

## Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) terhadap *Staphylococcus saprophyticus* ATCC 49907 penyebab infeksi saluran kemih

*Antibacterial activity test of ethanol extract of Chinese betel leaf (Peperomia pellucida L.) against Staphylococcus saprophyticus ATCC 49907 causes urinary tract infection*

Ni Putu Dewi Citraningsih<sup>1</sup>, Sister Sianturi<sup>1</sup>, Muh Taufiqurrahman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>STIKES Dirgahayu Samarinda, Indonesia

### Article Info:

Received: 22-08-2023

Revised: 22-06-2024

Accepted: 10-08-2024

✉ \* E-mail Author: [sianturisister16@gmail.com](mailto:sianturisister16@gmail.com)

### 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 means  $H_0$  is rejected and  $H_1$  is accepted or there is a significant difference in the average diameter of the inhibition zone of Chinese betel leaf extract between the treatment group and the positive control in inhibiting *S. saprophyticus* bacteria.

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

### 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 dengan 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  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  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, *Staphylococcus saprophyticus*, antibakteri, difusi cakram

## 1. PENDAHULUAN

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.<sup>1</sup>

Salah satu bakteri yang dapat menginfeksi manusia adalah *Staphylococcus saprophyticus*. *S. saprophyticus* merupakan bakteri penyebab infeksi saluran kemih kedua setelah *Escherichia coli*.<sup>2</sup> Infeksi saluran kemih (ISK) adalah salah satu jenis penyakit yang paling sering dijumpai. WHO 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.<sup>3</sup>

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.<sup>4</sup> Tanaman obat memiliki kandungan berbagai jenis senyawa fitokimia antara lain alkaloid, flavonoid, terpenoid dan senyawa fenolik lainnya.<sup>5</sup> Kandungan metabolit sekunder tersebut memiliki aktivitas sebagai antioksidan, sitotoksitas, antimikroba, antibakteri, antidiuretik, antidiabetes, dan antiinflamasi yang dapat digunakan untuk mencegah dan mengobati penyakit.<sup>6</sup>

Salah satu tanaman yang memiliki kandungan senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan memiliki potensi sebagai tanaman obat adalah tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida* L.).<sup>7</sup> Berdasarkan pengalaman empiris dalam menggunakan herba sirih cina sebagai pengobatan, penelitian mengenai sirih cina mulai banyak dilakukan, beberapa penelitian tersebut menunjukkan aktivitas sirih cina sebagai antibakteri, antioksidan, antidiabetes, abses, bisul, radang kulit, penyakit ginjal, luka bakar atau memar, dan anti kanker.<sup>8</sup>

Senyawa fitokimia dari tanaman sirih cina yang memiliki potensi sebagai tanaman obat juga telah didukung oleh penelitian sebelumnya, penelitian yang dilakukan Wulandari dan Purwaningsih terkait uji antibakteri ekstrak daun sirih cina (*Peperomia pellucida* L) terhadap *Shigella dysenteriae*, hasil uji menunjukkan bahwa nilai konsentrasi bunuh minimum (KBM) ekstrak daun sirih cina untuk *Shigella dysenteriae* 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 dysenteriae*.<sup>9</sup> Adapun penelitian yang dilakukan Purwaningsih dan Wulandari terkait uji antibakteri ekstrak daun sirih cina (*Peperomia pellucida* L) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, hasil uji menunjukkan bahwa nilai KBM ekstrak daun sirih cina untuk *Pseudomonas aeruginosa*, yaitu pada konsentrasi 25%. Artinya pada konsentrasi 25% ekstrak etanol daun sirih cina memiliki kemampuan membunuh pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>10</sup>

Pada penelitian Putrajaya menyatakan bahwa ekstrak etanol daun sirih cina (*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.<sup>11</sup>

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 hambat 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 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%.<sup>12</sup> 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.

## 2. METODOLOGI

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, blender, ayakan mesh 40, Laminar Air Flow (LAF), inkubator, autoklaf, vortex mixer, hot plate, cawan petri, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, mortir, stemper, kertas saring, kapas swab steril, gelas kimia, jarum inokulum, pipet tetes, pipet mikro, pinset, batang pengaduk, lampu spiritus, batang L, corong kaca, waterbath, jangka sorong. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah suspensi bakteri *Staphylococcus saprophyticus* ATCC 49907, aquadest steril, etanol 96%, NaCl fisiologis 0,09%, larutan standar. Mc Farland 0,5, media NA (Nutrien agar), media MHA (Muller Hinton Agar), kertas coklat, aluminium foil, kertas cakram kosong (paper disc blank), antibiotik amoksisilin, larutan DMSO 1%, Pereaksi Mayer, Wagner, Dragendorf, HCl 2N, HCl pekat, FeCl<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, serbuk Mg, amil alkohol.

### Jenis Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratorium. 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. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima kali pengulangan.

### Sampel

Sampel yang digunakan, yaitu daun sirih cina hijau segar yang diambil dari daerah Desa Bumi Sejahtera Kecamatan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur, yang selanjutnya di ekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, selanjutnya dibuat konsentrasi yang bervariasi diantaranya 10%, 50%, dan 90%.

### **Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Sirih Cina**

Pembuatan simplisia daun sirih cina dilakukan dengan pengumpulan bahan baku sebanyak 4.000 gram. 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.<sup>13</sup>

### **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.<sup>14</sup>

### **Skrining Fitokimia**

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

a. Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan cara mengambil 2 mL ekstrak daun sirih cina kemudian ditambahkan 2 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2N, lalu tuangkan pada plat tetes dan tambahkan masing-masing pereaksi Wagner, Mayer dan pereaksi Dragendorf Erviani dkk., 2019.

b. 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.<sup>16</sup>

c. Tanin

Uji tanin dilakukan dengan cara 2 mL sampel ditambahkan 2 mL etanol 70%, tambahkan 3 tetes FeCl<sub>3</sub> dalam tabung reaksi.<sup>17</sup>

d. 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.<sup>16</sup>

e. 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<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat.<sup>18</sup>

### **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 121°C.<sup>19</sup>

### **Peremajaan Bakteri Uji**

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

### 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  $1,5 \times 10^8$  CFU/ml).<sup>20</sup>

### Pembuatan Media Uji Bakteri

Pembuatan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dengan cara menimbang 38 g serbuk media MHA lalu dilarutkan dengan 1000 mL air suling (*aquadest*). Kemudian media MHA dipanaskan menggunakan *hot plate* pada suhu 80°C hingga mendidih sambil dihomogenkan dengan *magnetic stirrer*. Setelah mendidih media kemudian disterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi. Setelah media disterilkan selanjutnya tuang media ke dalam cawan petri sekitar 10 mL, penuangan dilakukan di dalam *Laminar Air flow* lalu media dibiarkan hingga memadat.<sup>19</sup>

### Pembuatan Seri Konsentrasi Larutan Uji

Larutan uji dibuat dari ekstrak etanol daun sirih cina yang dilarutkan dengan pelarut *Dymethyl Sulfoxide* DMSO 1%. DMSO 1% dibuat dengan mengambil 1 mL DMSO dilarutkan dengan *aquadest* steril sampai 100 mL.<sup>21</sup> 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%.<sup>22</sup>

**Tabel 1.** Pembuatan seri konsentrasi larutan uji

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
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	Amoksisilin	DMSO 1%

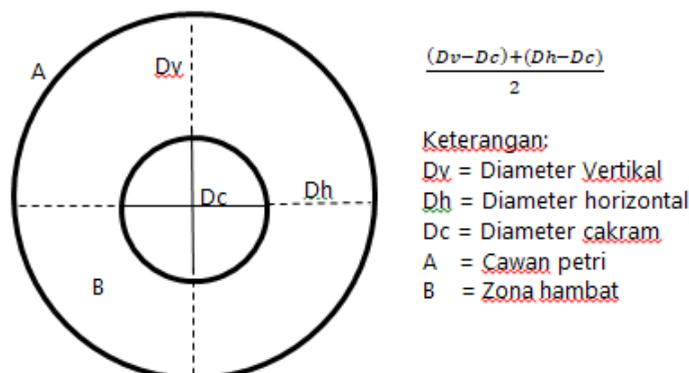
### Tahap Uji Aktivitas Antibakteri

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 disebarakan 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  $\pm$  15-30 menit, setelah jenuh kemudian diletakkan pada permukaan media *Muller Hinton Agar* (MHA) dicawan petri yang telah diinokulasi *Staphylococcus saprophyticus*, kemudian selanjutnya cawan petri tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

### Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari diameter zona hambat yang terbentuk menunjukkan aktivitas antibakteri, kemudian diukur diameternya menggunakan jangka sorong. 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 sebagai berikut:



### 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*.<sup>23</sup>

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 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 1 dibawah ini:

**Tabel 2.** Rendemen Pengeringan

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

### 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 2 berikut ini.

**Tabel 3.** 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%

### 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 3 dibawah ini:

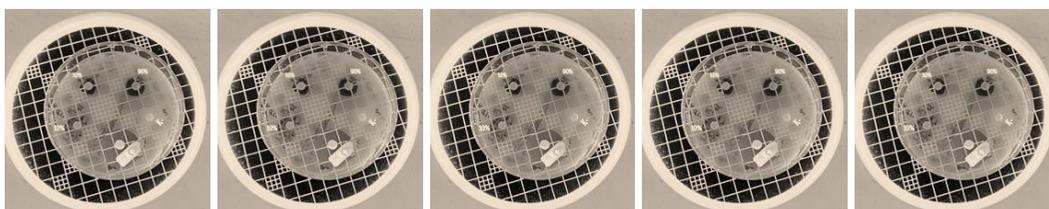
**Tabel 4.** Identifikasi Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Sirih Cina

Uji Golongan Senyawa	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	Wagner	Terbentuk endapan coklat	+
	Mayer	Terbentuk endapan putih,	+
	Dragendorf	Terbentuk endapan 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	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	Terbentuknya cincin kecoklatan atau violet	+
Steroid	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	Warna hijau kebiruan	+
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	Perubahan warna menjadi hijau kehitaman	+

Keterangan: (+) Terdapat senyawa metabolit sekunder  
(-) Tidak terdapat senyawa metabolit sekunder

### Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Cina Terhadap *S. 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 1 dan tabel 4 di bawah ini.

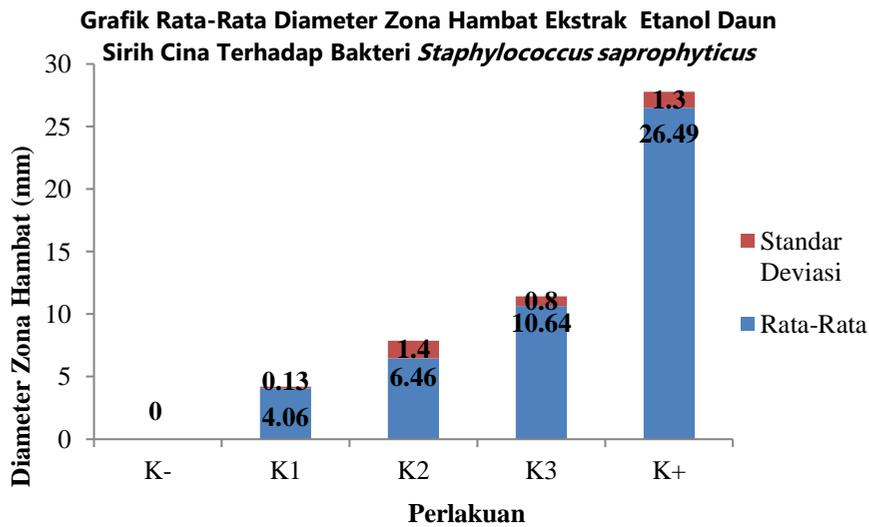


**Gambar 1.** Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina Terhadap *S. saprophyticus*

**Tabel 5.** Hasil Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina

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



**Gambar 2.** Grafik Rata-Rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina  
Keterangan: (K-) Kontrol Negatif (DMSO 1%) (K2) Konsentrasi 50%  
(K+) Kontrol Positif (Amoxicillin) (K3) Konsentrasi 90%  
(K1) Konsentrasi 10%

Berdasarkan gambar 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.

### Analisis Data Uji Statistik

ANOVA					
	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			

Berdasarkan hasil nilai signifikan yang diperoleh dari uji *One Way Anova* yaitu 0.000 yang berarti H1 diterima atau terdapat perbedaan rata-rata antar kelompok konsentrasi pada penelitian ini.

### Haasil Pembuatan Simplisia dan Ekstraksi Daun Sirih Cina

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.<sup>24</sup>

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 pembentukan senyawa

metabolit sekunder optimal.<sup>25</sup> 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 diangina-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.<sup>26</sup> Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam daun sirih cina, mencegah agar sampel tidak ditumbuhi jamur dan mencegah penguraian atau pengrusakan senyawa yang ada akibat reaksi enzimatik.<sup>27</sup> 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.<sup>28</sup>

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 pengaplikasiannya 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.<sup>29</sup> Maserasi merupakan ekstraksi dingin sehingga dapat menghindari rusaknya senyawa bioaktif bersifat termolabil, yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan aktivitas biologis.<sup>30</sup>

Hasil ekstraksi daun sirih cina dipekatan 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 gram, 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%,<sup>31</sup> 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, pada penelitiannya menggunakan metode ekstraksi yang sama yakni maserasi, dengan waktu ekstraksi yang sama pula yakni 72 jam, namun penggunaan pelarut 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.<sup>32</sup> Besar kecilnya hasil rendemen yang diperoleh dipengaruhi oleh keefektifan dalam proses

ekstraksi. Menurut Febrina, faktor-faktor yang mempengaruhi hasil ekstraksi adalah waktu, suhu, pengadukan dan pelarut. Selain jenis pelarut, ukuran sampel juga mempengaruhi jumlah rendemen.<sup>33</sup> Semakin kecil luas permukaan sampel akan semakin memperluas kontak dan meningkatkan interaksi dengan pelarut.<sup>34</sup> 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 mempengaruhi 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.<sup>34</sup>

### **Hasil Skrining Fitokimia 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.<sup>26</sup> 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, 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.<sup>7</sup>

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Nurhaliza, 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.<sup>35</sup> Perbedaan hasil penelitian dapat terjadi karena beberapa faktor yang mempengaruhi seperti suhu, iklim, letak geografis, waktu panen dan kesuburan tanah.<sup>36</sup> Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nisyak, 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.<sup>37</sup> Skrining fitokimia yang dilakukan pada penelitian ini hanya bersifat 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 merkuriem (II) klorida ditambah kalium iodida akan bereaksi membentuk endapan merah kerkuriem

(II) iodide. Jika kalium iodide yang ditambahkan berlebih maka akan terbentuk kalium teraiodomerkurat (II). Alkaloid mengandung atom nitrogen yang mempunyai pasangan 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 HCl agar tidak terjadi reaksi hidrolisis karena garam-garam bismut mudah terhidrolisis membentuk ion bismutil ( $BiO^+$ ).<sup>38</sup>

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.<sup>39</sup>

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  $FeCl_3$ .<sup>40</sup>

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 asetat glasial bertujuan untuk membentuk turunan asetil, sedangkan penambahan asam sulfat pekat akan menghidrolisis air yang kemudian akan bereaksi dengan turunan asetil, sehingga membentuk cincin kecoklatan yang menandakan adanya fitosterol.<sup>41</sup>

### Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

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 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 lainnya, 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, 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.<sup>42</sup> Hal ini sesuai dengan penelitian Zaunit 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.<sup>43</sup> 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.<sup>44</sup> 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% menunjukkan tidak terbentuknya zona bening 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, pada bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki respon hambat besar pada konsentrasi 75% dengan diameter sebesar 25 mm tergolong dalam kategori kuat.<sup>45</sup> 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 ke dalam media dan interaksinya dengan bakteri yang diuji. Kecepatan tumbuh bakteri yang diuji dan sensitivitas 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*.<sup>46</sup>

Ekstrak daun sirih cina diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri diantaranya alkaloid, flavonoid, tanin, steroid dan triterpenoid.<sup>47</sup> Senyawa metabolit mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan mekanismenya masing-masing. Mekanisme kerja senyawa terpenoid sebagai antibakteri diduga melibatkan kerusakan 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.<sup>48</sup> Mekanisme kerja steroid sebagai antibakteri adalah dengan cara merusak membran sel bakteri.<sup>49</sup> 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 metabolisme, dan menghambat sintesis efflux pump.<sup>50</sup>

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. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transcriptase dan DNA topoisomerase

sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk.<sup>51</sup> Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesi 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.<sup>48</sup>

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 membran sel. Flavonoid menyebabkan gangguan pada membran *lipid bilayer* membran. Interaksi nonspesifik flavonoid dengan fosfolipid menyebabkan perubahan struktur membran sel bakteri. Efektivitas 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.<sup>52</sup>

#### 4. KESIMPULAN

- a. 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.
- b. 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.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Azah, Nida., & Zuhrotun, Ade. 2020. Potensi *Theobroma cacao L* Sebagai Antibiotik Alami. *Jurnal Farmaka*, Vol 17, No.1
2. 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).
3. Hartantria R.D, Nur Oktaviab. 2020. *Chmk pharmaceutical scientif journal*. Infeksi, Pasien Kemih, Salur'an Instalasi, D I Inap, Rawat Soe, Rsud, 3(April).
4. 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.
5. 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.
6. 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.
  7. Rukmini, A., Utomo, D., Laily, A. 2020. Skrining Fitokimia Familia Piperaceae. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. Vol 7, No. 1. Pp: 28-32 e-ISSN: 2406-8659.
  8. Imbar, A., Queljoe, E., Rotinsulu, H. 2019. Uji Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* L.Kunth) Terhadap Tikus Putih Jantan (Gallur Wistar) Yang di Induksi Kafein. *Pharmakon Universitas Samratulangi*. Vol 8, No. 4: 953-960.
  9. Wulandari, Destik., Desi Purwaningsih. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L) Terhadap Bakteri *Shigella Dysenteriae Antimicrobial*. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 13(2), 171-177.
  10. 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.
  11. Putrajaya, F., Nur, H., dan Anis, K. 2019. Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*) Dengan Metode Sumur Agar. *EDU MASDA Journal*.3(2):123-140.
  12. 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.
  13. 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.
  14. 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.
  15. 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).
  16. Winastri, N. L. A. P., Muliastari, 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.
  17. 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.
  18. Iskandar, D. 2020. Aplikasi Uji Skrining Fitokimia Terhadap Daun Uncaria Tomentosa Sebagai Bahan Utam Dalam Pembuatan Teh. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, Vol 12, No. 2.
  19. 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.
  20. 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.

21. 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).
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. 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
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. Asworo, Y.R., & Widwastuti, H. 2023. Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 3(2): 256-263.
31. Depkes RI. 2017. Farmakope Herba Indonesia Edisi II. Jakarta. Kementerian Kesehatan RI.
32. Putri, Anisa. 2021. Uji Aktivitas dan Efektivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksinasi Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L). STIKES Borneo Cendekia Medika Pangkalan Bun.
33. Febriani, D. M. 2015. Karakteristik Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn). *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba*, Bandung,478.
34. 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).
35. 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.
36. 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.
37. 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.

38. 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.
39. Simaremare, E.S.2014. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb).Wedd) Eva. *PHARMACY*, 11(01), 98-107.
40. Ikalinus, R., Wisyaatuti K. Setiasih. 2015. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1):71-79.
41. 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.
42. 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.
43. 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 Scieces*. 6(1): 14-18. DOI: 10.2483/metamorfosa.v06.i01.p03.
44. 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.
45. 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>.
46. 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.
47. Peperomia, S., Kunt, L., Abriyani, E., & Si, M. 2018. Identifikasi sederhana metabolit sekunder tumbuhan sasaladahan. *Pharma Xplore : Jurnal Ilmu Farmasi*, 3(1), 164–169.
48. 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.
49. 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.
50. 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.
51. 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.
52. Gorniak, I., Bartoszewski, R., & Kroliczewski, J. (2019). Tinjauan Komprehensif Aktivitas Antimikroba Flavonoid Tanaman. *Dalam Ulasan Fitokimia*.18