 43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

Lampiran 1 Surat izin melaksanakan penelitian 70
Lampiran 2 Surat izin penelitian dilaboratorium 71
Lampiran 3 Surat hasil determinasi tanaman 72
Lampiran 4 Sertifikat of analysis *S. Saprophyticus* 73
Lampiran 5 Alur pembuatan simplisia 74
Lampiran 6 Alur ekstraksi daun sirih cina 75
Lampiran 7 Hasil skrining fitokimia 76
Lampiran 8 Alur sterilisasi alat 78
Lampiran 9 Hasil uji aktivitas antibakteri 80
Lampiran 10 Hasil pengukuran diameter zona hambat.....81
Lampiran 11 Hasil pengukuran rendemen 83
Lampiran 12 Perhitungan konsentrasi ekstrak 84
Lampiran 13 Hasil analisis data 85

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingginya tingkat resistensi antibiotik menjadi ancaman serius bagi kesehatan masyarakat secara global, berdasarkan laporan *World Health Organization* (WHO) tahun 2014. Obat yang sampai saat ini digunakan untuk mengatasi penyakit infeksi adalah antibiotik. Namun, penggunaan antibiotik yang tidak sesuai dan tidak tepat dengan indikasi dapat menyebabkan masalah kesehatan lain yaitu resistensi antibiotik. Resistensi bakteri terhadap antibiotik akan menyebabkan peningkatan angka kematian. Pada skala global, setiap tahunnya terdapat 700.000 kasus kematian akibat *Antimicrobial Resistance* (AMR) dan diperkirakan akan meningkat menjadi 10 juta jiwa pada tahun 2050 (O'Neill, 2016 dalam Azah & Zuhrotun, 2020).

Salah satu bakteri yang dapat menginfeksi manusia adalah *Staphylococcus saprophyticus. S. saprophyticus* merupakan bakteri penyebab infeksi saluran kemih kedua setelah *Escherichia coli* (Sari & Muhartono, 2018). Infeksi saluran kemih (ISK) adalah salah satu jenis penyakit yang paling sering dijumpai. (WHO (*Wolrd Health Organization*), 2013 dalam Lina, 2019) menyatakan bahwa ISK merupakan penyakit infeksi yang kedua tersering pada tubuh sesudah infeksi saluran pernafasan, infeksi ini sering dijumpai pada wanita dari pada laki-laki, dilaporkan per tahunnya sebanyak 8,3 juta kasus pada wanita dan 4,2 juta pada laki-laki. Infeksi saluran kemih terjadi pada wanita muda yang aktif melakukan seks, infeksi *S. saprophyticus* tertinggi terjadi pada wanita dengan umur berkisar antara 16-25 tahun. Beberapa tempat dari koloni *S. saprophyticus* adalah gastrointestinal, rectum, vagina dan uretra (Hartantia & Oktaviab, 2020).

Resistensi mikroba terhadap obat menjadi ancaman utama bagi kesehatan manusia. Hal ini mendorong untuk mencari senyawa antimikroba baru dari sumber alami. Sekitar 300.000-400.000 spesies tanaman tumbuh di bumi, namun hanya sebagian kecil saja dari fungsi biologis dan fitokimianya yang telah diteliti (Huang *et al*., 2011). Tanaman obat memiliki kandungan berbagai jenis senyawa fitokimia antara lain alkaloid, flavonoid, terpenoid dan senyawa fenolik lainya

(Ramasubburayan dkk., 2015). Kandungan metabolit sekunder tersebut memiliki aktivitas sebagai antioksidan, sitotoksisitas, antimikroba, antibakteri, antidiuretik, antidiabetes, dan antiinflamasi yang dapat digunakan untuk mencegah dan mengobati penyakit (Pham dkk., 2018).

Salah satu tanaman yang memiliki kandungan senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan memiliki potensi sebagi tanaman obat adalah tanaman sirih cina *(Peperomia pellucida L.)*. studi fitokimia sebelumnya telah mengkonfirmasi bahwa tanaman sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* mengandung minyak atsiri, tanin, terpenoid, flavonoid, dan alkaloid (Rukmini dkk., 2020). Berdasarkan pengalaman empiris dalam menggunakan herba sirih cina sebagai pengobatan, penelitian mengenai sirih cina mulai banyak dilakukan, beberapa penelitian tersebut menunjukan aktivitas sirih cina sebagai antibakteri, antioksidan, antidiabetes, abses, bisul, radang kulit, penyakit ginjal, luka bakar atau memar, dan anti kanker (Imbar dkk., 2019).

Senyawa fitokimia dari tanaman sirih cina yang memiliki potensi sebagai tanaman obat juga telah didukung oleh penelitian sebelummya, penelitian yang dilakukan Wulandari dan Purwaningsih, (2020) terkait uji antibakteri ekstrak daun sirih cina (*Peperomia pellucida L*) terhadap *Shigella dysentriae*, hasil uji menunjukkan bahwa nilai konsentrasi bunuh minimum (KBM) ekstrak daun sirih cina untuk *Shigella dysentriae* adalah pada konsentrasi 40% atau pada dosis 0,4g/mL. Artinya pada konsentrasi 40% ekstrak etanol daun sirih cina memiliki kemampuan membunuh pertumbuhan bakteri *Shigella dysentriae*. Adapun penelitian yang dilakukan Purwaningsih dan Wulandari, (2020) terkait uji antibakteri ekstrak daun sirih cina (*Peperomia pellucida L*) terhadap *Pseudomonas aeroginosa*, hasil uji menunjukkan bahwa nilai KBM ekstrak daun sirih cina untuk *Pseudomonas aeroginosa*, yaitu pada konsentrasi 25%. Artinya pada konsentrasi 25% ekstrak etanol daun sirih cina memiliki kemampuan membunuh pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeroginosa*.

Pada penelitian Putrajaya dkk., (2019) manyatakan bahwa ekstak etanol daun suruhan (*Peperomia pellucida L*) memiliki kemampuan dalam menghammbat bakteri penyebab jerawat (*Propionobacterium acnes*). Ekstrak dengan konsentrasi terkecil, yaitu 25% memiliki kemampuan daya hambat dengan

kategori sedang, dengan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 6,65 mm. Konsentrasi 50% memiliki kemampuan daya hambat dalam kategori sedang, dengan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 8,2 mm. Konsentrasi 75% memiliki kemampuan daya hambat dalam kategori kuat, dengan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 13,7 mm dan ekstrak dengan konsentrasi terbesar, yaitu 100% memiliki kemampuan daya hambat dalam kategori kuat, dengan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 17,15 mm.

Berdasarkan uraian di atas penelitian ini dilakukan untuk menguji ada atau tidaknya aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* dari tiga varian konsentrasi yang berbeda, yaitu 10%, 50%, dan 90% terhadap *Staphylococcus saprophyticus*, dan untuk mengetahui diameter zona hammbat dari ekstrak etanol daun sirih cina terhadap *S. saprophyticus* berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk pada media agar. Pemilihan tiga konsentrasi tersebut berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Saputri, 2021) bahwa daya hambat ekstrak daun sirih cina *(Peperomia pellucida L)* mampu menghambat bakteri *Klebsiella pneumonia* penyebab ISK dengan potensi lemah pada konsentrasi 10%-20% dan berpotensi sedang pada konsentrasi 30%-50%. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai upaya untuk penemuan senyawa antimikroba baru dari bahan alami yang tepat terhadap bakteri *S. saprophyticus* yang menyebabkan infeksi saluran urin yaitu sebesar 10-20% setelah *E. coli* (80-90%), sehingga dapat membantu mengurangi penyebaran *S.saprophyticus* dengan alternatif pengobatan menggunakan bahan alam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, permasalahan yang muncul adalah:

1. Apakah ekstrak daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus saprophyticus*?
2. Berapa diameter zona hambat ekstrak daun sirih cina terhadap bakteri *Staphylococcus saprophyticus*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* terhadap bakteri *Staphylococcus saprophyticus*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengetahui diameter zona hambat dari ekstrak etanol daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus.*

1.4 Manfaat Penelitian

1.3.3 Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk memperluas ilmu yang telah di peroleh selama peroses perkuliahan terkhusus pada bidang farmasi, dan juga mikrobiologi menambah wawasan dan pengetahuan peneliti dalam penggunaan bahan alami khususnya daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* sebagai obat tradisional dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus* penyebab infeksi saluran kemih (ISK). Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi penelitian di masa depan sebagai bentuk pengembangan pengobatan secara tradisional.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai khasiat daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* sebagai obat tradisional dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus* penyebab infeksi saluran kemih (ISK).

1.4.3 Bagi Industri

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perkembangan ilmu farmasi serta menambah kajian farmasi di bidang bahan alam yang dapat dikembangkan menjadi sediaan farmasi.

1.4.4 Bagi Keilmuan

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi dalam penggunaan tanaman sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* sebagai antibakteri, sebagai sumber referensi bagi praktisi yang tertarik dalam melakukan penelitian mikrobiologi, dan informasi untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut.

1.5 Hipotesis

H0 : Ekstrak daun tanaman sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji.

H1 : Ekstrak daun tanaman sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Tanaman sirih cina (*Peperomia Pellucida L*) adalah tanaman yang tumbuh disekitar pekarangan rumah atau di tempat yang lembab dan tumbuh secara liar. Tanaman ini sering di sebut dengan susuruhan atau ketumpang air. Tanaman ini berasal dari Amerika dan tersebar luas di Asia Tenggara. Tanaman ini juga sering di manfaatkan sebagai pengobatan tradisional untuk mengobati sakit perut, abses, sakit kepala, bisul, dan jerawat. Tanaman ini memiliki batang bulat, yang memiliki ciri-ciri penampang 3-5 mm, bercabang, batang dan daunnya mengandung banyak cairan, berwarna hijau pucat. Daun tunggal bertangkai dan letak berseling. Daun lebar berbentuk seperti jantung, ujung runcing, pangkal melekuk, pertulangan melengkung, tepi rata. Panjang 1-3 cm. Permukaan atas hijau pucat mengkilap, bagian bawah berwarna lebih muda. Tanaman ini memiliki bunga majemuk tersusun dalam rangkaian berbentuk bulir terletak diujung batang atau diaxila daun dengan panjang 1-6 cm keluar dari ujung tangkai. Buah bulat, kecil-kecil dengan diameter kurang dari 1mm, ujung runcing tersusun seperti buah lada, berwarna kecoklatan. Akar serabut, tidak dalam (Oloyede, 2016).

Sio Susie O (2017) menyatakan tanaman ini dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan asam urat, antiinflamasi, antibakteri, analgesik, antioksidan. Didalam tanaman sirih cina memiliki kandungan kimia yaitu flavonioid, alkanoid, saponin, tanin, dan triterpenoid. Senyawa tanin dan flavonoid memiliki manfaat sebagai antimikroba dan antiseptik (Nwokochadkk, 2017). Dengan kandungan yang terdapat pada tumbuhan sirih cina ini bisa untuk pencegahan bakteri pada pertumbuhan jerawat dan mempercepat penyembuhan bekas jerawat.

Gambar 2. 1 Daun tanaman Sirih Cina (*Peperomia pellucida L*)

(Dokumentasi Pribadi, 2022)

Klasifikasi Tanaman Sirih Cina *(Peperomia pellucida L)* menurut hasil determinasi yang dilakukan di "Herbarium Mulawarman" Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Samarinda sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Phyllum : *Tracheophyta*
Class : *Magnoliopsida*
Subclass : *Magnoliidae*
Ordo : *Piperales*
Family : *Piperaceae*
Genus : *Peperomia*
Species : *Peperomia pellucida* (*L*.) Kunth
Synonyms : *Micropiper pellucidum* (*L*.) Miq. and *Piper pellucidum L*.
Common name : Sirih Cina

2.2 Penelitian sebelumnya

Beberapa hasil penelitian sebelumnya yang menunjukan potensi dari tanaman sirih cina sebagai tanaman obat. Penelitian Yuliana dan Halimatushadyah, (2023) bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini, yaitu batang, daun dan akar (herba), metode ekstraksi dengan cara maserasi. Pada pengujian antibakteri sediaan gel suruhan (*Peperomia pellucida L*) formulasi gel ekstrak etanol 70% herba suruhan (*Peperomia pellucida L*) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* sehingga dapat dijadikan kandidat sebagai antijerawat. Dengan konsentrasi terbaik pada 25%. Peningkatan konsentrasi ekstrak tanaman dapat meningkatkan kemampuan antibakteri.

Wulandari & Purwaningsih, (2020) bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian daun, metode ekstraksi dengan caram maserasi. Pada pengujiaan antibakteri terhadap *Shigella dysentriae*, hasil uji menunjukkan bahwa nilai konsentarsi bumuh minimum (KBM) ekstrak daun sirih cina untuk *Shigellaa dysentriae* adalah pada konsentrasi 40% atau pada dosis 0,4g/mL. Artinya pada konsentrasi 40% ekstrak etanol daun sirih cina memiliki kemampuan membunuh pertumbuhan bakteri *Shigella dysentriae*. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Purwaningsih & Wulandari, (2020) bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian daun, metode ekstraksi dengan cara maserasi, pada penujian terkait uji antibakteri ekstrak daun sirih cina (*Peperomia pellucida L*) terhadap *Pseudomonas aeroginosa*, hasil uji menunjukkan bahwa nilai KBM ekstrak daun sirih cina untuk *Pseudomonas aeroginosa*, yaitu pada konsentrasi 25%. Artinya padakonsentrasi 25% ekstrak etanol daun sirih cina memiliki kemempuan membunuh pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeroginosa*.

Pada penelitian Putrajaya dkk., (2019) bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian daun, metode ekstraksi dengan cara maserasi. Pada pengujian terkait uji daya hambat bakteri penyebab jerawat ekstrak etanol daun suruhan (*Peperomia pellucida L*) memiliki kemampuan dalam menghambat bakteri penyebab jerawat (*Propionibacterium acnes*). Ekstrak dengan konsentrasi terkecil, yaitu 25% memiliki kemampuan daya hambat dengan kategori sedang, dengan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 6,65 mm. Konsentrasi 50% memiliki kemampuan daya hambat dalam kategori sedang,

dengan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 8,2 mm. Konsentrasi 75% memiliki kemampuan daya hambat dalam kategori kuat, dengan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 13,7 mm dan ekstrak dengan konsentrasi terbesar, yaitu 100% memiliki kemampuan daya hambat dalam kategori kuat, dengan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 17,15 mm.

Pada penelitian Sitorus dkk., (2018) bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian batang, daun dan akar (herba), metode ekstraksi dengan cara maserasi. Pada penngujian terkait uji aktivitas antioksidan (*Peperomia pellucida L*. Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkann bahwa suruhan kering (*Peperomia pellucida L*) memiliki kandungan total antioksidan yang lebih tinggi dari pada ekstrak suruhan segar, dengan konsentrasi ekstrak suruhan kering 3,25 mmol/100g dan ekstrak suruhan segar dengan konsentrasi 0,21 mmol/100g. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Mulyani dkk., (2018) bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian daun, metode ekstraksi dengan cara maserasi, pada pengujian terkait uji aktivitas antioksidan lotion ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida L*). Hasil uji aktivitas antioksidan dari penelitian ini didapat % inhibisi sebesar 93,29%, sehingga dapat disimpulkan bahwa lotion ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida L*) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Bialangi dkk., (2017) bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian batang, daun dan akar (herba), metode ekstraksi dengan cara maserasi. Pada pengujian mengenai uji aktivitas fraksi terhadap *Plasmodium falciparum*. Hasil dari fraksi etil asetat (100µg/ml), n-heksan dan air ekstrak senyawa steroid (*Peperomia pellucida L*) menunjukkan nilai IC50 berturut-turut sebesar 12,80 µg/ml, 2,90 µg/ml, dan 10,74 µg/ml, memiliki aktivitas antimalarial berdasarkan % sel darah merah yang tidak lisis 91,16%. Penelitian Imbar dkk., (2019) bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian batang, daun dan akar (herba), metode ekstraksi dengan cara maserasi. Pada pengujian mengenai uji aktivitas antihiperurisemia terhadap tikus putih jantan yang diinkubasi kafein. Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak etanol sirih cina (*Peperomia pellucida L*) memiliki aktivitas

antihiperurisemia yang dapat dilihat nilai kadar asam urat setelah pemberian kafein dosis 50 mg kadar asam urat 6,07, dosis 100 mg kadarasam urat 6,67, dosis 200 mg kadar asam urat 5,47. Setelah pemberian ekstrak etanol sirih cina (*Peperomia pellucida L*) hasil pengukuran asam urat tikus pada hari ke-15 dosis 50 mg setelah di rata-rata 2,57-3,33 mg/dL, hari ke-15 dosis 100 mg setelah di rata-rata 2,87-3,40 mg/dL, hari ke-15 dosis 200 mg setelah di rata-rata 2,30-3,27 mg/dL, yang berarti menunjukkan adanya penurunan kadar asam urat yang signifikan.

2.3 Senyawa Fitokimia

Tanaman sirih cina merupakan tanaman herba yang memiliki banyak khasiat. Beberapa penelitian sudah dilakukan menunjukan bahwa khasiat farmakologis dari tanaman ini seperti antihiperglikemiks, stress oksidatif, dislipidemia pada tikus diabetes, antiinflamasi, aktivitas analgesik, dan antihipertensi (Ahmad *et al*., 2017). Selain itu dilaporkan bahwa sirih cina mengandung senyawa metabolit sekunder seperti senyawa alkaloid, terpen, kardenolida, saponin, tanin, flavonoid, glikosida, fenolik, dan minyak essensial. Jenis senyawa terapeutik dengan sifat antidiabetik pada tanaman obat yaitu flavonoid, senyawa fenolik, tanin, dan alkaloid. Senyawa ini telah dibuktikan memberikan efeknya melalui mekanisme yang paling umum terkait antidiabetik termasuk stimulasi skresi insulin, peningkatan sensitivitas reseptor insulin, peningkatan pengendapan glukosa dalam sel otot dan hati, pencegahan penyerapan glukosa dari usus, dan modifikasi aktivitas enzimatik (Reza dkk., 2020).

Skrining fitokimia tanaman ini, menurut Idris dkk., (2016), menunjukkan adanya antrakuinon, tanin, flavonoid, alkaloid, dan glikosida. Narayanamoorthy dkk., (2015) melakukan ekstrak seluruh bagian tanaman *Peperomia pellucida L* diperoleh tiga puluh dua senyawa yang teridentifikasi, beberapa diantaranya apiol (22,64%) ditemukan sebagai komponen utama diikuti oleh fitol (7,47%), stigmasterol (4,60%), dan kompesterol (3,19%). **Beberapa senyawa polifenol seperti kuersetin, kromen, dan dillopiol (Ahmad *et al.*, 2017) senyawa flavonoid yang unik dari** *Peperomia pellucida L* yaitu flavan-3-ol yang disebut pelucidatin (Kurniawan dkk., 2016) dan patulosid A yang berupa glikosida

xanton. Berdasarkan penelitian (Rukmini dkk., 2020) senyawa metabolit sekunder yang positif terkandung di dalam tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida L*), yaitu alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin dan minyak atsiri

2.3.1 Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder bersifat basa organik yang berasal dari tanaman dengan terdapat unsur Nitrogen (N). Alkaloid banyak ditemukan dalam tumbuhan pada bagian daun, batang, kulit batang, biji, dan ranting. Alkaloid memiliki banyak manfaat sehingga penggunaannya banyak di manfaatkan dalam bidang farmasi, misalnya sebagai obat pemacu sistem saraf, obat antihipertensi atau hipotensi, dan antibakteri (Bobsaid, 2018).

Sebagai antibakteri alkaloid bekerja dengan cara mengganggu penyusun peptidoglikan dari sel bakteri yang menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh sehingga terjadi kematian sel tersebut (Amalia dkk., 2018). Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan baik bakteri gram negatif maupun gram positif.

2.3.2 Flavonoid

Flavonoid umumnya terdapat dalam tumbuhan, terikat pada gula sebagai glikosida dan agliko, flavonoid terdapat dalam berbagai bentuk struktur. Flavonoid dapat berfungsi sebagai antimikroba, antivirus, antioksidan, antihipertensi, merangsang pembentukan estrogen, dapat menghambat pendarahan pada kulit dan mengobati gangguan fungsi hati (Pusphasari, 2016).

2.3.3 Saponin

Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang mengandung molekul gula dengan 2 jenis aglikon, yaitu steroid (C-27) dan triterpenoid (C-30). Saponin banyak ditemukan pada tumbuhan pada bagian kulit, akar, daun, biji, dan buah. Karakteristik adanya saponin pada tumbuhan dapat dicirikan dengan terdapatnya rasa pahit, menimbulkan pembentukan busa yang stabil pada larutan cair, dan mampu membentuk molekul dengan kolesterol (Hidayah, 2016). Saponin memiliki kemampuan sebagai

pembersih dan antiseptik yang berfungsi membunuh atau memcegah pertumbuhan mikroorganisme. Mekanisme kerja senyawa saponin sebagai antibakteri dan merusak membran sitoplasma pada sel bakteri penyebeb terjadinya infeksi, sehingga bakteri tersebut akan mati (Habibi, 2020).

2.3.4 Triterpenoid

Mekanisme triterpenoid sebagai antibakteri adalah menganalisis dengan protein (protein transmembran) pada membrane luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Retnowati dkk., 2011 dalam Wulandari dkk., 2020).

2.3.5 Tanin

Tanin merupakan suatu senyawa polifenol bersifat polar yang berasal dari tumbuhan yang terdapat pada bagian kulit kayu, batang, daun, dan buah yang memiliki banyak manfaat salah satunya sebagai antibakteri (Sajaratud, 2013). Selain itu tanin juga memiliki efek farmakologis seperti antiinflamasi, antimikroba, dan astringen yang dapat menyembuhkan luka. Efek antibakteri ini diduga karena kemampuan tanin untuk berikatan dengan dinding sel bakteri, sehingga akan mengaktifkan kemampuan menempel tersebut pada inang, mendenaturasi protein, mengganggu aktivitas enzimatis, serta menurunkan tegangan permukaan. Akibatnya terjadi peningkatan permeabilitas dan penurunan ion kalsium yang akan menghambat pertumbuhan sel dan menyebabkan sel bakteri mati (Habibi, 2020).

2.4 Aktivitas Antibakteri

Agen antimikroba adalah zat yang memiliki sifat menghambat pertumbuhan bakteri atau bahkan membunuhnya (Magani *et al.*, 2020). Zat tersebut bekerja dengan cara menghambat metabolism pembentukan bakteri. Zat antibakteri dibagi menjadi dua kategori, yaitu zat antibakteri yang menghambat pertumbuhan bakteri

atau bakterisida dan zat antibakteri yang membunuh atau bakteriostatik. Berdasarkan spektrumnya antibiotik dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu antibiotik spektrum luas adalah antibiotik yang mampu menghambat atau membunuh lebih dari satu jenis seperti bakteri gram positif maupun gram negatif. Antibiotik spektrum sempit adalah antibiotik yang hanya mampu menghambat beberpa atau satu jenis bakteri tertentu saja (Oliphant, 2016).

Antibakteri adalah zat yang dapat menghentikan pertumbuhan atau membunuh bakteri dengan cara merusak metabolisme mikroorganisme. Mikroorganisme yang bersifat patogen dapat memberikan dampak yang merugikan, menyebabkan infeksi sehingga menimbulkan penyakit (Sapitri dkk., 2020). Agen antibakteri yang biasa digunakan dimasyarakat, yaitu agen antibakteri alami. Antibiotik alami adalah bahan atau produk olahan yang dihasilkan oleh tumbuhan atau hewan. Agen antibakteri mengandung alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan flavonoid yang berperan sebagai zat aktif (Munira dkk., 2020). Mekanisme senyawa antibakteri secara umumnya dengan merusak dinding sel, mengubah permeabilitas membran, mengganggu sintesis protein dan menghambat kerja enzim (Septiani dkk., 2017).

Suatu antibakteri harus memiliki selektivitas yang tinggi yaitu mempunyai sifat toksisitas selektif setinggi mungkin. Artinya antibakteri tersebut harus bersifat sangat toksik untuk mikroba tapi tidak untuk inangnya. Berdasarkan sifat toksisitas selektif, antibakteri dibagi menjadi dua yaitu, bakteriostatik adalah antibakteri yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri. Bakterisida adalah antibakteri yang bersifat membunuh bakteri (Fifendy, 2017). Mekanisme kerja antibakteri dapat dibagi menjadi empat yaitu sebagai berikut, Penghambat sintesis dinding sel dimana senyawa antibakteri menghambat pembentukan peptidoglikan pada dinding sel bakteri. Sehingga menyebabkan kerusakan sel karena tidak ada lapisan pelindung. Mengubah fungsi membran plasma, membran sel memiliki fungsi penting dalam sel, yaitu sebagai penghalang dengan permeabilitas selektif, melakukan pengangkutan aktif, dan mengendalikan susunan dalam sel. Ada beberapa zat antibakteri dapat merusak atau melemahkan salah satu atau lebih dari fungsi tersebut, akibatnya pertumbuhan sel akan terhambat atau mati. Penghambat sintesis protein antibakteri dapat menghambat perlekatan tRNA dan mRNA ke

ribosom dari proses sintesis protein. Penghambatan sintesis asam nukleat, DNA, RNA dan protein memiliki fungsi yang penting dalam proses kehidupan bakteri, jika terjadi gangguan pada zat tersebut atau fungsinya, dapat mengakibatkan kerusakan pada sel bakteri (Fifendy, 2017).

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa daun sirih cina memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacrerium acnes, Staphylococcus aureus,* dan *Eschericia coli*. Penelitian Putrajaya dkk., (2019) pada bakteri *Propionibacrerium acnes*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah difusi sumuran, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida L*) memiliki kemampuan hambat terhadap bakteri penyebab jerawat (*Propionibacrerium acnes*). Ekstrak dengan konsentrasi terkecil 20% mampu membentuk diameter zona hambat dengan nilai rata-rata 6,65 mm dan konsentrasi 50% 8,2 mm memiliki daya hambat sedang. Ekstrak dengan konsentrasi 75% 13,7 mm dan konsentrasi tertinggi 100% 17,15 mm memiliki daya hambat kuat.

Penelitian yang dilakukan oleh Restianti dkk., (2020) pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah difusi cakram, diperoleh hasil bahwa uji aktivitas antibakteri ektrak tumbuhan (*Peperomia pellucida L*.) secara umum menunjukkan bahwa ketiga ekstrak mempunyai sifat antibakteri kategori sedang dan kuat. Dimana ekstrak heksana memiliki diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu 7 mm dan 11 mm terhadap bakteri *Eschericia coli.* Ekstrak etil asetat memiliki diameter zona hambat 12 mm terhadap bakteri *Eschericia coli* dan 14 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak metanol memiliki diameter zona hambat 16 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus,* dan diameter zona hambat 6 mm terhadap bakteri *Eschericia coli*. Dari ketiga ekstrak tersebut, ekstrak methanol dan etil asetat mempunyai potensi yang cukup baik sebagai antibakteri, khususnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Secara umum ketiga ekstrak mempunyai sifat antibakteri yang lebih kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingan terhadap bakteri *Eschericia coli* (Restianti dkk., 2020).

Kekuatan suatu senyawa antibakteri dapat dilihat dari respon hambat yang erbentuk lalu dibandingkan dengan klasifikasi respon hambat yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Klasifikasi respon hambat pertumuhan bakteri (Greenwood, 1995)

Diameter Zona Hambat	Respon Hambat
>20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

2.5 *Staphylococcus saprophyticus*

Staphylococcus saprophyticus merupakan bakteri yang mempunyai bentuk bulat, berdiameter 1 μm dan biasanya tersusun dalam bentuk kluster yang tidak teratur seperti anggur. Bersifat aerob, nonmotil, dan tidak membentuk spora, tumbuh dengan cepat pada temperatur 37°C. *S.saprophyticus* mampu memfermentasi karbohidrat, seperti fermentasi mannitol dalam media Mannitol Salt Agar yang ditunjukkan dengan warna kuning, serta menghasilkan asam laktat *S. saprophyticus* tidak berpigmen, resisten terhadap novobiosin dan nonhemolitik.

Berdasarkan ciri-ciri diatas, *Staphylococcus saprophyticus* diklasifikasikan sebagai berikut (Ehlers & Merrill, 2022):

Kingdom : *Prokaryota*
Devisio : *Firmicutes*
Class : *Bacilli*
Ordo : *Bacillales*
Family : Staphylococcaceae
Genus : *Staphylococcus*
Spesies : *Staphylococcus saprophyticus*

Staphylococcus saprophyticus merupakan bakteri penyebab infeksi saluran kemih kedua setelah *Escherichia coli*. Penyakit-penyakit yang termasuk infeksi saluran kemih adalah pyelonephritis akut, Septicemia dan nephrolithiasis. Infeksi saluran kemih terjadi pada wanita muda yang aktif melakukan seks. Infeksi *S. saprophyticus* tertinggi terjadi pada wanita dengan umur berkisar antara 16-25

tahun. Beberapa tempat dari koloni *S.saprophyticus* adalah gastrointestinal, rectum, vagina dan uretra (Ehlers & Merrill, 2022).

Staphylococcus saprophyticus secara unik terkait dengan infeksi saluran kemih (ISK) tanpa komplikasi pada manusia. Ini memiliki fitur urotropik dan ekologis khusus yang sangat berbeda dari *Staphylococcus* lain dan dari *Escherichia coli*. Gambaran klinis dari infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme ini masih banyak yang perlu dipelajari tentang epidemiologi dan riwayat alami ISK yang disebabkan oleh *S. saprophyticus* serta peran *S. saprophyticus* dalam kesehatan dan penyakit manusia dan hewan. *Staphylococcus* koagulase-negatif dianggap sebagai kontaminan urin (Ehlers & Merrill, 2022).

1. Diagnosa laboratorium.

   Staphylococcus saprophyticus dilakukan atas dasar resistensi terhadap novobiocin, tidak adanya hemolisin dan koagulase, dan produksi pigmen yang intens. Sekitar 65% strain berwarna kuning, dan 35% berwarna putih. Pengujian kerentanan novobiocin dilaporkan 100% sensitif dan 96% spesifik. Ini memberikan metode skrining yang sederhana dan dapat diandalkan untuk membedakan keberadaan *S. saprophyticus* dari keberadaan *Staphylococcus* koagulase-negatif lainnya, tetapi tes lebih lanjut direkomendasikan untuk identifikasi akhir (Pailhories dkk., 2017).

2. Epidemiologi.

   Staphylococcus saprophyticus adalah yang kedua setelah *E. coli* sebagai organisme penyebab paling sering dari ISK tanpa komplikasi pada wanita. Komplikasi yang lebih parah termasuk pielonefritis akut , septikemia, nefrolitiasis , dan endokarditis. Sebagian besar infeksi terjadi pada wanita muda yang aktif secara seksual. Mengisolasi *S. saprophyticus* dari urin 173 dari 787 (22%) pasien wanita berturut-turut ditemukan memiliki bakteriuria. Tingkat infeksi *S.saprophyticus* tertinggi adalah 42,3%, di antara wanita berusia 16-25 tahun. Ada juga beberapa laporan kasus infeksi pada gadis muda (Pailhories dkk., 2017).

   Staphylococcus saprophyticus juga dapat menyebabkan ISK pada laki-laki segala usia, organisme telah diisolasi pada anak laki-laki , laki-laki homoseksual, dan laki-laki lanjut usia dengan kateter urin menetap. Ini juga

dapat menyebabkan uretritis, epididimitis, prostatitis, dan nefrolitiasis pada pria, dan relatif jarang pada pria yang dirawat di rumah sakit. Sebaliknya, *S.saprophyticus* tampak tidak biasa di Israel. Dalam sebuah penelitian yang dilakukan 20 tahun yang lalu, tidak ditemukan kasus infeksi *S. saprophyticus* di antara 198 wanita muda dengan ISK akut. Selain itu, hanya 103 (0,3%) dari 35.580 dan 88 (0,6%) dari 15.206 kultur urin dilakukan di 2 laboratorium mikrobiologi di Israel Utara yang positif mengandung patogen yang menghasilkan *S. saprophyticus* (data tidak dipublikasikan).

Ada satu laporan membingungkan tentang pemulihan stafilokokus koagulase-negatif pada 15,6% wanita muda Israel dengan ISK yang baru-baru ini aktif secara seksual. Sayangnya, isolat bakteri tersebut tidak diidentifikasi lebih lanjut. Perbedaan kejadian yang signifikan ini dapat dikaitkan dengan teknik pengambilan sampel, pengiriman, kultur, dan interpretasi budaya yang berbeda yang digunakan oleh penulis yang berbeda. Meskipun *S. saprophyticus* terutama menginfeksi wanita muda, stafilokokus koagulase-negatif lainnya biasanya diisolasi dari pasien lanjut usia yang dirawat di rumah sakit dengan kateter urin atau manipulasi saluran kemih lainnya. Alasan utama untuk perbedaan ini adalah kapasitas *S. saprophyticus* untuk menempel pada sel uroepitel, dan stafilokokus koagulase-negatif lainnya memiliki kemampuan untuk mengkolonisasi kateter yang menetap (Lo DS dkk., 2015).

Faktor lain yang harus dipertimbangkan ketika data dari sumber yang berbeda dianalisis adalah kebanyakan laboratorium mendasarkan identifikasi *S. saprophyticus* pada resistensi novobiocin. *Staphylococcus* lainnya dapat menunjukkan resistensi. Selain itu, laboratorium yang berbeda menggunakan metode identifikasi yang berbeda (antara lain, penampilan koloni pada agar kromogenik dan metode fenotip otomatis), membuat data yang dikumpulkan dari sumber yang berbeda tidak dapat dibandingkan. Dalam studi epidemiologi masa depan, metode perbandingan yang terdefinisi dengan baik harus digunakan (Lo DS dkk., 2015).

3. Patogenesis

Saluran pencernaan adalah reservoir utama *Staphylococcus saprophyticus*, prevalensi kolonisasi *S. saprophyticus* pada saluran urogenital di antara wanita sehat adalah 6,9%, situs kolonisasi yang paling umum adalah rektum (40%). Sedimen urin pasien ISK yang disebabkan oleh *S. saprophyticus* memiliki gambaran mikroskopis yang khas, metode skrining kimiawi untuk bakteriuria tidak selalu berhasil mendiagnosis ISK yang disebabkan oleh *S. saprophyticus* . Bahkan ketika infeksi semacam itu terjadi di kandung kemih, jumlah unit pembentuk koloni yang relatif rendah (≤10 5 cfu/mL) ditemukan di kandung kemih dan urin yang dikeluarkan. *The American Society of Microbiology's Manual of Clinical Microbiology* merekomendasikan nilai batas antara 10 2 dan 10 5 cfu/mL untuk diagnosis bakteriuria yang signifikan, tetapi tidak ada konsensus di seluruh dunia untuk nilai ini. Kolonisasi lebih sering terjadi selama musim panas dan musim gugur. Wanita dengan kolonisasi *S. saprophyticus* lebih mungkin memiliki gejala ISK selama 12 bulan sebelumnya, baru saja mengalami periode menstruasi, dan melakukan hubungan seksual bersamaan dengan kandidiasis vagina dari pada wanita tanpa kolonisasi. Tak satu pun dari wanita mengembangkan gejala ISK selama 6 bulan berikutnya. Dukungan lebih lanjut untuk keberadaan reservoir rektal adalah isolasi klon teridentifikasi plasmid yang sama dari sampel urin dan feses (Pailhories dkk., 2017).

Kerentanan selektif yang luar biasa dari wanita muda untuk kolonisasi oleh *S. saprophyticus*, Mereka mengisolasi mikroorganisme dari saluran kelamin 4,6% wanita berusia 13-40 tahun, tetapi tidak dari wanita atau pria yang lebih tua. Hal ini sesuai dengan banyak laporan klinis bahwa ISK yang disebabkan oleh *S. saprophyticus* dikaitkan dengan hubungan seksual baru-baru ini dan lebih sering terjadi selama akhir musim panas dan musim gugur. Mikroorganisme menjajah saluran pencernaan manusia, terutama selama musim gastroenteritis di musim panas dan musim gugur, dan ini mungkin alasan variasi musiman kejadian ISK yang disebabkan oleh *S. saprophyticus*. Namun, tidak ada variasi musiman di Australia Barat dan

Israel. Terdapat hubungan yang kuat antara penggunaan kondom yang dilapisi nonoxynol 9 dengan kejadian ISK, yang menunjukkan bahwa spermisida vagina mengganggu flora normal vagina dan mendorong kolonisasi oleh *S. saprophyticus* (Lo DS dkk., 2015).

Asosiasi lainnya termasuk berenang di luar ruangan sebelum penjajahan dan pekerjaan yang berkaitan dengan pengolahan daging dan produk daging *S. saprophyticus* telah diisolasi dari 7,1% spesimen usap rektal yang diambil dari bangkai sapi dan dari 7,3% spesimen usap rektal yang diambil dari babi. Variasi musiman dalam prevalensi kolonisasi oleh *S. saprophyticus* pada sapi dan babi serupa dengan ISK pada manusia. Mikroorganisme ditemukan mencemari 16,4% dari berbagai sampel makanan di Swedia, dengan prevalensi tinggi 34% pada sampel daging sapi dan babi mentah. Meskipun demikian, *S. saprophyticus* ISK dapat terjadi pada wanita yang vegetarian. *S. saprophyticus* rentan terhadap antibiotik biasanya diresepkan untuk pasien dengan ISK, dengan pengecualian asam nalidiksat. Namun, kekambuhan ISK karena *S. saprophyticus* sering terjadi. Selain itu, terapi dosis tunggal dengan kuinolon kurang efektif dibandingkan dengan terapi 3 hari (Pailhories dkk., 2017).

4. Fitur klinis .

Gejala umum peradangan pada saluran yang lebih rendah, seperti hematuria dan piuria, terlihat lebih sering di antara pasien dengan kolonisasi *S. saprophyticus*. Selain itu, *S. saprophyticus* adalah penyebab 13% dari ISK bagian atas, kejadian yang lebih tinggi dari yang dilaporkan untuk bakteri lain, lebih banyak pasien yang terinfeksi *S. saprophyticus* mengeluhkan disuria, frekuensi kencing, dan nyeri punggung dari pada pasien yang terinfeksi *E.coli* (Pailhories dkk., 2017).

2.6 Metode Maserasi

Ekstraksi perendaman (maserasi) adalah metode ekstraksi dalam proses pemanasan rendah ataupun tanpa pemanasan dengan merendam bahan dalam pelarut yang sesuai untuk senyawa aktif yang akan diekstraksi. Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi meliputi waktu, suhu, jenis pelarut, rasio bahan terhadap pelarut, dan ukuran partikel (Suharto dkk., 2016). Adapun (Mukhriani, 2016)

maserasi merupakan suatu proses ekstraksi yang dilakukan dengan cara memasukkan simplisia dan pelarut ke dalam wadah gelas tertutup rapat pada suhu kamar 25℃. Keuntungan penggunaan metode ekstarksi ini yaitu, alat yang digunakan sederhan, dan metode maserasi ini dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil. Bebrapa faktor yang perlu diperhatikan dalam ekstraksi maserasi ini salah satunya adalah waktu, semakin banyak waktu yang digunakan selama proses ekstraksi maserasi antara pelarut dengan bahan yang akan diekstraksi akan memperbanyak jumlah bahan aktif yang terlarut (Chairunnisa *et al.*, 2019).

Adapun (Istiqomah, 2013) mengungkapkan keuntungan dari metode ekstraksi maserasi yaitu caranya yang mudah dan tidak perlu pemanasan sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai. Pemilihan pelarut berdasarkan kelarutan dan polaritasnya memudahkan pemisahan bahan alam dalam sampel. Pengerjaan metode maserasi yang lama dan keadaan diam selama maserasi memungkinkan banyak senyawa yang akan terekstraksi. Pada saat proses perendaman bahan akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antara luar sel dengan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut organik yang digunakan (Novitasari dan putri, 2016).

2.7 Tinjauan Standar Mc.Farland

Standar Mc.Farland adalah larutan kimia barium klorida dan asam sulfat, reaksi antara dua bahan kimia ini menghasilkan endapan halus barium sulfat. Ketika dikocok pelan, kekeruhan standar Mc.Farland visual sebanding dengan konsentrasi suspensi seperti yang di tunjukkan pada tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2.2 Standar Mc.Farland (Anonim, 2014)

Standar Mc.Farland	**1% $BaCl_2$ (mL)**	**1% H_2SO_4 (mL)**	**Perkiraan Suspensi Bakteri /mL**
0,5	0,05	9,95	$1,5 \times 10^8$
1,0	0,10	9,90	$3,0 \times 10^8$
2,0	0,20	9,80	$6,0 \times 10^8$
3,0	0,3	9,7	$9,0 \times 10^8$
4,0	0,4	9,6	$1,2 \times 10^9$
5,0	0,5	9,5	$1,5 \times 10^9$
6,0	0,6	9,4	$1,8 \times 10^9$

Standar Mc.Farland	1% $BaCl_2$ (mL)	1% H_2SO_4 (mL)	Perkiraan Suspensi Bakteri /mL
7,0	0,7	9,3	$2{,}1 \times 10^9$
8,0	0,8	9,2	$2{,}4 \times 10^9$
9,0	0,9	9,1	$2{,}7 \times 10^9$
10,0	1,0	9,0	$3{,}0 \times 10^9$

Standar Mc.Farland digunakan untuk standarisasai perkiraan jumlah bakteri dalam suspensi cair dengan membandingkan kekeruhan suspense uji dengan standar Mc.Farland. Sebelum digunakan standar Mc.Farland harus dikocok dengan baik. Tabung harus tertutup rapat untuk mencegah terjadinya penguapan. Setiap penggunaan pastikan kocok terlebih dahulu dengan baik memastikan bahwa barium sulfat dididtribusikan secara merata di seluruh larutan (Anonim, 2014).

Standar yang paling umum digunakan di Laboratorium Mikrobiologi Klinik adalah standar Mc.Farland 0,5 yang setara dengan jumlah perkiraan suspense bakteri yaitu $1{,}5 \times 10^8$ CFU/mL dimana standar tersebut merupakan dasar untuk percobaan kerentanan antimikroba dan percobaan hasil biakan bakteri. Standar Mc.Farland harus disimpan dalam posisi tegak pada suhu 4°C-25°C dan terhindar dari cahaya. Pada kondisi ini, standar Mc.Farland memiliki waktu paruh sampai 12 minggu dimulai dari tanggal pembuatan (Anonim, 2014).

Standar Mc.Farland sensitif terhadap udara dan cahaya, oleh karena itu pastikan tabung tertutup rapat setiap saat dan simpan pada tempat yang gelap. Standar Mc.Farland harus diperiksa berkala untuk memastikan tidak terjadi penguapan. Buang jika ada pengurangan volume, terdapat banyak partikel yang muncul atau terjadi penggumpalan.

2.8 Metode Pengujian

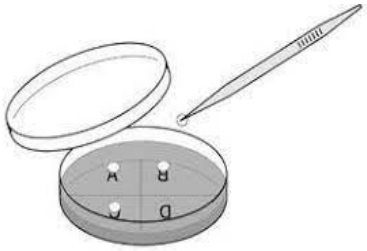
Antibakteri merupakan bahan atau senyawa yang khusus digunakan untuk kelompok bakteri. Antibakteri dapat dibedakan berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu antibakteri yang menghambat pertumbuhan dinding sel, dan antibakteri yang memyebabkan perubahan permeabilitas membran sel. Aktivitas antibakteri dapat dibagi menjadi 2 macam yaitu aktivitas bakteriostatik menghambat pertumbuhan

tetapi tidak membunuh patogen dan aktivitas bakterisida dapat membunuh patogen dalam kisaran luas (Magani dkk., 2020).

Aktivitas senyawa antimikroba dapat dilakukan secara in vitro yaitu pengujian senyawa diluar tubuh makhluk hidup, pengujian ini dapat dilakukan pada kultur bakteri, sel atau organ yang telah diisolasi. Uji antimikroba secara in vitro dilakukan pada media yang sesuai denagn lingkungan yang dibutuhkan mikroba untuk tumbuh dan berkembang biak.

Salah satu Uji antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi (*Disk diffusion test*) dilakukan dengan mengukur diameter zona bening *Clear zone* yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri dalam ekstrak. Salah satu metode yang sering digunakan yaitu, metode difusi cakram. Cara ini menggunakan kertas cakram atau paper disk yang berfungsi untuk menampung zat antibakteri. Kertas cakram diletakkan pada lempeng agar yang telah ditanami mikroba uji, sehingga zat antibakteri berdifusi pada media agar. Zona yang terlihat tidak ditumbuhi oleh bakteri disebut sebagai daerah hambatan. Lebar zona hambat ini tergantung dari daya serap bahan antibakteri yang digunakan dalam media agar dan kepekaan terhadap bahan antibakteri tersebut (Misnadiarly & Djajaningrat, 2014). Metode difusi cakram dipilih karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya ialah metode ini dapat digunakan untuk senyawa non polar, pengerjaannya sederhana, mudah dikerjakan, cepat dan tidak memerlukan peralatan yang khusus, metode serbaguna bagi semua bakteri patogen yang tumbuh cepat (Katili., 2020).

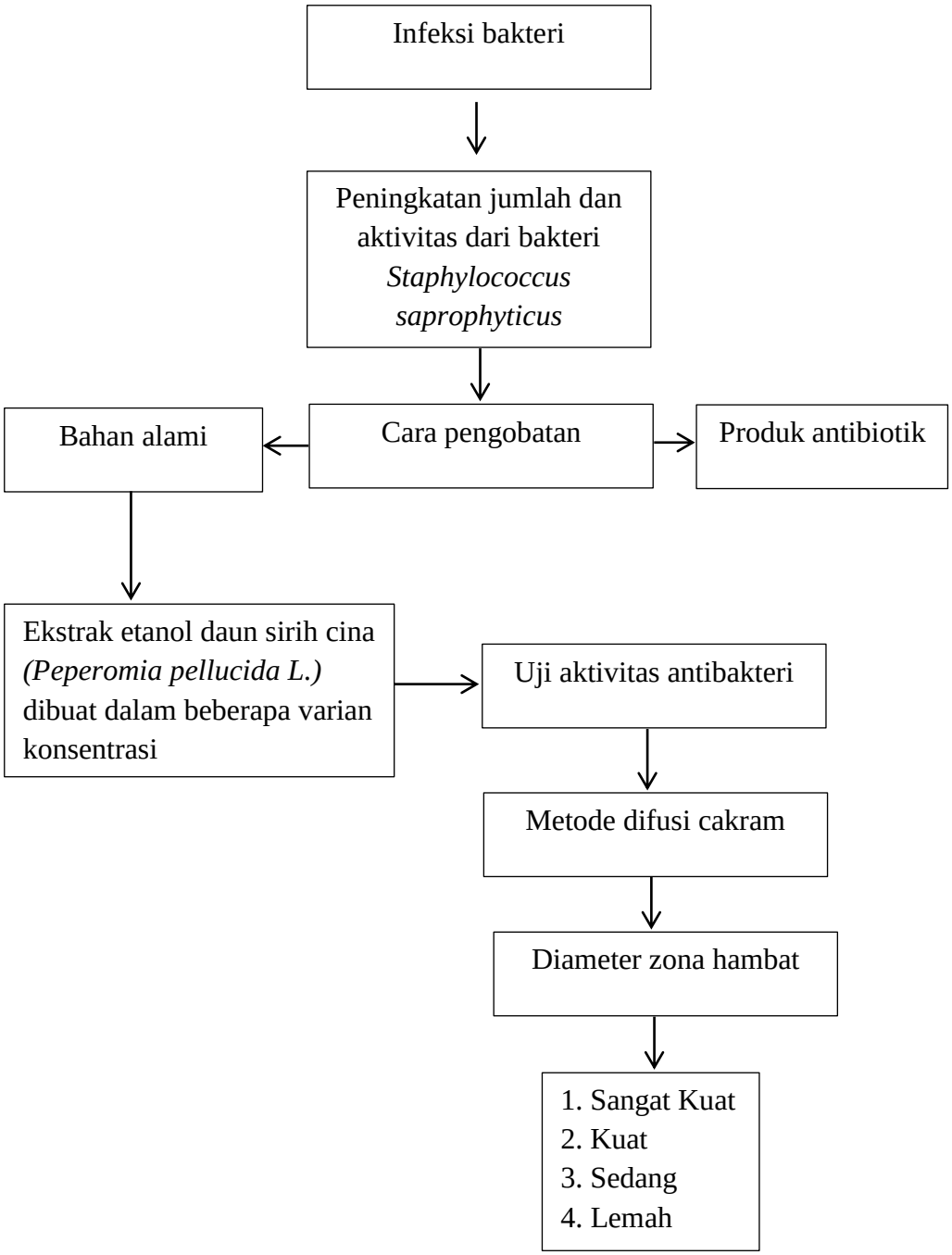
Pengujian antibakteri menggunakan metode difusi cakram, dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Uji antibakteri menggunakan metode difusi cakram (Tedjo, 2014)

Menurut standar umum obat dari tanman Depkes RI (1998) bakteri dikatakan peka terhadap antibakteri dari tanaman apabila memiliki zona hambat 12-24 mm. sedangkan menurut Greenwood 1995, dalam Ibrahim, 2013 efektivitas antibakteri dapt diklasifikasikan bahwa diameter zona hambat <10 mm respon hambatan pertumbuhan bakteri tidak ada, diameter zona hambat 10-15 respon hambatan pertumbuhan bakteri lemah, diameter zona hambat 16-20 mm respon hambatan pertumbuhan bakteri sedang, diameter zona hambat >20 mm respon hambatan pertumbuhan bakteri kuat.

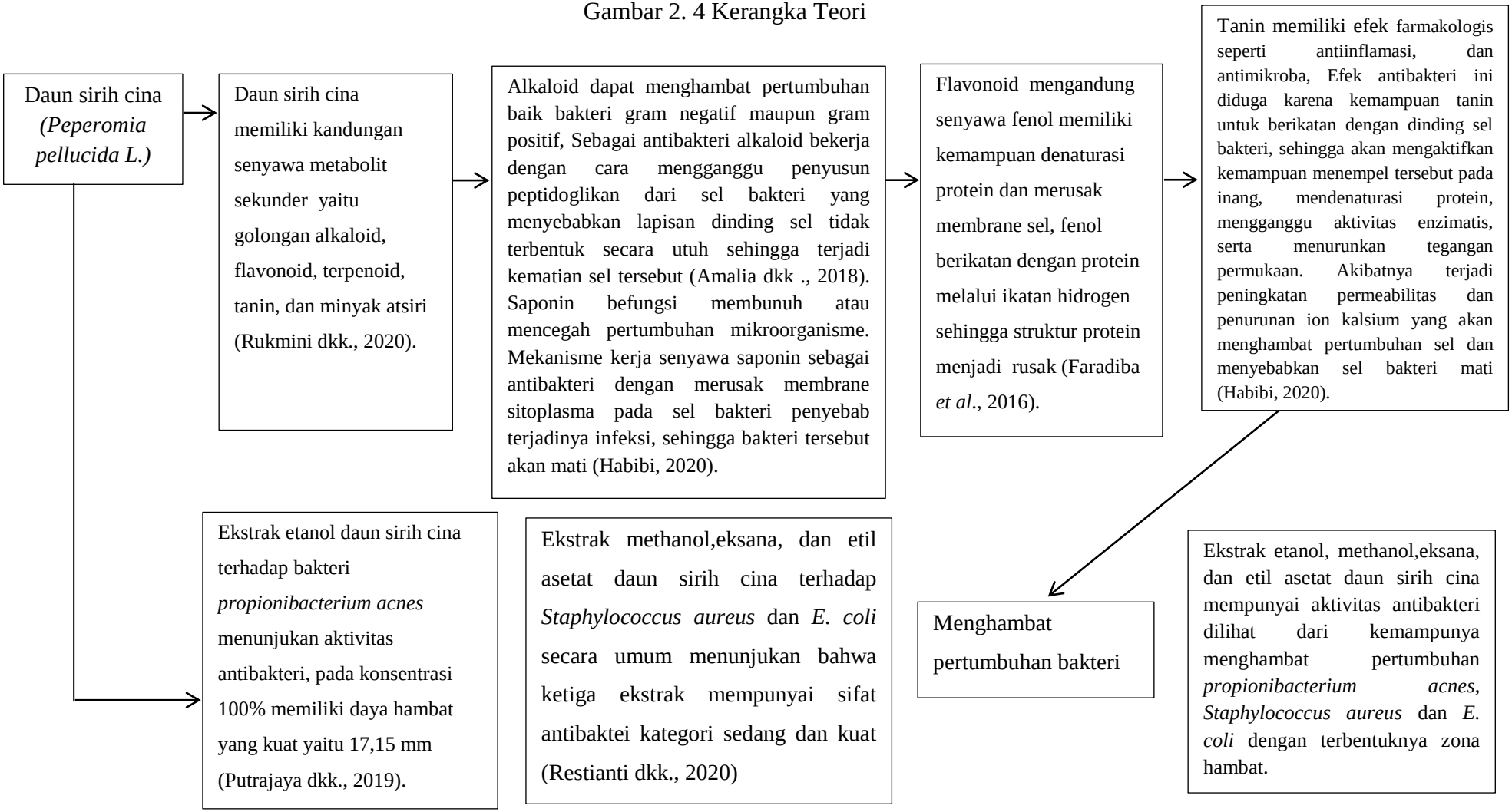
2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2. 3 Kerangka Konsep

2.10 Kerangka Teori

Gambar 2. 4 Kerangka Teori



BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2023. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda, sebagai tempat untuk kultur isolat bakteri dan melakukan uji aktivitas senyawa antibakteri. Determinasi tanaman dilakukan di "Herbarium Mulawarman" Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Samarinda. Proses pembuatan ekstrak dan skrining fitokimia daun sirih cina (*Peperomia pellucida L.*) dilakukan di Laboratorium Fitokimia Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

3.2 Alat dan Bahan

3.2. 1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini yaitu, timbangan analitik (Fujitsu®), blender (Panasonic®), ayakan mesh 40, *Laminar Air Flow* (LAF), inkubator (Heraeus®), autoklaf (KT-40 ALP®), vortex mixer (Dlab®), hot plate (Joanlab®), cawan petri (Pyrex®), gelas ukur (Pyrex®), tabung reaksi (Pyrex®), rak tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, mortir, stemper, kertas saring, kapas swab steril, gelas kimia (Pyrex®), jarum inokulum, pipet tetes (Pyrex®), pipet mikro, pinset, batang pengaduk (Pyrex®), lampu spiritus, batang L, corong kaca (Pyrex®), waterbath, jangka sorong, alat tulis (buku, kertas label, pulpen, dan penggaris).

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.),* suspensi bakteri *Staphylococcus saprophyticus* ATCC 49907, *aquadest* steril, etanol 96%, NaCl fisiologis 0,09%, larutan standar. Mc Farland 0,5, media NA (*Nutrien agar*) (Hinmedia®), media MHA (*Muller Hinton Agar*) (Oxoid®), kertas coklat, aluminium foil, kertas cakram kosong (*paper disc blank*), antibiotik amoksisilin, larutan DMSO 1%, Pereaksi Mayer, Wagner, Dragendorf, HCl 2N, HCl pekat, FeCl3, H2SO4 pekat, serbuk Mg, amil alkohol.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratorium dengan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) pengujian terhadap ekstrak daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus* penyebab infeksi saluran kemih. Metode ini digunakan karena pelaksanaannya dilakukan dalam laboratorium. Penelitian eksperimental meliputi tahap penyiapan bahan, pengumpulan sampel, pengolahan simplisia, serta ekstraksi simplisia dengan cara maserasi, sterilisasi alat, penyiapan bakteri uji, pembuatan suspensi kultur mikroba uji, pembuatan ekstrak etanol 96% pada simplisia, kemudian pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* terhadap bakteri *S.saprophyticus* dengan menggunakan difusi cakram lalu diukur zona hambatnya.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bekerja dengan pengolahan menggunakan statistik. Penelitian eksperimental ini adalah salah satu jenis dari penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengukur sebab akibat dengan membandingkan efek variasi variabel bebas terhadap variabel terikat melalui pengendalian variabel bebas. Kelompok pertama merupakan kelompok yang diberikan perlakuan (kelompok eksperimen) sedangkan kelompok kedua tidak diberikan perlakuan (kelompok kontrol) (Taniredja & Mustafidah, 2011). Pada penelitian ini kelompok perlakuan yaitu

pemberian konsentrasi 10% (sebagai P1), 50% (sebagai P2), dan 90% (sebagai P3) sedangkan kontrol positif menggunakan cakram antibiotik amoksisilin dan kontrol negatif dengan menggunakan DMSO 1%.

3.3.2 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Hasil Ukur	Skala Data
Variabel bebas			
Ekatrak daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)*	Konsentrasi ekstrak etanol daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)*	Konsentrasi 10%, 40% dan 90%	Rasio
Variabel terikat			
Ekstrak daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)*	Hasil ekstraksi daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* kering dengan metode maserasi.	mg dan mL	Numerik
Zona hambat bakteri uji *Staphylococcus saprophyticus*	Sensitivitas bakteri *Staphylococcus saprophyticus* terhadap ekstrak daun sirih cina (terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram)	mm	Numerik
Variabel terkendali			
Media tumbuh bakteri yang sesuai	Lingkungan pertumbuhan bakteri yang sesuai dengan bakteri.	-	-
Pengendalian kontaminasi	Pengendalian terhadap kontaminasi dapat dilakukan dengan pengerjaan yang aseptis.	-	-

3.3.3 Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus pada ada atau tidaknya aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* dan sensitivitas *Staphylococcus saprophyticus* terhadap konsentrasi ekstrak daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* dengan mengukur diameter zona hambat (zona bening disekitar cakram) yang terbentuk pada konsentrasi ekstrak 10%, 50%, dan 90%.

3.3.4 Sampel

Sampel yang digunakan, yaitu daun sirih cina hijau segar yang diambil dari daerah Desa Bumi Sejahtera Kecamatan Kaliorang Kabupatan Kutai Timur, yang selanjutnya di ekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, selanjutnya dibuat konsentrasi yang bervariasi diantaranya 10%, 50%, dan 90%. Berikut dibawah ini adalah perhitungan sampel menurut rumus Suhaerah (2021) persamaan (3.1)

$$(t - 1)(r - 1) \geq 15 \qquad \textbf{(3.1)}$$

Keterangan:

t = jumlah perlakuan 5

r = jumlah pengulangan?

Jawab:

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

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

$4(r-1) \geq 15$

$4r - 4 > 15$

$4r > 15 + 4$

$4r > 19$

$r = \frac{19}{4} = 4{,}75 \rightarrow 5$ pengulangan

3.3.5 Teknik Sampling

Pengambilan sampel *(sampling)* merupakan suatu metode sistematis yang dilakukan untuk pemilihan subjek yang akan diteliti (Nurdiani, 2014). Teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel dari suatu populasi.

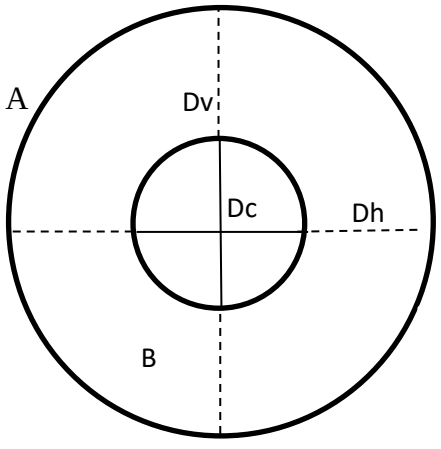
Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini ialah *Simple Random Sampling (*Sampel Random Sederhana*)* yang dimana proses pengambilan sampel dilakukan dengan memberi kesempatan yang sama pada setiap bagian populasi untuk menjadi sampel penelitian. Pengambilan sampel dengan cara *Simple Random Sampling* hanya dapat dilakukan pada populasi yang homogen sehingga pengambilan sampel dapat dilakukan secara acak tanpa pertimbangan tertentu. Daun tanaman sirih cina diambil di Desa Bumi Sejahtera Kecamatan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur.

3.3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima kali pengulangan. Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahap, yaitu tahap pengumpulan bahan baku, tahap persiapan dan tahap perlakuan. Pada tahap awal dilakukan penyiapan alat dan bahan, determinasi tanaman, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak daun sirih cina (*Peperomia pellucida L*.) dan skrining fitokimia. Tahap persiapan dilakukan sterilisasi alat dan bahan, pembuatan media *Nutrient Agar* (NA) dan *Mueller Hinton Agar* (MHA) pembiakan bakteri uji, pembuatan larutan McFarland 0,5, pembuatan suspensi bakteri uji, pembuatan konsentrasi ekstrak daun sirih cina, sedangkan pada tahap perlakukan dilakukan uji aktivitas antibakteri.

3.3.7 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari diameter zona hambat yang terbentuk menunjukkan aktivitas antibakteri, kemudian diukur diameternya menggunakan jangka sorong yang dapat dilihat pada Gambar 3.1



Keterangan :

A : Cawan petri

B : Zona hambat

Gambar 3. 1 Pengukuran diameter zona hambat (Harti, 2015)

Diameter zona hambat dari masing-masing perlakuan nilainya di rata-rata sehingga diperoleh diameter zona hambat pada masing-masing ekstrak etanol daun sirih cina. Untuk mengetahui efektivitas daun sirih cina sebagai antibakteri maka perlu dilakukan pengukuran zona hambat.

Rumus untuk menghitung zona hambat dapat dilihat pada persamaan (3.2)

$$\frac{(Dv-Dc)+(Dh-Dc)}{2} \quad \textbf{(3.2)}$$

Keterangan:

Dv = Diameter Vertikal

Dh = Diameter horizontal

Dc = Diameter cakram

Rumus perhitungan diameter zona hambat (Harti, 2015) (*Calculation formula of inhibition zone diameter)*

3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 Tahap Persiapan

Pada tahap ini peneliti malakukan proses persiapan alat maupun bahan yang dibuthkan selama dilaksanakannya penelitian:

1. Pengumpulan Bahan

   Daun sirih cina diperoleh dari tanaman sirih cina yang dibudidayakan di Desa Bumi Sejahtera, Kecamatan Kaliorang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Daun sirih cina yang digunakan daun yang sudah tua yaitu daun yang sudah membuka sempurna atau daun yang terletak di bagian tangkai ke 3-5. Pengambilan atau pemanenan daun dilakukan pada saat tanaman telah memasuki periode matang secara fisiologis. Daun sirih cina dipanen pada saat fotosintesis berlangsung sempurna yaitu pukul 09.00-12.00 WITA (Hasan dkk., 2017).

2. Persiapan Determinasi Tanaman

   Tanaman sirih cina dilakukan uji determinasi untuk mengetahui kebenaran sampel yang digunakan dalam penelitan ini. Determinasi dilakukan di “Herbarium Mulawarman”, Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Universitas Mulawarman Samarinda.

3. Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Sirih Cina

Pembuatan simplisia daun sirih cina dilakukan dengan pengumpulan bahan baku sebanyak 4.000 gram, lalu disortasi basah daun sirih cina yang sudah dikumpulkan atau dilakukan pemisahan antara yang baik dan rusak serta pengotornya, dilakukan pencucian dengan air mengalir sebanyak tiga kali untuk menjamin kebersihan bahan selanjutnya ditiriskan, dipotong-potong atau dirajang kemudian dikeringkan di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung (ditutup menggunakan kain hitam) atau dengan cara diangina-anginkan disuhu ruangan. Daun sirih cina yang sudah kering dilakukan perubahan bentuk yaitu dihaluskan dengan blender untuk mendapatkan serbuk daun sirih cina yang halus, daun sirih cina yang sudah di blender kemudian diayak menggunakan ayakan dengan nomor mesh 40 (Samudra, 2014).

4. Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Cina

Serbuk simplisia daun sirih cina ditimbang sebanyak 300 gram lalu dimasukkan ke dalam wadah maserasi atau toples kaca bening kemudian diberi pembasah pelarut etanol 96% hingga 3 liter. Wadah maserasi dilapisi dengan aluminium foil kemudian disimpan selama 3×24 jam dalam suhu ruang diaduk sesekali, kemudian disaring untuk mendapatkan ekstrak cair. Selanjutnya ekstrak cair dipekatkan dengan cara diuapkan di atas *waterbhat* atau penangas air hingga diperoleh ekstrak kental (Imansyah dkk; 2022). Ekstrak kental ditimbang dan disimpan dalam botol vial. Hasil ekstraksi terlebih dahulu diujikan bebas etanol dengan cara mengambil sedikit ekstrak pada tabung, kemudian ditambahkan dengan asam asetat dan asam sulfat, lalu dipanaskan. Jika larutan tidak berbau ester maka ekstrak tersebut telah bebas etanol (Herlita dkk., 2019). Setelah proses ekstraksi selesai dilakukan perhitungan rendemen yang diperoleh, perhitungan dapat dilakukan dengan persamaan dibawah ini :

$$Rendeman\ ekstrak = \frac{Berat\ ekstrak}{Berat\ simplisia} \times 100\% \qquad \textbf{(3.3)}$$

3.4.2 Skrining Fitokimia

Pengujian fitokimia yang dilakukan secara kuantitatif meliputi uji alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan triterpenoid yaitu:

1. Alkaloid

   Uji alkaloid dilakukan dengan cara mengambil 2 mL ekstrak daun sirih cina kemudian ditambahkan 2 tetes H2SO4 2N, lalu tuangkan pada plat tetes. Uji positif apabila di tetesi pereaksi Wagner terbentuk endapan coklat, ditetesi pereaksi Mayer terbentuk endapan putih, dan pereaksi Dragendorf terbentuk endapan merah bata atau jingga (Erviani dkk., 2019)

2. Saponin

   Identifikasi saponin dilakukan dengan mengambil sebanyak 2 mL ekstrak uji kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi tambahkan 10 Ml air panas, dinginkan dan kemudian kocok kuat-kuat selama 5 menit. Jika terbentuk buih setinggi 1-10 cm dan pada penambahan HCl 2N buih tidak hilang, maka menunjukkan positif adanya saponin (Winastri dkk., 2020).

3. Tanin

   Uji tanin dilakukan dengan cara 2 mL sampel ditambahkan 2 mL etanol 70%, tambahkan 3 tetes FeCl3 dalam tabung reaksi. Amati perubahan warna yang terjadi jika terjadi perubahan warna menjadi hijau kehitaman tandanya sampel positif mengandung tanin (Badaring dkk., 2020).

4. Flavonoid

   Identifikasi flavonoid dilakukan dengan mengambil 2 mL ekstrak etanol daun sirih cina serta menambahkan 0,05 g serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat, selanjutnya ditambahkan 5 mL amil alkohol kemudian campuran dikocok kuat. Uji positif terlihat dari terbentuknya warna merah, kuning ataupun jingga pada lapisan amil alkohol (Winastri dkk., 2020).

5. Steroid/Triterpenoid

   Identifikasi steroid dan triterpenoid dilakukan dengan mengambil ekstrak daun sirih cina sebanyak 2 mL dimasukkan dalam tabung

reaksi, dilarutkan dengan 0,5 mL kloroform lalu ditambahkan dengan 0,5 asam asetat anhidrat. Campuran ini selanjutnya ditambahkan dengan 1-2 mL H_2SO_4 pekat, jika hasil yang diperoleh berupa cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan dua pelarut menunjukan adanya triterpenoid, sedangkan jika terbentuk warna hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid (Iskandar, 2020)

3.4.3 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan ini meliputi sepuluh tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan serta Sterilisasi Alat dan Bahan

   Alat yang digunakan dicuci dan dikeringkan terlebih dahulu. Selanjutnya, sterilisasi bertujian untuk meminimalkan terjadinya kontaminasi. Sterilisasi uap dilakukan pada alat-alat berbahan kaca menggunakan autoklaf pada tekanan 2 atm dengan suhu 121℃ selama 15 menit. Sterilisasi alat yang tidak tahan panas dilakukan sterilisasi dengan menggunakan alkohol 70% atau pemijaran menggunakan api bunsen (Mengkido dkk., 2019). Proses sterilisasi uap dibungkus menggunakan kertas coklat (Mahmudah & Atun, 2017).

2. Pembuatan Media NA

   Media *Nutrient Agar* (NA) dibuat dengan menimbang (NA) sebanyak 0,2 gram dan dilarutkan dalam 10 mL aquadest. Larutan dipanaskan sampai bubuk *Nutrient Agar* (NA) larut sempurna namun tidak sampai mendidih. Kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoklaf tekanan sebesar 1atm selama 15 menit pada suhu 121ºC (Nurhayati dkk., 2020).

3. Peremajaan Bakteri Uji

   Peremajaan bakteri dilakukan dengan menggunakan metode *streak plate* (goresan). Biakan murni bakteri *Staphylococcus saprophyticus* diambil satu ose kemudian di inokulasikan dengan cara digoreskan pada media *Nutrient Agar* (NA) secara aseptik. Kemudian di inkubasi pada suhu 37℃ selama 24 jam.

4. Pembuatan Larutan BaCl2 1%

Ditimbang BaCl2 sebanyak 1 gram, larutkan ke dalam labu ukur 100 mL dengan aquadest sampai tanda batas lalu homogenkan, pindahkan larutan kedalam botol reagent yang tertutup rapat dan gelap, penyimpanan larutan BaCl2 1% disimpan di dalam kulkas (Bawondes; 2021).

5. Pembuatan Larutan H_2SO_4 1%

Disiapkan labu ukur 100 mL yang sudah di isi aquadest kurang lebih 50 mL, dipipet dengan hati-hati asam sulfat sebanyak 1 mL, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL melalui dinding secara mengalir, keluarkan cairan sampai habis paskan larutan sesuai aquadest sampai tanda batas, pindahkan larutan kedalam botol reagent yang tertutup rapat (Bawondes; 2021).

6. Pembuatan Larutan McFarland 0,5

Dipipet larutan BaCl2 1% sebanyak 0,05 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi tutup ulir, kemudian dipipet juga larutan H_2SO_4 1% sebanyak 9,95 mL dicampurkan kedalam tabung reaksi tutup ulir yang sudah berisi larutan BaCl2 1%. Larutan ini kemudian di vortex sampai tercampur dengan sempurna, penyimpanan larutan ini disipan di dalam kulkas (Bawondes; 2021).

7. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Disuspensikan sebanyak 1 ose bakteri uji dalam 5 ml NaCl fisiologis 0,9% dalam tabung reaksi dan dihomogenkan dengan *vortex mixer* selama 15 detik, kemudian standarisasi kekeruhannya dengan membandingkan suspensi bakteri standar 0,5 Mc Farland (konsentrasi bakteri sekitar 1,5 108 CFU/ml) (Arsa dkk., 2020).

8. Pembuatan Media Uji Bakeri

Pembuatan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dengan cara menimbang 38 g serbuk media MHA lalu dilarutkan dengan 1000 mL air suling (*aquadest*) di dalam gelas kaca. Kemudian media MHA dipanaskan menggunakan *hot plate* pada suhu 80ºC hingga mendidih

sambil dihomogenkan dengan *magnetic stirrer*. Setelah mendidih media kemudian disterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121ºC dengan tekanan 15 psi. Setelah media disterilkan selanjutnya tuang media ke dalam cawan petri sekitar 20 mL, penuangan dilakukan di dalam *Laminar Air flow* lalu media dibiarkan hingga memadat (Nurhayati dkk., 2020).

9. Pembuatan Seri Konsentrasi Larutan Uji

Larutan uji dibuat dari ekstrak etanol daun sirih cina yang dilarutkan dengan pelarut *Dymethil Sulfoxide* DMSO 1%. DMSO 1% dibuat dengan mengambil 1 mL DMSO dilarutkan dengan *aquadest* steril sampai 100 mL (Soemarie dkk., 2018). Ekstrak dibuat menjadi 3 konsentrasi larutan uji yang berbeda, yaitu 10%, 50%, dan 90%. Larutan kontrol positif dibuat dari sediaan obat tablet Amoxicillin 500 mg. Dibuat dengan cara satu tablet Amoxicillin digerus, dan ditimbang sebanyak 65 mg kemudian dilarutkan dalam 50 mL DMSO, selanjutnya dibuat dengan cara mengambil 1 mL larutan dan ditambahkan DMSO hingga 10 mL untuk memperoleh larutan Amoxicillin 5µg/50µl. Kontrol negatif menggunakan DMSO 1%(Apriliana dkk., 2019).

Tabel 3. 2 Pembuatan Seri Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida L.*)

Seri Konsentrasi	**Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina (g)**	**DMSO**
10%	1	ad 9 ml
50%	5	ad 5 ml
90%	9	ad 1 ml
Nama Bakteri	**Kontrol Positif**	**Kontrol Negatif**
Staphyloccoccus saprophyticus	Amoksisilin	DMSO 1%

10. Tahap Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Ekstrak dibuat dalam 3 variasi konsentrasi yaitu (10%, 50%, dan 90%). Isolat bakteri *Staphylococcus saprophyticus* diperoleh dari biakan murni Laboratorium Indilab. Masing-masing uji antibakteri dilakukan sebanyak lima kali pengulangan. Kontrol positif dengan

menggunakan antibiotik Amoxicillin dan kontrol negatifnya menggunakan DMSO 1%.

Suspensi bakteri uji diinokulasikan pada media MHA yang sudah memadat sebanyak 0,1 mL (100µl), lalu disebarkan pada permukaan media dengan batang L. Kemudian kertas cakram steril (diameter 6 mm) direndam dengan masing-masing variasi konsentrasi ekstrak etanol daun sirih cina, kontrol positif dan kontrol negatif selama ± 15-30 menit, setelah jenuh kemudian diletakkan pada permukaan media *Muller Hinton Agar* (MHA) dicawan petri yang telah diinokulasi *Staphylococus saprophyticus*, kemudian selanjutnya cawan petri tersebut diinkubasi pada suhu 37ºC selama 24 jam. Diameter zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm).

Data diameter zona hambat yang diperoleh dari hasil pengukuran dikonversikan ke dalam presentase aktivitas penghambatan dengan menggunakan Rumus persamaan 3.2 berikut:

$$\frac{(Dv-Dc)+(Dh-Dc)}{2}$$

Keterangan:
Dv = Diameter Vertikal
Dh = Diameter horizontal
Dc = Diameter cakram

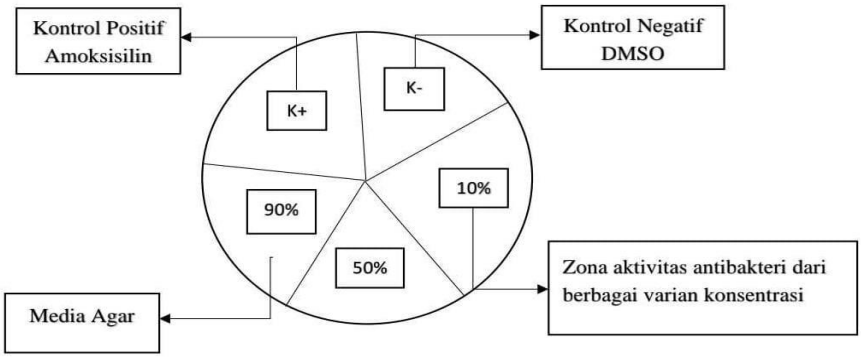
Rumus perhitungan diameter zona hambat (Harti, 2015) (*Calculation formula of inhibition zone diameter)*

Data yang diperoleh dari hasil perhitungan aktivitas daya hambat diatas dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%.

3.4.4 Tahap Pengamatan dan Pengukuran

Pengamatan dilakukan setelah 1 x 24 jam selama inkubasi. Zona bening merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibiotik atau bahan antibakteri lainnya yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan lebar diameter zona hambat (Vandepitte dkk, 2005).

Perlakuan dan pengamatan konsentrasi ekstrak etanol daun sirih cina dilakaukan sebanyak 5 kali pengulangan pada masing-masing bakteri uji, dapat dilihat pada Gambar 3.1

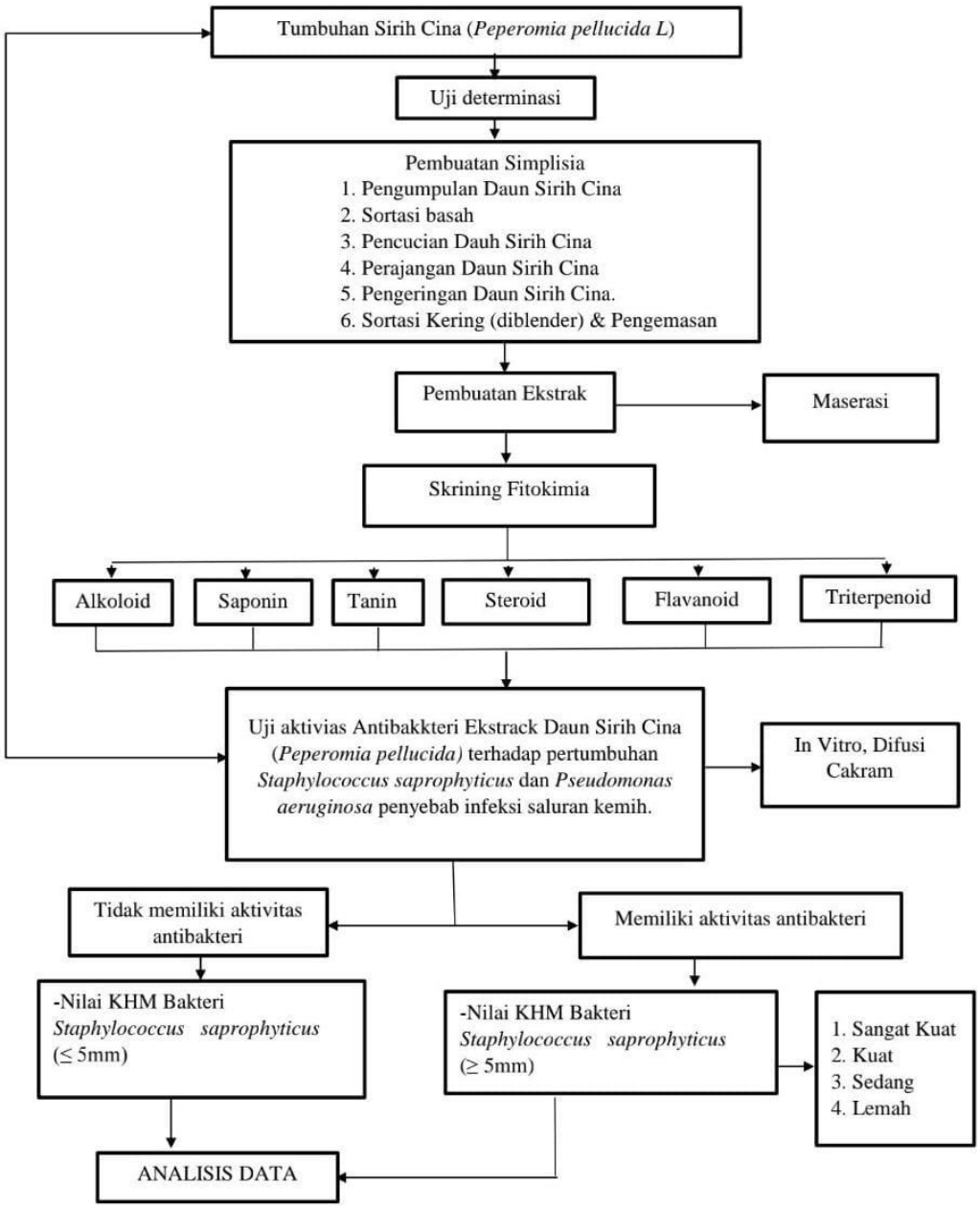


Gambar 3. 2 Perlakuan Uji Aktivitas Antibakteri Pada Bakteri *Staphylococcus saprophyticus* (Dokumentasi pribadi, 2023)

3.5 Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran diameter zona hambat dari uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun sirih cina sebagai antibakteri *Staphylococcus saprophyticus* dengan cakram antibiotik amoksisilin sebagai kontrol positifnya dan DMSO sebagai kontrol negatifnya. Hasil pengamatan yang diperoleh dari laboratorium berupa data primer yang dianalisis dengan cara mengamati, dan mencatat kemudian data tersebut diuji secara statistik dengan menggunakan SPSS (*Statistical Product of Service Solution*) IBM versi 26. Untuk mengetahui aktivitas dari tiap konsentrasi ekstrak etanol terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus*, kemudian dilanjutkan dengan Analisis bivariat dilakukan dengan uji normalitas dan uji hipotesis. Untuk uji normalitas data, akan digunakan uji *Shapiro-Wilk* karena besar sampel kurang dari lima puluh. Dan untuk uji hipotesis, dilakukan uji alternatif *One Way-Anova*, yaitu uji *Kruskal Wallis*, dengan uji *Post Hoc Mann Whitney* (Rasyid dkk., 2022).

3.6 Alur Penelitian



Gambar 3. 3 Diagram Alir Prosedur Pengujian Aktivitas Antibakteri
(Dokumentasi pribadi, 2023)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Determinasi Tanaman Sirih Cina

Daun sirih cina diperoleh dari Desa Bumi Sejahtera, Kecamatan Kaliorang, Kabupaten Kutai Timur. Tanaman yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini dideterminasi lerlebih dahulu dengan tujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman dan untuk menghindari terjadinya kesalahan pada saat pengambilan bahan atau sampel. Determinasi tanaman dilakukan di "Herbarium Mulawarman" Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Samarinda. Hasil dari determinasi tanaman yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan surat Nomor 261/UN17.4.08/LL/2022 yang menyatakan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini benar tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida L.*) dengan Famili Piperaceae (Lampiran 4).

4.1.2 Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Sirih Cina *(Peperomia pellucida L)*

Hasil persentase rendemen bobot kering dengan bobot basah daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini:

Tabel 4. 1 Rendemen Pengeringan

Bobot Basah (g)	Bobot Kering (g)	Rendemen (%)
4.000 gram	2.680 gram	67%

4.1.3 Ekstraksi Daun Sirih Cina *(Peperomia pellucida L)*

Ekstraksi daun sirih cina *(Peperomia pellucida L.)* dengan pelarut etanol menghasilkan ekstrak kental dan nilai rendemen yang sesuai pada tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 4. 2 Rendemen Ekstraksi Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida L.*)

Metode Ekstraksi	Pelarut Yang Digunakan	Waktu Ekstraksi (Jam)	Bobot Serbuk (g)	Bobot Ekstrak Kental (g)	Rendemen Ekstrak (%)
Maserasi	Etanol 96%	72 Jam	300 gram	37,48 gram	12,49%

4.1.4 Identifikasi Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Sirih Cina.

Berdasarkan hasil uji kandungan daun sirih cina (*Peperomia pellucida L.*) sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus* dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini:

Tabel 4. 3 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun sirih cina *Peperomia pellucida (L.)*

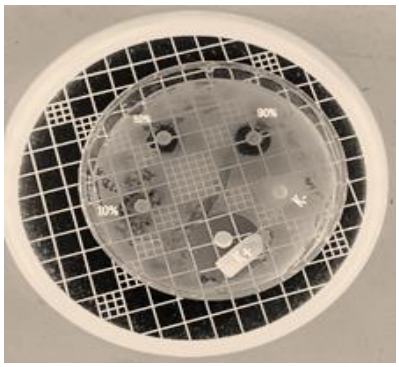
Uji Golongan Senyawa	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	Wagner Mayer Dragendorf	Terbentuk endapan coklat Terbentuk endapan putih, Terbentuk endapam merah bata atau jingga.	+ + +
Flavonoid	Serbuk Mg, HCl pekat, amil alcohol	Menunjukkan warna merah kuning ataupun jingga	+
Saponin	Air + HCl 2N	Terbentuk buih setinggi 1-10 cm dan pada penambahan HCl 2N buih tidak hilang	-
Triterpenoid	H2SO4 pekat	Terbentuknya cincin kecoklatan atau violet	+
Steroid	H2SO4 pekat	Warna hijau kebiruan	+
Tanin	FeCl3	Perubahan warna menjadi hijau kehitaman	+

Keterangan: (+) Terdapat senyawa metabolit sekunder

(-) Tidak terdapat senyawa metabolit sekunder

4.1.5 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Cina Terhadap *Staphylococcus saprophyticus*

Diameter zona hambat yang terbentuk dari hasil pengujian diukur menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran zona hambat ekstrak daun sirih cina terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus* dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Tabel 4.4



Gambar 4. 1 Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih cina terhadap *pertumbuhan Staphylococcus saprophyticus*
(Dokumentasi pribadi, 2023)

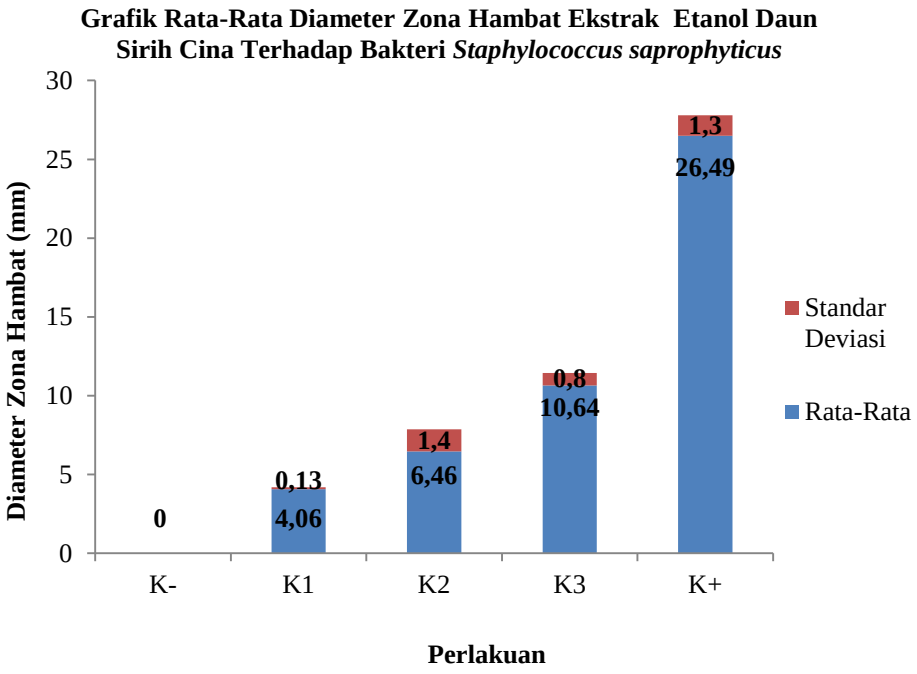
Tabel 4. 4 Hasil diameter zona hambat aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih cina terhadap *pertumbuhan Staphylococcus saprophyticus*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat				Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm) ±SD	Kriteria Zona Hambat
	I	II	III	IV		
10%	4,2	3,85	4,15	3,95	4,06±0,13*	Lemah
50%	5,05	5,1	6,3	6,9	6,46±1,43*	Sedang
90%	9,15	11,3	10,3	11,35	10,64±0,0*	Kuat
Kontrol Positif (Amoxicillin)	26,45	26,65	26,7	24,2	26,4 ±1,3*	Sangat Kuat
Kontrol Negatif (DMSO)	-	-	-	-	-	Tidak ada Zona Hambat

Keterangan: (-) Menunjukkan tidak terbentuk zona hambat
(*) Menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun sirih cina dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S.saprophyticus* disajikan ke dalam bentuk diagram persentase pada gambar 4.2 dibawah ini:

Gambar 4. 2 Grafik diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus*
(Dokumentasi pribadi, 2023)



Keterangan: (K-) Kontrol Negatif (K2) Konsentrasi 50%
(K+) Kontrol Positif (K3) Konsentrasi 90%
(K1) Konsentrasi 10%

Berdasarkan gambar 4.2 menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih cina memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus Saprophyticus* penyebab infeksi saluran kemih hal ini ditandai dengan hasil uji yang menunjukkan adanya perbedaan zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi. Perlakuan dengan rata-rata diameter zona hambat terbesar adalah pada konsentrasi 90% dengan nilai 10,64 mm dan terendah pada konsentrasi 10% dengan nilai 4,06 mm sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirih cina maka semakin besar diameter zona hambat yang dihasilkan.

4.1.6 Uji Statistik

Data yang telah diperoleh dari hasil penelitian terlebih dahulu diuji dengan uji normalitas untuk mengetahui data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji yang digunakan yaitu uji *Shapiro wilk*. Apabila data terdistribusi normal maka akan dilanjutkan dengan uji Anova namun jika data tidak terdistribusi normal maka maka dilanjutkan dengan uji *Kruskal-Wallis* dan juga dilakukan uji *Mann Whitney*.

Tabel 4. 5 Uji Normalitas Data

Konsentrasi	***p-value***
10%	0.220
50%	0.373
90%	0.145
Kontrol Positif	0.462
Kontrol Negatif	-

Tabel 4. 6 Uji Homogenitas

Levene Statistic	**df1**	**df2**	***Sig***
2.875	4	20	0.050

Tabel 4. 7 Uji *One Way Anova*

ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	Df	*Mean Square*	F	Sig.
Between Groups	2095.202	4	523.801	455.617	.000
Within Groups	22.993	20	1.150		
Total	2118.195	24			

Tabel 4. 8 Uji *Post-Hoc*

Multiple Comparisons

Dependent Variable: nilai

LSD

(I) konsentrasi	(J) konsentrasi	*Mean Difference* (I-J)	Std. Error	Sig.	95% *Confidence Interval* *Lower Bound*	*Upper Bound*
kontrol negatif	kontrol positif	-26.49000*	.67813	.000	-27.9046	-25.0754
	konsentrasi 10%	-4.06000*	.67813	.000	-5.4746	-2.6454
	konsentrasi 50%	-6.46000*	.67813	.000	-7.8746	-5.0454
	konsentrasi 90%	-10.64000*	.67813	.000	-12.0546	-9.2254
kontrol positif	kontrol negatif	26.49000*	.67813	.000	25.0754	27.9046
	konsentrasi 10%	22.43000*	.67813	.000	21.0154	23.8446
	konsentrasi 50%	20.03000*	.67813	.000	18.6154	21.4446
	konsentrasi 90%	15.85000*	.67813	.000	14.4354	17.2646
konsentrasi 10%	kontrol negatif	4.06000*	.67813	.000	2.6454	5.4746
	kontrol positif	-22.43000*	.67813	.000	-23.8446	-21.0154
	konsentrasi 50%	-2.40000*	.67813	.002	-3.8146	-.9854
	konsentrasi 90%	-6.58000*	.67813	.000	-7.9946	-5.1654
konsentrasi 50%	kontrol negatif	6.46000*	.67813	.000	5.0454	7.8746
	kontrol positif	-20.03000*	.67813	.000	-21.4446	-18.6154
	konsentrasi 10%	2.40000*	.67813	.002	.9854	3.8146
	konsentrasi 90%	-4.18000*	.67813	.000	-5.5946	-2.7654
konsentrasi 90%	kontrol negatif	10.64000*	.67813	.000	9.2254	12.0546
	kontrol positif	-15.85000*	.67813	.000	-17.2646	-14.4354
	konsentrasi 10%	6.58000*	.67813	.000	5.1654	7.9946
	konsentrasi 50%	4.18000*	.67813	.000	2.7654	5.5946

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

4.2 Pembahasan

4.2.1 Hasil determinasi tanaman dan Pembuatan simplisia

Determinasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman dan untuk menghindari kesalahan pada saat pengambilan bahan baku atau sampel. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman sirih cina yang diperoleh dari Desa Bumi Sejahtera, Kecamatan Kaliorang, Kabupaten Kutai Timur, yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar *Peperomia pellucida L*. Pengumpulan bahan (sampel) diperoleh dari tanaman sirih cina yang di budidayakan oleh beberapa masyarakat di Jl. Matahari, Jl. Bugenvil dan Jl. Kenanga, Desa Bumi Sejahtera, Kecamatan Kaliorang. Pengumpulan sampel ini dilaksanakan dalam waktu 4 hari dan didapat total berat basah sampel daun sirih cina yakni 4.000 gram. Pengambilan daun sirih cina yang segar berwarna hijau, tidak terdapat bercak dan memiliki umur tua, yaitu daun yang tumbuh dari tangkai ketiga sampai tangkai kelima dari pucuk tumbuhan, daun utuh atau tidak berlubang.

Penggunaan daun tua karena memiliki kemampuan yang lebih tinggi untuk mensintesis senyawa bioaktif, sehingga senyawa bioaktif sangat dipengaruhi oleh usia organ tanaman (Gultom dkk, 2021). Pengambilan daun sirih cina saat pagi hari pukul 09.00-12.00, dimana embun sudah menguap sehingga dapat meminimalkan tumbuhnya mikroorganisme yang dapat mempengaruhi kualitas sampel. Selain itu, pengambilan pada pagi hari karena faktor proses fotosintesis berlangsung optimal sehingga pembentukaan senyawa metabolit sekunder optimal (Hasibuan dkk, 2022). Daun sirih cina yang sudah terkumpul, kemudian dilakukan proses sortasi basah, tujuannya untuk memisahkan simplisia dari bahan pengotor atau kontaminan (tanah, rumput, kerikil, pasir dan juga serangga) dari sampel yang akan digunakan. Setelah tahap sortasi basah, dilakukan pencucian simplisia dengan air mengalir, simplisia yang sudah dicuci bersih ditiriskan dan di angina-anginkan dalam ruangan selama 2 hari agar saat perajangan tidak banyak zat-zat yang kontak langsung dengan alat pemotong dan simplisia yang dihasilkan menjadi lebih baik, setelah setengah kering kemudian dilakukan perajangan atau pengecilan ukuran simplisia agar

memudahkan proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan dengan bantuan cahaya matahari yang tidak kontak langsung dengan sampel yang digunakan (daun sirih cina ditutupi dengan kain hitam) pengeringan berlangsung selama 6 hari. Dengan proses pengeringan seperti yang dilakukan, diharapkan kandungan senyawa metabolit sekunder yang ada didalam sampel tidak akan rusak (Riris dkk., 2020). Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam daun sirih cina, mencegah agar sampel tidak ditumbuhi jamur dan mencegah penguraian atau pengerusakan senyawa yang ada akibat reaksi enzimatis (Verawati dkk., 2017). Dapat dilihat berdasarkan Tabel 4.1 Rendemen Pengeringan, setelah melewati proses pengeringan sampel yang bobot basahnya 4.000 gram, bobot keringnya menjadi 2.680 gram dan diperoleh % Rendemen sebesar 67% yang tersisa setelah proses pengeringan dan terdapat selisih atau pengurangan dari bobot basah ke bobot kering sebesar 33%. Setelah melewati proses pengeringan selanjutnya dilakukan pembuatan serbuk simplisia dengan menggunakan alat blender untuk memudahkan proses penghalusan. Pembuatan serbuk daun sirih cina bertujuan untuk memperbesar luas permukaan sampel agar penetrasi pelarut ke dalam simplisia pada proses ekstraksi menjadi lebih optimal. Sehingga kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam simplisia lebih mudah tertarik oleh pelarut (Zaunit dkk., 2020).

4.2.2 Hasil ekstraksi simplisia daun sirih cina

Ekstraksi serbuk simplisia daun sirih cina dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Dasar pemilihan metode maserasi ini karena metodenya yang sederhana alat-alat yang digunakan juga sederhana dimana dalam pengaplikasiaanya hanya memerlukan toples kaca dan pengaduk, kemudian berdasarkan sifat dari senyawa yang ingin diekstraksi dari simplisia daun sirih cina, yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid, steroid, dan tanin. Kandungan senyawa bioaktif dapat dipengaruhi oleh suhu. Suhu tinggi dapat merusak beberapa jenis dari kandungan senyawa bioaktif tersebut (Yuliantari, 2017). Maserasi merupakan ekstraksi dingin sehingga dapat menghindari rusanknya senyawa

bioaktif bersifat termolabil, yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan aktivitas biologis (Asworo & Widwiastuti, 2023).

Hasil ekstraksi daun sirih cina dipekatkan dengan menggunakan *waterbath* agar diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang diperoleh dilakukan penimbangan untuk selanjutnya dilakukan penentuan nilai rendemen dari ekstrak. Berdasarkan tabel 4.2 bahwa pada penelitian ini metode ekstraksi dengan cara maserasi, pelarut yang digunakan adalah etanol 96%, dengan waktu ekstraksi 72 jam, bobot serbuk simplisia yang digunakan yakni 300 gram dan diperoleh bobot ekstrak kental sebanyak 37,48 graam, maka diperoleh hasil rendemen ekstrak etanol daun sirih cina yaitu 12,49% (rendemen ekstrak kental). Menurut Farmakope Herbal Indonesia persyaratan rendemen tidak kurang dari 10% (Depkes RI FHI, 2017), maka hasil rendemen ekstrak daun sirih cina memenuhi syarat rendemen ekstrak pada Farmakope Herbal Indonesia yakni tidak kurang dari 10%. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Putri, (2021) pada penelitiannya menggunakan metode ekstraksi yang sama yakni maserasi, dengan waktu ekstraksi yang sama pula yakni 72 jam, namun penggunaan pelaarut dalam penelitian ini berbeda yakni etanol 70%, bobot serbuk simplisia yang digunakan juga berbeda yakni 200 gram dan diperoleh bobot ekstrak kental sebanyak 21,75 gram. Besar kecilnya hasil rendemen yang diperoleh dipengaruhi oleh keefektifan dalam proses ekstraksi. Menurut Febrina, (2015) faktor-faktor yang mempengaruhi hasil ekstraksi adalah waktu, suhu, pengadukan dan pelarut. Selain jenis pelarut, ukuran sampel juga mempengaruhi jumlah rendemen. Semakin kecil luas permukaan sampel akan semakin memperluas kontak dan meningkatkan interaksi dengan pelarut (Sineke dkk., 2016). Namun pada penelitian ini ada beberapa faktor yang menjadi pembeda yakni pemilihan jenis pelarut yang berbeda, perbedaan jumlah bobot serbuk sampel dan perbedaan populasi pengambilan sampel. Dimana pengambilan sampel dari daerah yang berbeda dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang berbeda pula, hal ini dikarenakan tempat tumbuh menjadi faktor eksternal yang dapat mampengaruhi hasil metabolit sekunder. Rendemen merupakan

perbandingan berat ekstrak yang dihasilkan dengan berat simplisia sebagai bahan baku. Semakin tinggi nilai rendemen maka menunjukkan bahwa ekstrak yang dihasilkan semakin besar. Hasil rendemen dapat dipengaruhi dari beberapa faktor seperti waktu maserasi, suhu, pengadukan dan jumlah pelarut. Selain jenis pelarut ukuran sampel juga mempengaruhi jumlah rendemen. Semakin kecil luas permukaan sampel akan semakin memperluas kontak dan meningkatkan interaksi dengan pelarut (Sineke dkk., 2016).

4.2.3 Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun sirih cina

Skrining fitokimia dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya komponen-komponen bioaktif yang di inginkan terdapat pada ekstrak daun sirih cina sebagai sampel (Riris dkk., 2020). Skrining fitokimia yang dilakukan menggunakan metode uji reagen dengan melihat reaksi warna yang terbentuk. Identifikasi senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daun sirih cina disajikan pada tabel 4.3, bahwa ekstrak etanol daun sirih cina mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid dan tanin. tetapi pada penelitian ini senyawa saponin menunjukkan hasil negatif atau tidak terkandung didalam daun sirih cina. Hasil yang diperoleh ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rukmini dkk, (2020) yang memperoleh hasil bahwa ekstrak daun sirih cina mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan tanin, tetapi senyawa saponin menunjukkan hasil negatif atau tidak terkandung didalam daun sirih cina.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Nurhaliza dkk, (2022) ekstrak daun sirih cina mengandung golongan senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, saponin dan tanin, senyawa steroid menunjukkan hasil negatif atau tidak terkandung didalam daun sirih cina, hal ini berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan dimana diperoleh hasil positif pada senyawa steroid. Perbedaan hasil penelitian dapat terjadi karena beberapa faktor yang mempengaruhi seperti suhu, iklim, letak geografis, waktu panen dan kesuburan tanah (Agustina, dkk 2016). Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nisyak dkk, (2022) yang menyatakan kandungan metabolit sekunder pada suatu tanaman dapat disebabkan oleh

banyak faktor seperti perbedaan ketinggian, iklim, jenis tanah serta pengaruh-pengaruh biologis oleh cacing. Skrining fitokimia yang dilakukan pada penelitian ini hanya bessifat kualitatif, sehingga banyaknya kadar metabolit sekunder yang terkandung didalam ekstrak menjadi tidak diketahui jumlahnya.

Pada uji alkaloid sampel ekstrak etanol daun sirih cina ditambahkan dengan HCl 2N yang bertujuan untuk membuat sampel menjadi suasana asam, karena alkaloid merupakan senyawa yang bersifat basa. Perlakuan penambahan HCl pada sampel sebelum penambahan pereaksi dilakukan untuk mengeliminasi protein. Pengendapan protein pada penambahan pereaksi yang mengandung logam berat (pereaksi mayer) dapat memberikan reaksi positif terhadap beberapa senyawa. Alkaloid diuji menggunakan tiga pereaksi yakni pereaksi mayer, pereaksi wagner dan pereaksi dragendorff. Pada uji menggunakan pereaksi mayer ditandai dengan terbentuknya endapan kekuning-kuningan, dimana endapan ini merupakan kompleks kalium-alkaloid, pada pembuatan pereaksi mayer, larutan merkurium (II) klorida ditambah kalium iodida akan bereaksi membentuk endapan merah kerkurium (II) iodide. Jika kalium iodide yang ditambahkan berlebih maka akan terbentuk kalium tertaiodomerkurat (II). Alkaloid mengandung atom nitrogen yang mempunyai pasangaan electron bebas sehingga dapat digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam. Pada uji alkaloid dengan pereaksi mayer, diperkirakan nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K+ dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Sedangkan pada uji menggunakan pereaksi dragendorff ditandai dengan terbentuknya endapan jingga, endapan tersebut ialah kalium-alkaloid dimana pada pembuatan pereaksi dragendorff, bismuth nitrat dilarutkan dalam HCll agar tidak terjadi reaksi hidrolisis karena garam-garm bismut mudah terhidrolisis membentuk ion bismutil (BiO+) (Pardede dkk., 2013).

Hasil uji flavonoid memberikan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna jingga. Perubahan warna ini, dikarenakan adanya penambahan logam magnesium (Mg) yang bertindak sebagai reduktor, dimana reduksi tersebut bekerja dalam suasana asam dengan adanya peningkatan asam klorida pekat (HCl). Penambahan HCl pekat digunakan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya. Reaksi reduksi senyawa flavonoid pada ekstrak daun sirih cina dengan penambahan logam magnesium dan HCl pekat ini menimbulkan perubahan warna (Simaremare, 2014).

Hasil uji senyawa tanin memberikan hasil positif, sampel ekstrak ditambahkan larutan $FeCl_3$ 1%, sehingga terbentuk warna hijau kehitaman. Penambahan $FeCl_3$ ini untuk menunjukkan adanya gugus fenol, karena tanin merupakan senyawa polifenol. Perubahan warna biru kehitaman pada uji diakibatkan oleh adanya pembentukan senyawa kompleks antara tanin dengan $FeCl_3$ (Ikalinus dkk., 2015).

Hasil uji senyawa golongan steroid yakni triterpenoid menggunakan metode *Lieberman-Buchard*, sampel ekstrak terlebih dahulu dilarutkan dengan kloroform, kemudian ditambahkan dengan pereaksi *Lieberman-Buchard* (asam asetat glasial dan asam sulfat pekat) sehingga membentuk suatu cincin kecoklatan pada batas dua pelarut. penambahan asam assestat glasial bertujuan untuk membentuk turunan asetil, sedangkan peanambahan asam sulfat pekat akan menghidrolisis air yang kemudian akan bereaksi dengan turunan asetil, sehingga membentuk cincin kecoklatan yang menandakan adanya fitosterol (Meigaria dkk., 2017).

4.2.4 Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih cina

Hasil uji aktivitas antibakteri diperoleh dari kemampuan membentuk zona bening disekitar kertas cakram yang ditandai dengan kejernihan area atau luas diameter daya hambat yang terdapat disekitar kertas cakram. Berdasarkan pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih cina (*Peperomia pellucida L*) dengan konsentrasi 10%, 50% dan 90% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus*, yang dimana masing-masing varian konsentrasi memiliki kemampuan

membentuk diameter daya hambat yang berbeda-beda. Rata-rata diameter zona hambat berturut-turut, yaitu 4,06 mm, 6,46 mm dan 10,64 mm. Aktivitas antibakteri dari ketiga konsentrasi ekstrak etanol daun sirih cina termasuk kategori lemah, sedang dan kuat. Meningkatnya zona hambat yang dihasilkan sejalan dengan peningkatan pada konsentrasi larutan uji yang digunakan, konsentrasi 90% ekstrak etanol daun sirih cina menghasilkan zona hambat yang paling besar dibandingkan dua konsentrasi lainya, yaitu konsentrasi 10% dan 50%. Besar kecilnya suatu diameter zona hambat dapat dipengaruhi oleh zat uji yang digunakan dalam pengujian. Pada penelitian yang dilakukan oleh Marbun dkk., (2019) menggunakan sampel simplisia daun dan batang sirih cina dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75%, simplisia digunakan sebanyak 500 gram untuk diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi dan dilakukan remaserasi pada proses ekstraksi. Ekstrak yang diperoleh diujikan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan diperoleh hasil uji bahwa ekstrak etanol daun dan batang sirih cina memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Pada konsentrasi 25% mampu membentuk rata-rata diameter daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 11,12 mm, konsentrasi 50% rata-rata diameter daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 11,41 mm dan 75% rata-rata diameter daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 11,71 mm. Hal ini sesuai dengan penelitian Zaunit dkk (2019) yang mengemukakan bahwa peningkatan konsentrasi dan diameter daya hambat berbanding lurus, yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar daya hambatnya. Difusi zat terlarut pada konsentrasi larutan uji yang lebih tinggi berlangsung lebih cepat (menyebar lebih cepat dan meluas pada media agar) dibandingkan dengan konsentrasi larutan uji yang lebih rendah, seperti pada penelitian ini peningkatan konsentrasi ekstrak sejalan dengan meningkatnya diameter zona hambat yang terbentuk.

Selain konsentrasi ekstrak, Aktivitas antibakteri dapat dipengaruhi dengan beberapa faktor diantaranya yaitu kandungan senyawa antibakteri yang terdapat pada zat uji, daya difusi ekstrak dan jenis bakteri yang dihambat (Sari dkk., 2020). Hasil dari zona hambat yang terbentuk ketiga konsentrasi tersebut tidak lebih besar dari zona hambat yang dihasilkan oleh kontrol positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus* yaitu 26,49 mm. Hal ini dikarenakan senyawa yang terkandung dalam kontrol positif yaitu amoxicillin dan pada kontrol negatif yang berisi DMSO 1% menunjukkkan tidak terbentukntya zona beningg atau tidak memberikan respon hambat. Hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh DMSO 1% yang digunakan sebagai pelarut ekstrak dalam pengujian karena tidak memiliki aktivitas sebagai antibakteri.

Tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida L.)* memiliki spektrum luas dalam menghambat pertumbuhan suatu bakteri gram positif maupun gram negatif. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Dandirwalu & Watuguly, 2015) pada bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki respon hambat besar pada konsentrasi 75% dengan diameter sebesar 25 mm tergolong dalam kategori kuat. Perbedaan zona hambat pada penelitian ini terletak pada perbedaan konsentrasi dan bakteri uji yang digunakan. Beberapa faktor yang mempengaruhi adanya zona hambat bergantung pada kemampuan difusi bahan antibakteri kedalam media dan interaksinya dengan bakteri yang diuji. Kecepatan tumbuh bakteri yang diuji dan sensitiviras bakteri terhadap bahan antibakteri yang diuji. Bahan pelarut yang digunakan juga memiliki pengaruh terhadap terbentuknya zona hambat disekitar cakram. Selain itu zat ekstrak yang terkandung pada tanaman itu sendiri juga memiliki pengaruh pada kemampuan daya hambat daun sirih cina terhadap bakteri uji *Staphylococcus saprophyticus* (Alfath dkk,2013).

Ekstrak daun sirih cina diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri diantaranya alkaloid, flavonoid, tanin, steroid dan triterpenoid (Peperomia ddk, 2018). Senyawa metabolit mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan mekanismenya masing-masing. Mekanisme kerja senyawa terpenoid

sebagai antibakteri diduga melibatkan kerusakana membran oleh senyawa lipofilik. Terpenoid dapat bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat dan merusak porin, serta mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri. Akibatnya sel bakteri kekurangan nutrisi dan pertumbuhannya akan terhambat atau mati (Riswana dkk, 2022). Mekanisme kerja steroid sebagai antibakteri adalah dengan cara merusak membran sel bakteri (Monalisa dkk., 2011). Alkaloid secara umum berperan sebagai antibakteri bekerja dengan berbagai mekanisme aksi diantaranya yaitu menghambat sintesis asam nukleat dan protein, modifikasi permeabilitas membrane sel, merusak membran dan dinding sel, menghambat proses metabolism, dan menghambat sintesis efflux pump (Yan dkk., 2021).

Mekanisme kerja antibakteri tanin mempunyai daya antibakteri dengan cara memprepitasi protein. Efek antibakteri tanin melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim dan inaktivasi fungsi materi genetik. Mekaanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transcriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Sari dkk., 2011). Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesion sel mikroba, menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel. Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati. Kompleksasi dari ion besi dengan tanin dapat menjelaskan toksisitas tanin. Mikroorganisme yang tumbuh dibawah kondisi aerobik membutuhkan zat besi untuk berbagai fungsi, termasuk reduksi dari precursor ribonukleotida DNA. Enzim reverse transcriptase dan DNA topoisomerase sel bakteri tidak dapat terbentuk oleh kapasitas pengikatan besi yang kuat oleh tanin (Riswana dkk, 2022)

Flavonoid merupakan kelas terbesar dari senyawa metabolit sekunder berbagai tumbuhan. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri unik dan berbeda dengan mekanisme kerja obat konvensional umumnya. Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menyebabkan gangguan pada membrane sel. Flavonoid menyebabkan gangguan pada membran *lipid bilayer* membrane. Interaksi nonspesifik flavonoid dengan fosfolipid menyebabkan perubahan struktur membran sel bakteri. Efektifitas bakteri flavonoid terhadap bakteri gram negatif lebih lemah dibandingkan dengan bakteri gram positif. Hal ini disebabkan lipopolisakarida pada membran negatif kurang sensitif terhadap flavonoid. Namun, mekanisme ini belum dapat dijelaskan secara terperinci (Gorniak dkk., 2019).

4.2.5 Hasil uji statistik

Data hasil penelitian dianalisi secara statistik dengan menggunakan SPSS (*Statistical Product of Service Solution*) IBM versi 26. Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji *Shapiro wilk* pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, yang dimana pada konsentrasi 10%, 50%, 90% dan kontrol positif menunjukkan $p > 0.05$, sehingga selanjutnya dilakukan pengujian varian data untuk memenuhi syarat uji *One Way* Anova. Uji varian data yang dimaksud adalah uji Homogenitas dengan menggunakan metode *Levene Statistic* data disajikan pada Tabel 4.6. Hasil uji varian data menunjukkan bahwa nilai signifikan, yaitu 0.050 yang berarti nilai $p > 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa varian data homogen, maka uji Homogenitas terpenuhi dan dapat dilanjutkan dengan uji *One Way* Anova. Berdasarkan Tabel 4.7 hasil dari nilai signifikan dari uji *One Way* Anova yaitu $0.000 < 0.05$ yang bermakna bahwa H0 ditolak dan H_1 diterima atau terdapat perbedaan rata-rata antara kelompok konsentrasi pada penelitian ini. Untuk mengetahui pada kelompok mana yang terdapat perbedaan tersebut maka akan dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc* dengan metode *LSD*. Berdasarkan tabel 4.8 dari hasil uji *Post-Hoc* dengan metode LSD menunjukkan adanya perbedaan atau selisih yang signifikan dari masing-masing kelompok data terhadap kelompok data yang lainnya. Kelompok data kontrol negatif terhadap

kontrol positif p= 0.000 < 0.05, konsentrasi 10% p= 0.000 < 0.05, konsentrasi 50% p= 0.000 < 0.05, konsentrasi 90% p= 0.000 < 0.05 terdapat perbedaan daya hambat yang signifikan antara kelompok kontrol negatif terhadap konsentrasi lainnya. Pada kelompok data kontrol positif terhadap kontrol negatif p= 0.000 < 0.05, konsentrasi 10% p= 0.000 < 0.05, konsentrasi 50% p= 0.000 < 0.05, knsentrasi 90% p= 0.000 < 0.05 terdapat perbedaan daya hambat yang signifikan antara kelompok kontrol positif terhadap konsentrasi lainnya. Pada kelompok data konsentrasi 10% terhadap kontrol negatif p= 0.000 < 0.05, kontrol positif p= 0.000 < 0.05, konsentrasi 50% p= 0.002 < 0.05, konsentrasi 90% p= 0.000 < 0.05 terdapat perbedaan daya hambat yang signifikan antara kelompok konsentrasi 10% terhadap konsentrasi lainnya. Kelompok data konsentrasi 50% terhadap kontrol negatif dan kontrol positif p= 0.000 < 0.05, konsentrasi 10% p= 0.002 < 0.05, konsentrasi 90% p= 0.000 < 0.05 terdapat perbedaan daya hambat yang signifikan antara kelompok konsentrasi 50% terhadap konsentrasi lainnya. Kelompok data konsentrasi 90% terhadap kontrol negatif p= 0.000 < 0.05, kontrol positif p= 0.000 < 0.05, konsentrasi 10% p= 0.000 < 0.05, konsentrasi 50% p= 0.000 < 0.05 terdapat perbedaan daya hambat yang signifikan antara kelompok konsentrasi 90% terhadap konsentrasi lainnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian uji aktivitasa antibakteri ekstrak etanol daun sirih cina terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus* penyebab infeksi saluran kemih yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat aktivitas antibakteri dari konsentrasi ekstrak etanol daun sirih cina pada konsentrasi 10%, 50% dan 90% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus* ditandai dengan adanya kemampuan membentuk zona bening disekitar kertas cakram.
2. Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih cina rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi 10% diperoleh rata-rata zona hambat sebesar 4,6 mm, pada konsentrasi 50% diperoleh rata-rata zona hambat sebesar 6,46 mm, dan diperoleh diameter zona hambat terbesar pada konsentrasi 90% yaitu 10,64 mm dengan klasifikasi respon hambat kuat, sedangkan untuk kontrol positif rata-rata diameter zona hambatnya, yaitu 26,49 termasuk kategori respon penghambatan sangat kuat, adapun kontrol negatif dengan menggunakan DMSO 1% tidak terbentuk diameter zona hambat di sekitar kertas cakram, maka menunjukkan bahwa tidak terdapat aktivitas antibakteri pada penggunaan DMSO 1% sebagai kontrol negatif pada penelitian ini.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk mencoba metode ekstraksi, jenis pelarut dan bakteri uji yang lain, serta metode pengujian aktivitas antibakteri yang berbeda pula. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mencoba melanjutkan pengujian KHM dan KBM. Perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut untuk mengetahui secara spesifik senyawa metabolit sekunder apa yang memiliki potensi paling besar dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus*.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, Sry., Ruslan & Agrippina W. 2016. Skrining Fitokimia Tanaman Obat Di Kabupaten Bima: *Cakra Kimia* (*Indonesian E-Journal of Applied Chemistry*. Vol 4, No 1.

Ahmad, I., Maryono, dan A. Mun'im. 2017. Kadar Total Alkaloid, Fenolat, dan Flavonoid dari Ekstrak Etil Asetat Herba Suruhan (Peperomia pellucida (L.) Kunth). Dalam *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 4. Hal. 265-267.

Alfath CR, Yulina V, & Sunnati , 2013. Anibacterial Effect Of *Graniti Fructus* Coetex Extract on *Streptococcus nutans In Vitro*. *Journal Of Dentistry Indonesia*. 1(20) 5-8.

Amalia, A., Sari, I., & Nursanty, R. 2018. Aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun sembung (*Blumea balsamifera* (L) DC.) terhadap pertumbuhan bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Prosiding Biotik.

Anonim, 2014. Farmakope Indonesia Edisi V. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Apriliana, A., Handayani, F., dan Ariyanti, L., 2019. Perbandingan Metode Maserasi dan Refluks Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Selutui Puka (*Tabernaemontana macrocarpa Jack*). Jurnal Farmasi Galenika, 6(1), 3342.

Arsa, A. K., & Achmad, Z. 2020. *Ekstraksi minyak atsiri dari rimpang temu ireng (Curcuma aeruginosa Roxb) dengan pelarut etanol dan n-heksana*. Jurnal Teknologi Technoscientia,13(1), 83–94.

Asworo, Y.R., & Widwiastuti, H. 2023. Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education.* 3(2): 256-263.

Azah, Nida., & Zuhrotun, Ade. 2020. Potensi *Theobroma cacao L* Sebagai Antibiotik Alami. Jurnal Farmaka,Vol 17,No.1.

Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. 2020. Uji Ekstrak Daun Maja (Aegle marmelos L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. *Indonesian Journal of*

Fundamental Sciences 6(1): 16-26.

Bawondes, Maarisit, Ginting, Kanter. 2021, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Awar-Awar *Ficus septica* Burm.F Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, *Jurnal Biofarmasetikal Tropis* Vol 4 (1) Februari 23.

Bialangi, N., Mustapa, M., Salimi, Y., & Widiantoro, A. 2017. Senyawa Steroid Dari Tumbuhan *Peperomia pellucida* Dan Uji Aktivitas Fraksi Terhadap Plasmodium falciparum. *Jurnal ITEKIMA*. Vol 2, No. 1: 27-35.

Bobsaid, F. A. 2018. Review Jurnal: Identifikasi Alkaloid Pada Daun Sirsak. *Researchgate*, *December*, 1-6.

Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi Terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (Ziziphus mauritiana L.) Sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri ISSN*, 2503, 488X.

Dandirwalu, E., & Watuguly, T. W. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Suruhan (Piperumia pellucida L.H.B Kunth) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus Secara In-Vitro . Biopendix: *Jurnal Biologi*, Pendidikan Dan Terapan, 2(1), 8–14. https://doi.org/10.30598/biopendixvol2issue1page8-14.

Depkes RI. (1998). Pedoman Kualitas Makanan Terjemahan Dirjen PPm dan PLP. Jakarta : Ditjen PPm dan PLP Depkes RI.

Depkes RI. 2017. Farmakope Herba Indonesia Edisi II. Jakarta. Kementrian Kesehatan RI.

Faradiba, A., Gunadi A., Praharani, D. 2016. Daya Antibakteri Infus Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* Linn) Terhadap *Streptococcus mutans. Jurmal Puataka Kesehatan* 4(1): 55-60.

Ehlers, S., & Merrill, S. A. 2022. *Staphylococcus saprophyticus* Infection. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. Staphylococcus saprophyticus Infection - PubMed (nih.gov).

Erviani, A. E., Arif, A. R., & Nisa, N. F. 2019. Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Cacing Laut *Eunice siciliensis. Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 10(1).

Febriani, D. M. 2015. Karakteristik Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn). Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba, Bandung,478.

Fifendy, M. dan Biomed, M. 2017 *Mikrobiologi Edisi Pertama*. Depok: Kencana.

Gorniak, I., Bartoszewski, R., & Kroliczewski, J. (2019). Tinjauan Komprehensif Aktivitas Antimikroba Flavonoid Tanaman. Dalam Ulasan Fitokimia.18

Greenwood. 1995. *Antibiotic Susceptibility (Sensitivity) Test, Antimicrobial and Chemotherapy*.Mc Graw Hill Company: USA

Gultom, D. E., Robiatun, R., Ratih, P., Ovalina, S, Br., Ginting. (2021). Uji Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (*Physallis minima L.*) terhadap Mencit Jantan (*Mus musculus*). *Forte Journal*, 1(1), 26-44.

Gupta dan Kundu. 1999. *Generalisasi Exponential Distributions*, Austral & Zealand J. Statist.Vol. 2, No.41, hal. 173-188.

Habibi, A. 2020. Uji Perbandingan Efektivitas Daun Senduduk (Melastoma malabathricum L.) Dengan BetadineTerhadap Waktu Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Skripsi.* Fakultas Kedokteran. Universitas Muhamadiah Sumatra Utara Medan.

Hadioetomo, R. S. 1993. Mikrobiologi Dasar dalam Praktek: Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 163 hal.

Hasibuan, V.M. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Simpur (Dillenia indica L) Terhadap Indeks Organ Limpa, Paru-paru dan Ginjal Pada Tikus Putih (Rattus norvegicus L) Galur Wistar. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN,* 3(1).

Hartantria R.D, Nur Oktaviab, (2020). *Chmk pharmaceutical scientif journal*. Infeksi, Pasien Kemih, Saluran Instalasi, D I Inap, Rawat Soe, Rsud, 3(April).

Harti, S.a., 2015. *Mikrobiologi Kesehatan*. CV. ANDI OFFSET. Yogyakarta. Pp.3-5.

Hasan F., A.S. Aziz dan M. Melati. 2017. Perbedaan Waktu Panen Daun terhadap Produksi dan Kadar Flavonoid Tempuyung (Sonchus arvensis L.). *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 8(2): 136-145.

Hasibuan, N. E., Azka, A., Basri, B., & Mujiyanti, A. 2022. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Avicennia Marina Dari Kawasan Bandar Bakau Dumai. *Aurelia Journal*. 4(2), 137-142.

Headman, *et al*. (2007). Factors related to tobacco use among teenagers. Respiratory Medicine. Volume 101, Issue 3, March 2007, Pages 496-502.

Herlita, Tiara Dini, Nurul Anggrieni, and Ardiana Finda Widya Rahmawati."*Aktivitas dan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ciplukan (Physalis angulata L.) terhadap Pertumbuhan Bacillus cereus*." Husada Mahakam: Jurnal Kesehatan 9.2 (2019): 51-60.

Hidayah, N. (2016). Pemanfaatan Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman (Tanin dan Saponin) dalam Mengurangi Emisi Metan Ternak Ruminansia. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 11(2), 89-98. https://doi.org/10.31186/jspi.id.11.2.89-98.

Hovelius B, Mardh, Bygren P. Infeksi saluran kemih yang disebabkan oleh *Staphylococcus saprophyticus:* kekambuhan dan komplikasi, *J Urol*,1979, vol. 122 (hal. 645-7).

Huang, F., Meng, Q., Tan, G., Huang, Y., Wang, H., Mei, W., & Dai, H. 2011. Isolation and identification of multidrug–resistant Staphylococcus haemolyticus from a laboratory–breeding mouse. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* 4(6): 421-425.

Ibrahim, A.M. 2013. *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper batle Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus viridians Dengan Metode Disk diffusion*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.

Idris, S., Ndukwe G, I., dan Gimba C, E., 2016, Preliminary Phytochemical Screening And Antimicrobial Activity Of Seed Extracts Of Persea Americana (Avocado Pear), *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 1, 2, 173-176.

Ikalinus, R., Wisyaatuti K. Setiasih. 2015. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor. *Jurnal Indonesia Medicius Veterinus*, 4(1):71-79.

Imansyah, Hamdayani. 2022. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida L*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makasar*, Vol, 6 No 1, Januari 2022. 42.

Imbar, A., Queljoe, E., Rotinsulu, H. Uji Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* L.Kunth) Terhadap Tikus Putih Jantan (Gallur Wistar) Yang di Induksi Kafein. *Pharmacon Universitas Samratulangi*. Vol 8, No. 4 (2019): 953-960.

Iskandar, D. 2020. Aplikasi Uji Skrining Fitokimia Terhadap Daun Uncaria Tomentosa Sebagai Bahan Utam Dalam Pembuatan Teh. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, Vol 12, No. 2.

Istiqomah. (2013). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (Piperis retrofracti fructus). Skripsi Jurusan Farmasi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Jellheden, B., Norrby, R., Sandberg, T. 1996. Symptomatic urinary tract infection in women in primary health care Bacteriological, clinical and diagnostic aspects in relation to host response to infection. *Journal of Primary Health Care*.

Katili, Y. A., Wewengkang, D. S & Rotinsulu, H. 2020. Uji aktivitas antimikroba dari jamur laut yang berasosiasi dengan organisme laut karang lunak *Lobophytum* sp. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi* Vol 09, No. 1 Februari (2020): 108-115.

Kurniawan, Fajar. (2016). Gambaran Karakteristik Pada Pasien Gangguan Jiwa Skizofrenia di Instalasi Jiwa RSUD Banyumas tahun 2016. Banyumas : Fakultas Ilmu Kesehatan UMP.

Latham, N. and G. Mason. 1983 From House Mouse to Mouse House: the Behavior Biology of free living Mus musculus and its implications in the Laboratory. Applied Animal Behaviour Science, 86: 261-289.

Lina, L., Lestari, D. Analisis Kejadian Infeksi Saluran Kemih Berdasarkan Penyebab Pada Pasien di Poliklinik Urologi RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah Bengkulu* Vol 07, No. 01 (2019): 55-61.

Listari, Y. 2009. Efektifitas Penggunaan Metode Pengujian Antibiotik Isolat *Streptomyces* dari *Rizosferfamilia poaceae terhadap Escherichia coli*. *Jurnal online*. PP.1.1–6.

Lo DS, Shieh HH, Barreira ER, Ragazzi SL, Gilio AE. 2015. Frekuensi Tinggi Infeksi Saluran Kemih *Staphylococcus saprophyticus* Pada Remaja Wanita. Pediatr Infect Dis J. 34 (9): 1023-1025.

Magani, A. K., Tallei, T. E., & Kolondam, B. J. (2020). Uji Antibakteri Nanopartikel Kitosan terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. *Jurnal Bios Logos*, 10(1), 7.

Mahmudah, F. L., & Atun, S. 2017. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol temukunci *(Boesenbergia pandurata)* terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Jurnal Penelitian Saintek, 22(1), 59-66.

Marbun, E. D., Barus, D. J., & Sitohang, R. 2019. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida L*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal TEKESNOS*. Vol 1, No. 01: 149-153.

Mengkido, M., Lambui, O., & Harso, W. 2019. Uji daya hambat ekstrak daun bandotan *(Ageratum conyzoides L.)* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Biocelebes, 13(2).

Meigaria, K. M., Mudianta, I. W., & Martiningsih, N. W. 2017. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak aseton daun kelor (*Moringa oleifera*). Wahana Matematika dan Sains: *Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 10(2), 1-11.

Misnadiarly, dan Djajaningrat, Husjain. 2014. Mikrobiologi untuk Klinik dan Laboratorium. Jakarta : Rineka Cipta.

Monalisa, Dita. dkk. 2011. Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Tapak Liman (Elephantopus scaber L.) Terhadap S.aureusdan Salmonella typhi. Jurnal Bioma. Vol. IX (2):1-7.

Mukhriani, M., Edy, A. A., Ilyas, M. F., & Leboe, D. W. 2016. Analisis Efektivitas Daun BottoBotto (Chromolaena Odorata L) Terhadap Artemia Salina Leach Yang Berpotensi Sebagai Agen Antikanker. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 4(1), 28-35.

Mulyani, D. 2018. Uji Efek Analgetik Herba Suruhan (*Peperomia pellucida*) Pada Mencit Putih Betina. Scientia. 1(2): 34-38.

Munira, M., Rodisa, F., dan Nasir, M. 2020. Uji antibakteri kombinasi ekstrak daun Biduri (*Calotropis gigantea L.)* dan daun Bandotan (Ageratum conyzoides L.). *Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan*, 1(2), 165-171.

Narayanamoorthy, G., & Cao, Z. (2015). The effect of litigation risk on management earnings forecasts. Working Paper, Yale University.

Nisyak, K., & Haqqo, A. 2022. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Minyak Atsiri Sirih Hijau terhadap Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus. Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM),* 5(1), 1-14.

Novitasari, A.E. dan D.Z. Putri. 2016. Isolasi dan identifikasi saponin pada ekstrak daun mahkota dewa dengan ekstraksi maserasi. *Jurnal Sains*. 6(12):10-14.

Nurdiani, N. 2014. *Teknik Sampling Snowball Dalam Penelitian Lapangan*. Binus University: Jakarta.

Nurhayati Siti Lilih, Nadhira Yahdiyanil, Akhmad Hidayatulloh, 2020. *Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram*. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Sumedang.

Nurhaliza., Elisma., Diah, T.U. (2022). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Batang dan Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida L*) Terhadap *Trichophyton rubrum*. *Indonesian Journal of Pharma Science*. Vol. 4 No.1 Juli 2022, hal 97-103.

Nwokocha, dkk. 2017. Possible Mechanism of Action of The HypotensiveEffect Of *Peperomia Pellucida* And Interaction Between Human Cytochrom P450 Enzyme Medical and Aromatic Plant. 1:1 – 5.

Oliphant, C. M. 2016. Antimicrobial Regiment Selection. In M. A. Crisholm-Burns & et all (Eds)., Pharmacoterapy Principles & Practice. Mc Grew Hill Education. New York.

Oloyede, G.K. 2016. Toxicity,Antimicrobial and Antioxidant activities of methyl salicylate dominated essential oils of *Laportea astuans* (Gaud). *Arabian Journal of Chemistry.* 9(1): 840-845.

Pailhories H, Cassisa V, Chenouard R, Kempf M, Eveillard M, Lemarié C. 2017. *Staphylococcus saprophyticus* : Yang beta-laktam? Int J Menginfeksi Dis. 65 (1): 63-66.

Pardede, A., Yunazar, M., Mai, E. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol dari Kulit Batang Manggis (*Garcinia cymosa*). *Media Sains*, Vol 6. No. 2: 60-66.

Peperomia, S., Kunt, L., Abriyani, E., & Si, M. 2018. Identifikasi sederhana metabolit sekunder tumbuhan sasaladahan. Pharma Xplore : Jurnal Ilmu Farmasi, 3(1), 164–169.

Pham, H. N. T., Sakoff, J. A., Van Vuong, Q., Bowyer, M. C., & Scarlett, C. J. 2018. Screening phytochemical content, antioxidant, antimicrobial and cytotoxic activities of Catharanthus roseus (L.) G. Don stem extract and its fractions. Biocatalysis and agricultural biotechnology 16: 405-411.

Purwaningsih, D., & Destik,W. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia Pellucida L. Kunth*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* Atcc 27853. Biota: *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 5(Vol 5, No 1 (2020): February 2020), 1-7.

Pusphasari, Diah. 2016. Pembuatan minuman Serbuk Instan Buah Senduduk Akar (*Melastoma malabathricum* L.) Dengan Variasi Tween 80 dan Suhu Pengering. *Other thesis*, Politeknik Negri Seriwijaya.

Putrajaya, F., Nur, H., dan Anis, K. 2019. Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Suruhan *(Peperomia pellucida L.)* Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Jerawat *(Propionobacterium acnes)* Dengan Metode Sumur Agar. *EDU MASDA Journal*.3(2):123-140.

Putri, Anisa. 2021. Uji Aktivitas dan Efektivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksinasi Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida L*). STIKES Borneo Cendekia Medika Pangkalan Bun.

Ramasubburayan, R., Sumathi, S., Bercy, D. M., Immanuel, G., & Palavesam, A. 2015. Antimicrobial, antioxidant and anticancer activities of mangrove associated bacterium Bacillus subtilis subsp. subtilis RG. Biocatalysis and agricultural biotechnology 4(2): 158-165.

Rasyid, S. A., Surya, R. A., & Natalia, W. O. R. 2022. The antibacterial activity of Tembelekan leaf (Lantana camara L.) and Kopasanda leaf (Chromolaena odorata L.) extracts against Staphylococcus aureus. Infectious disease reports 12(S1): 65-67.

Raz, Raul, Raul Colodner dan Calcin M. Kunin. 2005. *Who Are You Staphylococcus saprophyticus*. Brief Report. Hal: 896-898

Restianti, T., dan L. Agustina. 2020. The Effect of Financial Ratios on Financial Distress Conditions in Sub Industrial Sector Company. *Accounting Analysis Journal* 7(1):25-33.

Reza, M.S., Yun, C.S., Afroze, S., Radenahmad, N., Bakar, M.S.A., Saidur, R., Taweekun, J., & Azad, A.K., 2020. Preparation of activated carbon from biomass and its' applications in water and gas purification, a review. Arab Journal of Basic and Applied Sciences, 27(1), 208–238.

Riris, I. D., Juwitaningsih, T., Rosa, D., Damanik, M & Silalahi, A. 2020. Study of Phytochemicals, Toxicity, Antibacterial Activity of Ethyl Acetate Leaf Extract (*Peperomia pellucida L*). *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*: State University of Medan Vol. 03, No. 2:74-80

Riswana, A.P., Indriarini, D. dan Dedy, M.A.E. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (Moringa olcifera) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Jerawat, (3), hal, 1-23.

Rukmini, A., Utomo, D., Laily, A. Skrining Fitokimia Familia Piperaceae. *Jurnal Biologi dan Pembalajarannya*. Vol 7, No. 1 (2020). Pp: 28-32 e-ISSN: 2406-8659.

Rupp, D. N. (1992). Model mentals: Theoretical issues for visualizations in science education. In: John K. Gilbert (Ed), Visualization in science education (pp.43-60). Netherlands: Springer.

Sajaratud, D. 2013. Pembuatan Tanin dari Buah Pisang. Fakultas Ilmu Tarbiya Dan Keguruan Institun Agama Islam Negeri , Sumatera Utara.

Samudra, A, P., & Angelina, M. 2014. Karakterisasi ekstrak etanol daun salam (Syzygium polyanthum Wight) dari tiga tempat tumbuh di indonesia. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Sari, R.P., dan Muhartono. 2018. Angka Kejadian Infeksi Saluran Kemih (ISK) dan Faktor Resiko Yang Mempengaruhi Pada Karyawan Wanita di Universitas Lampung. Majority, Vol. 7 (3).

Sari dkk. (2011). Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba Dari Tanaman Yodium (Jatropha multifida Linn) Sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. Lap Penelit Fak Kim dan Tek Univ Diponegoro. 17p.

Sari. E.R., Soegianto, R., Hermanu. S.L., 2020. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daun *Cayratia trifolia* terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans,* Fakultas Farmasi, *Journal of Pharmacy Science and Practice* 5(1): 24-27.

Sapitri, A., Lara N., Sitorus, P. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Senduduk (Melastoma malabathricum L.) Terhadap Escherihia Coli dan Staphylococcus aureus. Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari. Medan. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus Saintek Perikanan* 6 (2): 144-149.

Saputri. 2021. *Gambaran Daya Hambat Ekstrak Sirih Cina (Peperomia pellucida) Terhadap Pertumbuhan Klebsiella pneumonia Dengan Metode Difusi Cakram*. Skripsi. Jombang: STIKES Insan Cendikia Medika Jombang.

Schneider PF, Riley televise. Infeksi saluran kemih *Staphylococcus saprophyticus: data epidemiologi dari Australia Barat, Eur J Epidemiol*, 1996, vol.12 (hal 51-4).

Septiani, Dewi EN, Wijayanti I. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (Cymodocea rotundata) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherihia Coli. *Jurnal Idonesian Journal of Fisheries Science and Technology* 13(1): 145-149.

Sineke, F.U., Suryanto, E. & Sudewi, S. (2016). Penentuan Kandungan Fenolik dan Sun Protecting Factor (SPF) Dari Ekstrak Etanol Dari Beberapa Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Pharmacon.* Vol 5(1).

Sio, S.O.S., P.M. Nelia, I.C.S. Sia. 2017. Acute oral toxicity of the freezedried aqueous extract Peperomia pellucida (L) HBK in mice. 37(1):1-11. doi: 10.1186/s12906-017-1686-3.

Sitorus, Panal. 2018. Uji Efek Kombinasi Amoksisilin Dengan Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper Betle L*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus*. Talenta Publisher, Volume 1 Issue 1, 315.

Simaremare, E.S.2014. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana (Roxb).*Wedd) Eva. *PHARMACY*, 11(01), 98-107.

Soemarie YB, Apriliana A, Indriastuti M. 2028. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Glodokan Tiang (*Polyalthia longifolia* S.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *JFL J Farm Lampung.* 7(1).

Suhaerah, L. 2021. Statistika Dasar Untuk Biologi. Bandung: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasundan Bandung.

Suharto, M.A.P., H.J Edy dan J.M. Dumanauw. 2016 Isolasi dan identifikasi senyawa saponin dari ekstrak methanol batang pisang ambon (*Musa paradisiaca var sapientum* L.) *Jurnal sains*.3(1):86-92.

Sunatmo, T.I. 2007. *Eksperimen Mikrobiologi dalam Laboratorium*. Jakarta: Ardy Agency.Sulviana, A.W., Puspawati, N., dan Rukmana, R.M. 2017. Identifikasi *Pseudomonas aeruginosa* dan Uji Sensitivitas terhadap Antibiotik dari Sampel Pus Infeksi Luka Operasi di RSUD Dr. Moewardi.Biomedika, Vol. 10 (2).

Taniredja, Tukiran dan Mustafidah, Hidayati. 2011. *Penelitian Kuantitatif (Sebuah Pengantar).* Bandung. Alfabeta.

Tedjo, A., D. Sajuthi, dan L. K. Darusman. 2014. Aktivitas Kemoprevensi Ekstrak Temu Mangga.*Makara, Kesehatan*, Vol. 9, No. 2, Desember 2014: 57-62.

Tetelepta, N., Unitly, A., Eddy, L. 2023. Peningkatan Jumlah Anak Drri Induk Tikus Yang Terpapar Asap Rokok Pasca Diterapi Ekstrak Etanol Sirih Cina (Peperomia Pellucida L.). *Jurnal Kalwedo Sains*. Vol 4, No. 1 (2023): 36-42.

Torres Pereira A. Strain *Staphylococcus* koagulase-negatif yang memiliki antigen 51 sebagai agen infeksi saluran kemih, *Klinik J Pathol*, 1962, vol.15 (hal.252-3)

Vandepitte, J., Verhaegen, J., Engbaek, K., Rohner, Piot, P. & Heuck, C. C., 2005, Prosedur Laboratorium Dasar untuk Bakteriologi Klinis, edisi kedua, 98 & 99, Jakarta, ECG.

Verawati, V., Noviandi, D., & Petmawati, P. (2017) Pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar fenolat total dan aktivitas antioksidan daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.). *Jurnal Katalisator*, 2(2), 53-60.

Wei, L.S., W. Wee, J.Y.F. Siong, & D.F. Syamsumir. 2011. Characterization of Anticancer, Antimicrobial, Antioxidant Properties and Chemical Compositions of *Peperomia pellucida* Leaf Extract. Acta Medica Iranica 49(10): 670- 674

Winastri, N. L. A. P., Muliasari, H., dan Hidayati, E. 2020. *Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calincing (Oxalis corniculata L.) Terhadap Streptococcus mutans*. Berita Biologi, 19 (2), 223-230.

World Health Organization. Antimicrobial resistance: global report on surveillance. Geneva: World Health Organization; 2014.

Wulandari, D., & Asih, I. J.,Handarini, O. I. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Suruhan (Peperomia pellucida L. Kunth) terhadap Klebsiella pneumoniae. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 15(1), 33-39.

Wulandari, Destik., Desi Purwaningsih. 2020.Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida L*) Terhadap Bakteri *Shigella Dysentriae Antimicrobial*. Jurnal Farmasi Indonesia. 13(2), 171-177.

Yan, Y., Li, X., Zhang, C., Lv, L., Goa, B., dan Li, M. 2021. Research progress on antibacterial activites and mechanisms of natural alkaloids: A review. *Antibiotics,* 10(3). doi: 10.3390/antibiotics10030318.

Yuliana, A., & Halimatushadyah, E. (2023). Tanaman Obat Keluarga (TOGA) sebagai Minuman Herbal Peningkat Daya Imun Tubuh. Kolaborasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 3(1), 49–54.

Yuliantari, N.W.A., I.W.R. Widarta dan I.D.G.M. Prermana. 2017. Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap kandungan Flavonoid dan aktivitas antioksidan daun sirsak (*Annona muricata* L) menggunakan ultrasonic. Scientific Journal of Food Technology. 4(1): 35-42.

Zaunit, M. M., Fera, O., & Mardatila, A. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Markisa Konyal (*Passifora Ligularis Juss*) Terhadap *Staphylococcus Epidermidis* dan *Escherichia Coli. Jurnal Katalisator*, 7(2), 213-226.

Zaunit, M. M., Febria FA & Bakhtiar A. 2019. Pengendalian *Staphylococcus aureus* dan Methicilin Resistent *Staphylococcus aureus* menggunakan ramuan obat diare masyarakat maek. Metamorfosa Journal Of Biological Seciences. 6(1): 14-18. DOI: 10.2483/metamorfosa.v06.i01.p03.

LAMPIRAN 1

SURAT IZIN MELAKSANAKAN PENELITIAN

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA
Jl. Pasundan No.21 Telp (0541) 748335, Fax.(0541) 748335
E-mail: stikesdirgahayusamarinda@gmail.com Website: www.stikesdirgahayusamarinda.ac.id
SAMARINDA - 75122 - KALIMANTAN TIMUR

Samarinda, 05 Juni 2023

Nomor : 5S/STIKDS-Far/VI/2023
Perihal : Surat Izin Melaksanakan Penelitian

Dengan Hormat,

Yang bertandatangan di bawah ini, Wakil Ketua I dan Ketua Program Studi Farmasi STIKES Dirgahayu Samarinda, menyatakan bahwa mahasiswa/I,

Nama	: Ni Putu Dewi C
NIM	: 191148201099
Program Studi/Institusi	: Farmasi / STIKES Dirgahayu Samarinda
Judul Penelitian	: Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Terhadap *Staphylococcus saprophyticus* Penyebab Infeksi Saluran Kemih.
Tempat Penelitian	: Laboratorius Fitokimia dan Laboratorium Mikrobiologi Farmasi STIKES Dirgahayu Samarinda
Waktu Penelitian	: Juni 2023 – Agustus 2023

Telah memenuhi kaidah akademik dan diizinkan untuk melaksanakan penelitian skripsi.

Wakil Ketua I

Bonifasius Hat, S.Kep., MSN.
NIK. 0673.A4.08

Ketua Program Studi

apt. Liniati Geografi, M.Sc.
NIK. 0419.A4.25

LAMPIRAN 2

SURAT IZIN PENELITIAN DI LABORATORIUM

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA
Jl. Pasundan No.21 Telp (0541) 748335, Fax.(0541) 748335
E-mail: stikesdirgahayusamarinda@gmail.com Website: www.stikesdirgahayusamarinda.ac.id
SAMARINDA - 75122 - KALIMANTAN TIMUR

FORM 1

SURAT IZIN PENELITIAN DI LABORATORIUM

Kepala laboratorium STIKES Dirgahayu Samarinda dengan ini memberikan izin menggunakan laboratorium Farmasi untuk melaksanakan penelitian, kepada :

Nama	: Ni Putu Dewi Citraningsih
NIM	: 191148201099
Judul Penelitian	: Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Cina (Peperomia pelucida L) Terhadap Staphylococcus saprophyticus Penyebab Infeksi Saluran Kemih
Waktu Penelitian	: Rabu, 07 Juni 2023
Dosen Pembimbing / Penanggung Jawab	: Sister Sianturi, S.Si.,M.Si
Laboratorium	: Laboratorium Fitokimia dan Mikrobiologi

Samarinda, 13/7-23.
Ka. Lab STIKES Dirgahayu Samarinda

Yovita Erin, S., M.Kes

Tembusan :

1. Laboran
2. Mahasiswa

LAMPIRAN 3

SURAT HASIL DETERMINASI TANAMAN

KEMENTRIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN FAKULTAS KEHUTANAN
LABORATORIUM EKOLOGI DAN KONSERVASI BIODIVERSITAS HUTAN TROPIS
Alamat : Kampus Unmul Gunung Kelua, Jl. Penajam Gd. B11 Lt. 1 Samarinda 75123
Telp /Fax (0541) 7273726, Email: lab.ekobio@fahutan.unmul.ac.id

Samarinda, 22 November 2022

Nomor : 261/UN17.4.08/LL/2022
Lampiran : -
Perihal : *Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan*

Kepada Yth.
Bpk./Ibu/Sdr(i). Ni Putu Dewi Ctraningsih (191148201099)
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda
di-
Tempat

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke "Herbarium Mulawarman", Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda, adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Plantae
Phyllum	:	Tracheophyta
Class	:	Magnoliopsida
Order	:	Piperales
Family	:	Piperaceae
Genus	:	Peperomia
Species	:	*Peperomia pellucida* (L.) Kunth
Synonyms	:	*Micropiper pellucidum* (L.) Miq. and *Piper pellucidum* L.
Common name	:	Sirih Cina

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala,

Prof. Dr. Ir. Paulus Matius, M.Sc.
NIP. 195504111984031001

Tembusan:
Arsip

LAMPIRAN 4

CERTIFICATE Of ANALYSIS *Staphylococcus saprophyticus*

thermoscientific

Thermo Fisher Scientific
Microbiology
12076 Santa Fe Trail Drive
12230 Santa Fe Trail Drive
Lenexa, KS 66215
800.255.6730
800.447.5761 fax
www.thermofisher.com

Certificate of Analysis

Product Name: S. saprophyticus ATCC 49907 PK/5
Lot Number: 535241

Product Number: R4609020
Expiration Date: 2024-02-07
(YYYY-MM-DD)

This product has been manufactured, processed and packaged in accordance with Quality Systems Regulation, 21 CFR Part 820. Representative samples were tested per Remel Inc., a part of Thermo Fisher Scientific Quality Control specifications and were found to meet performance criteria for this product.

Purity:
Standardized aliquots of the rehydrated product are inoculated onto nonselective media and examined for pure growth following the appropriate incubation. Selective and Differential media are also tested where applicable.

Viability And Quantification:
Each organism is recovered from the preserved state within the required time frame and at an acceptable level. Passage number is stated as the current preserved state.

Macroscopic And Microscopic Morphology:
Colony morphology is consistent with documented referenced description.
Traditional staining is performed.

Characterization:
Organism exhibits characteristic biochemical, enzymatic, genotypical and/or biochemical reactions. Automated and/or conventional testing was performed and results were within established limits. Antimicrobial testing performed where applicable. Results within expected ranges.

CFU/loop: >10(4)
Gram Reaction: Gram Positive Cocci
Passage: 3
Identification Profile: MicroSEQ® or Vitek® 2

Appearance: Preserved Gel Matrix suspended in inoculating loop
pH: N/A

thermoscientific

Thermo Fisher Scientific
Microbiology
12076 Santa Fe Trail Drive
12230 Santa Fe Trail Drive
Lenexa, KS 66215
800.255.6730
800.447.5761 fax
www.thermofisher.com

Certificate of Analysis

Signed

Quality Assurance Manager

The identity, purity, and authenticity of the Licensed Products are exclusively the responsibility of Remel Inc. and not ATCC. The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative Word mark, and the ATCC Catalog Marks are trademarks of ATCC.
Remel Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® culture.

ATCC Licensed Derivative

LAMPIRAN 5

ALUR PEMBUATAN SIMPLISIA DAUN SIRIH CINA

Pengumpulan tanaman sirih cina segar ➞

Proses sortasi basah ➞

Pencucian bahan segar dengan air mengalir ➞

Daun sirih cina yang telah dirajang ➞

Proses pengeringan ➞

Proses pengecilan ukuran simplisia ➞

Proses pengayakan serbuk simplisia ➞

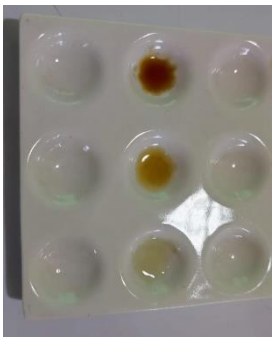
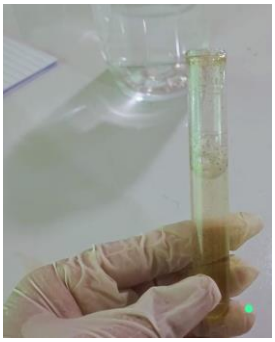
LAMPIRAN 6

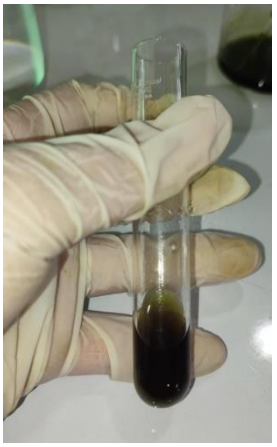
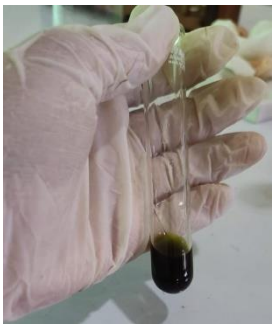
ALUR EKSTRAKSI SIMPLISIA DAUN SIRIH CINA

1 **Penimbangan Simplisia ➡**	**2** **Proses maserasi dengan pelarut etanol 96% ➡**
3 **Proses penyaringan setelah maserasi selama 3 hari ➡**	**4** **Pemekatan ekstrak menggunakan waterbath ➡**

LAMPIRAN 7

HASIL SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK DAUN SIRIH CINA

Metabolit sekunder	Pengamatan	Hasil	Gambar
Alkaloid	Dragendorff (Endapan merah bata atau Jingga)	+ (Positif)	
	Pereaksi Wagner (Endapan Coklat)	+ (Positif)	
	Pereaksi Mayer (Endapan putih).	+ (Positif)	
Flavonoid	Serbuk Mg, HCl pekat, amil alcohol (Menunjukkan warna merah, kuning, ataupun jingga)	+ (Positif)	
Saponin	Air + HCl 2N (Terbentuk buih setinggi 1-10 cm dan pada penambahan HCl 2N buih tidak hilang)	- (Negatif)	

Steroid	H_2SO_4 pekat (Terbentuknya warna hijau kebiruan)	+ (Positif)	
Triterpenoid	H_2SO_4 pekat (Terbentuk cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan 2 pelarut)	+ (positif)	
Tanin	$FeCl_3$ Perubahan warna menjadi hijau kehitaman	+ (Positif)	

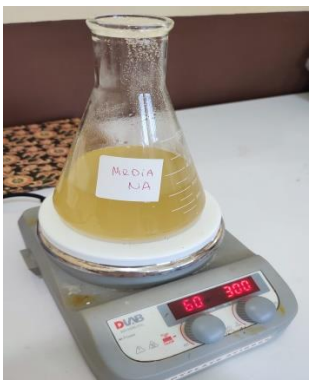
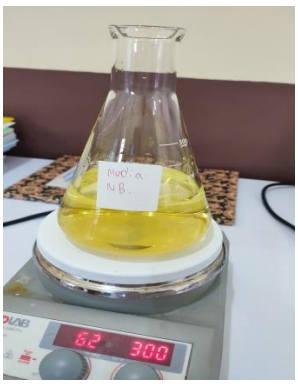
LAMPIRAN 8

ALUR STERILISASI ALAT, PEMBUATAN MEDIA, DAN PEMBUATAN SUSPENSI BAKTERI UJI

- **Sterilisasi Alat**

1	2	3

- **Pembuatan Media**

1	2	3
		
Media NA	**Media NB**	**Media MHA**

- **Pembuatan Suspensi Bakteri Uji**

1 	**2**
3	**4**
5	**6**

LAMPIRAN 9

HASIL UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SIRIH CINA TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus saprophyticus* PENYEBAB INFEKSI SALURAN KEMIH

Pengulangan 1 **Pengulangan 2**

Pengulangan 3 **Pengulangan 4**

LAMPIRAN 10

LAMPIRAN 10

HASIL PENGUKURAN DIAMETER ZONA HAMBAT VERTIKAL DAN HORIZONTAL

Rumus perhitungan diameter zona hambat (Harti, 2015) (*Calculation formula of inhibition zone diameter*) sebagai berikut:

$$\frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$$

Keterangan: Dv: Diameter vertikal

Dh: Diameter horizontal

Dc: Diameter cakram

Ulangan 1	**Ulangan 2**
• Konsentrasi 10% $\frac{(9,8-6)+(10,6-6)}{2}$ = 4,2 mm • Konsentrasi 50% $\frac{(12,9-6)+(9,2-6)}{2}$ = 5,05 mm • Konsentrasi 90% $\frac{(14,2-6)+(16,1-6)}{2}$ = 9,15 mm • Kontrol (+) $\frac{(34,0-6)+(30,9-6)}{2}$ = 26,45 mm	• Konsentrasi 10% $\frac{(9,3-6)+(10,4-6)}{2}$ = 3,85 mm • Konsentrasi 50% $\frac{(11,8-6)+(10,4-6)}{2}$ = 5,1 mm • Konsentrasi 90% $\frac{(17,3-6)+(17,3-6)}{2}$ = 11,3 mm • Kontrol (+) $\frac{(32,6-6)+(32,7-6)}{2}$ = 26,65 mm
Ulangan 3	**Ulangan 4**
• Konsentrasi 10%	• Konsentrasi 10%

$\frac{(8,9-6)+(11,4-6)}{2}$ = 4,15 mm • Konsentrasi 50% $\frac{(13,2-6)+(15,4-6)}{2}$ = 6,3 mm • Konsentrasi 90% $\frac{(16,9-6)+(15,7-6)}{2}$ = 10,3 mm • Kontrol (+) $\frac{(35,0-6)+(30,4-6)}{2}$ = 26,7 mm	$\frac{(10,5-6)+(9,4-6)}{2}$ = 3,95 mm • Konsentrasi 50% $\frac{(13,5-6)+(12,3-6)}{2}$ = 6,9 mm • Konsentrasi 90% $\frac{(19,6-6)+(15,1-6)}{2}$ = 11,35 mm • Kontrol (+) $\frac{(31,7-6)+(28,7-6)}{2}$ = 24,2 mm
Ulangan 5	**Pengukuran Dengan Jangka Sorong**
• Konsentrasi 10% $\frac{(11,1-6)+(9,2-6)}{2}$ = 4,15 mm • Konsentrasi 50% $\frac{(17,5-6)+(12,4-6)}{2}$ = 8,95 mm • Konsentrasi 90% $\frac{(19,1-6)+(17,3-6)}{2}$ = 11,1 mm • Kontrol (+) $\frac{(35,5-6)+(33,4-6)}{2}$ = 28,45 mm	

LAMPIRAN 11

HASIL PENGUKURAN RENDEMEN PENGERINGAN DAN RENDEMEN EKSTRAK

- **Rendemen pengeringan**

  Daun sirih cina basah: 4.000 gram

  Daun sirih cina kering: 2.680 gram

  Persentase Rendemen = $\frac{Berat\ simplisia\ kering}{Berat\ simplisia\ basah} \times 100\%$

  $= \frac{2.680\ \text{g}}{4.000\ \text{g}} \times 100\%$

  $= 67\%$

- **Rendemen Ekstrak**

  Serbuk simplisia sirih cina: 300 gram

  Bobot ekstrak kental: 37,48 gram

  Persentase Rendemen = $\frac{Berat\ ekstrak\ kental}{Berat\ simplisia} \times 100\%$

  $= \frac{37{,}48\ \text{g}}{300\ \text{g}} \times 100\%$

  $= 12{,}49\%$

LAMPIRAN 12
PERHITUNGAN KONSENTRASI EKSTRAK

Pembuatan konsentrasi ekstrak etanol daun sirih cina menggunakan rumus sebagai berikut (Prasetyo dkk., 2013)

Rumus untuk pembuatan konsentrasi: N1.V1 = N2.V2

Keterangan:

N1: Konsentrasi pertama (konsentrasi yaitu 100%)

V1: Volume pertama (volume yang akan dicampurkan dengan larutan DMSO 1%)

N2: Konsentrasi kedua (konsentrasi yang akan dibuat yaitu 10%, 50% dan 90%)

V2: Volume kedua (volume pengenceran yang akan dibuat yaitu 10)

1. Konsentrasi 10%

   N1.V1 = V2.N2

   100.V1 = 10.10

   $V1 = \frac{10.10}{100}$

   V1= 1 gram

   Jadi, 1 g ekstrak etanol daun sirih cina + 9 mL DMSO 1%

2. Konsentrasi 50%

   N1.V1 = V2.N2

   100.V1 = 50.10

   $V1 = \frac{50.10}{100}$

   V1= 5 gram

   Jadi, 5 g ekstrak etanol daun sirih cina + 5 mL DMSO 1%

3. Konsentrasi 90%

N1.V1 = V2.N2

100.V1 = 90.10

V1= $\frac{90.10}{100}$

V1= 1 gram

Jadi, 9 g ekstrak etanol daun sirih cina + 1 mL DMSO 1%

LAMPIRAN 13

HASIL ANALISIS DATA

- **Uji Normalitas**

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Konsentrasi	*Statistic*	Df	Sig.	*Statistic*	Df	Sig.
Nilai	kontrol negatif	.	5	.	.	5	.
	konsentrasi 10%	.324	5	.095	.858	5	.220
	kontrol positif	.289	5	.198	.909	5	.462
	konsentrasi 50%	.202	5	.200*	.893	5	.373
	konsentrasi 90%	.289	5	.200*	.832	5	.145

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- **Uji Homogenitas**

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	*Based on Mean*	2.875	4	20	.050
	Based on Median	2.084	4	20	.121
	Based on Median and with adjusted df	2.084	4	11.214	.150
	Based on trimmed mean	2.744	4	20	.057

- **Uji Anova**

ANOVA

nilai

	Sum of Squares	Df	*Mean Square*	F	Sig.
Between Groups	2095.202	4	523.801	455.617	.000
Within Groups	22.993	20	1.150		
Total	2118.195	24			

- **Uji LSD**

Multiple Comparisons

Dependent Variable: nilai

LSD

(I) konsentrasi	(J) konsentrasi	*Mean Difference* (I-J)	Std. Error	Sig.	95% *Confidence Interval* *Lower Bound*	*Upper Bound*
kontrol negatif	kontrol positif	-26.49000*	.67813	.000	-27.9046	-25.0754
	konsentrasi 10%	-4.06000*	.67813	.000	-5.4746	-2.6454
	konsentrasi 50%	-6.46000*	.67813	.000	-7.8746	-5.0454
	konsentrasi 90%	-10.64000*	.67813	.000	-12.0546	-9.2254
kontrol positif	kontrol negatif	26.49000*	.67813	.000	25.0754	27.9046
	konsentrasi 10%	22.43000*	.67813	.000	21.0154	23.8446
	konsentrasi 50%	20.03000*	.67813	.000	18.6154	21.4446
	konsentrasi 90%	15.85000*	.67813	.000	14.4354	17.2646
konsentrasi 10%	kontrol negatif	4.06000*	.67813	.000	2.6454	5.4746
	kontrol positif	-22.43000*	.67813	.000	-23.8446	-21.0154
	konsentrasi 50%	-2.40000*	.67813	.002	-3.8146	-.9854
	konsentrasi 90%	-6.58000*	.67813	.000	-7.9946	-5.1654
konsentrasi 50%	kontrol negatif	6.46000*	.67813	.000	5.0454	7.8746
	kontrol positif	-20.03000*	.67813	.000	-21.4446	-18.6154
	konsentrasi 10%	2.40000*	.67813	.002	.9854	3.8146

	konsentrasi 90%	-4.18000*	.67813	.000	-5.5946	-2.7654
konsentrasi 90%	kontrol negatif	10.64000*	.67813	.000	9.2254	12.0546
	kontrol positif	-15.85000*	.67813	.000	-17.2646	-14.4354
	konsentrasi 10%	6.58000*	.67813	.000	5.1654	7.9946
	konsentrasi 50%	4.18000*	.67813	.000	2.7654	5.5946

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