

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
DAUN CIPLUKAN (*Physalis angulata* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus haemolyticus* ATTC 29970**

Oleh
YULITA PING
181148201059

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 CIPLUKAN (*Physalis angulata* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus Haemolyticus* ATTC 29970

Dipersiapkan dan disusun oleh:

YULITA PING

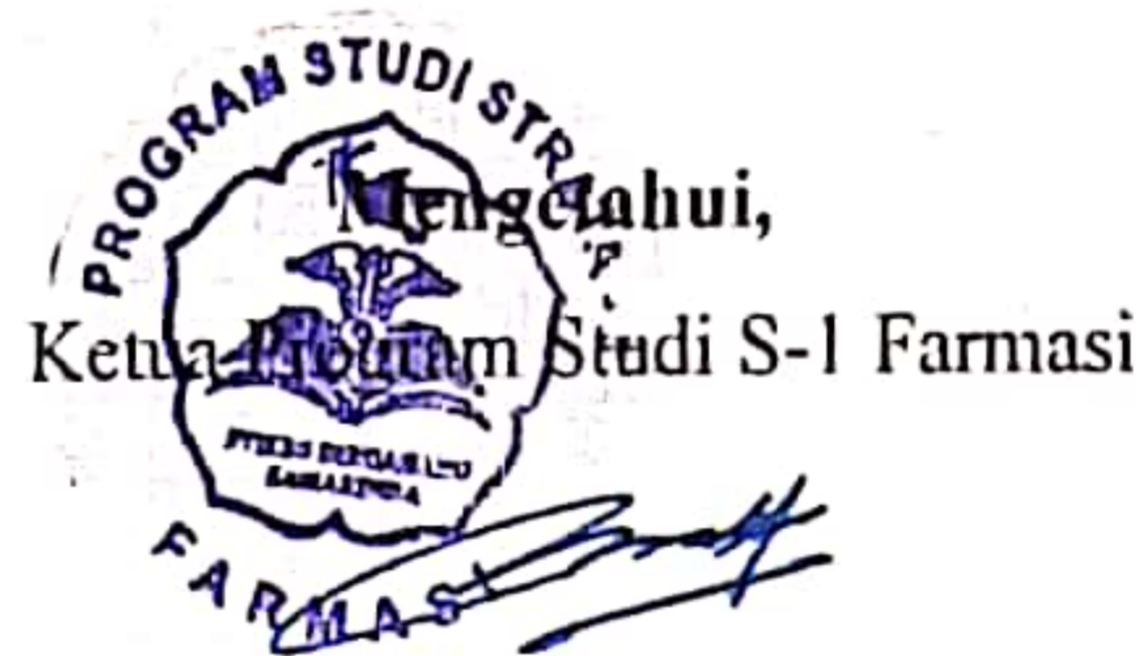
181148201059

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 3 Agustus 2023

Pembimbing Utama



Maria Elvina Teresia Butar-Butar, M. Farm.
NIDN. 1117049501



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

Pembimbing Pendamping



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

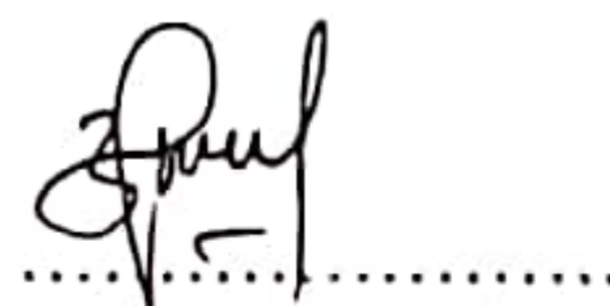
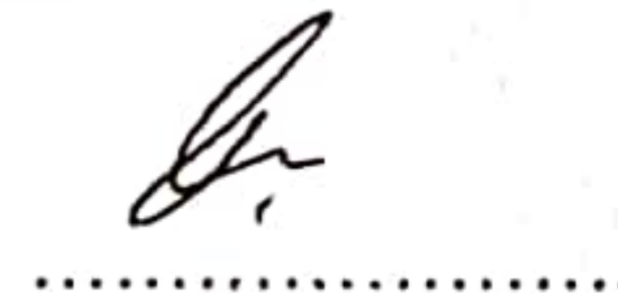
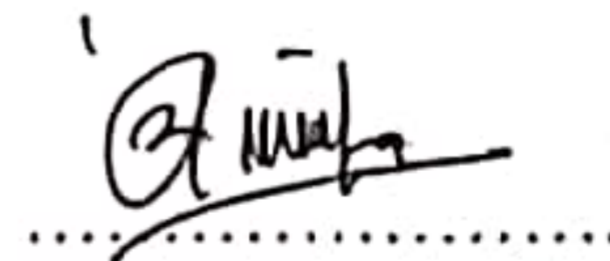
Tim Penguji :

Ketua: apt. Anita Apriliana, S.Si., M.Farm.

Anggota:

1. apt. Tria Saputra Saharuddin, M.Farm.

2. Sister Sianturi, S.Si., M.Si.



PEDOMAN PENGGUNAN 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 HaKI 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 terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan 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 akademia 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,

(Yulita Ping)

LEMBAR KUTIPAN

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

LEMBAR PERSEMBAHAN

Philippians 4:13 (I am able to face anything through him who gives me strength)

Apa yang saya dapatkan saat ini, saya persembahkan dengan sepenuh hati untuk semua yang dengan tulus selalu mendoakan dan mendukung saya. Terlebih, saya persembahkan untuk diri saya sendiri yang sudah berusaha keras menguatkan diri untuk selalu melangkah kedepan.

Dear, Yulita Graciea Ping, S. Farm., you deserrve it !!!

ABSTRAK

Staphylococcus haemolyticus dan *Staphylococcus aureus* memiliki >99,9% identitas dalam urutan *betalaktamase* dan *qac* *agen* menunjukkan kemungkinan pertukaran antar ruang dari elemen genetik yang bertanggung jawab untuk resistensi terhadap antibiotik. Selain antibiotik salah satu tanaman obat yang digunakan masyarakat sebagai alternatif pengobatan adalah daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) Senyawa aktif yang terdapat di dalamnya adalah flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, dan saponin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* dengan menggunakan metode *disc diffusion test*. Metode ekstraksi yang digunakan ialah maserasi dengan pelarut etanol 96%. Variasi konsentrasi ekstrak daun ciplukan yang diuji adalah 60%, 80% dan 100% dengan menggunakan kontrol positif antibiotik *Chloramphenicol* dan kontrol negatif DMSO 1%. Metode analisis data menggunakan program SPSS dengan uji ANOVA dan *LSD* menunjukkan hasil rata-rata daya hambat yaitu konsentrasi 60% sebesar 8,42 mm, konsentrasi 80% sebesar 8,31 mm, konsentrasi 100% sebesar 8,06 mm, dan kontrol positif sebesar 25,72 mm. Pada uji *LSD* menunjukkan hasil terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol positif dengan kelompok perlakuan lainnya.

Kata Kunci : *Staphylococcus haemolyticus*, *Physalis angulata* L, antibakteri, metode maserasi

ABSTRACT

Staphylococcus haemolyticus and *Staphylococcus aureus* have >99.9% identity in the sequence of beta-lactamase and *qac* agents suggesting a possible interchange of genetic elements responsible for antibiotic resistance. Apart from antibiotics, one of the medicinal plants used by the community as an alternative treatment is ciplukan leaves (*Physalis angulata* L.). The active compounds contained in it are flavonoids, alkaloids, steroids, tannins, and saponins. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity on the growth of *Staphylococcus haemolyticus* bacteria using the disc diffusion test method. The extraction method used was maceration with 96% ethanol solvent. The concentration variations of the ciplukan leaf extract tested were 60%, 80%, and 100% using a positive control of Chloramphenicol antibiotics and a negative control of 1% DMSO. Methods of data analysis using the SPSS program with ANOVA and LSD tests showed the average inhibition results were 60% concentration of 8.42 mm, 80% concentration of 8.31 mm, 100% concentration of 8.06 mm, and positive control of 25.72mm. The LSD test showed that there was a significant difference between the positive control group and the other treatment groups.

Keywords : *Staphylococcus haemolyticus*, *Physalis angulata* L, antibacterial, maceration method

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia dan rahmat Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul

“UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN CIPLUKAN (*Physalis angulata* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus haemolyticus* ”

Skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing Ibu Maria Elvina Teresia Butar-Butar, M.Farm dan Ibu Sister Sianturi, S.Si., M.Si atas bimbingan nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih 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 S1 Farmasi
3. Ibu apt. Liniati Geografi M.Sc selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Seluruh staf dosen, staf administrasi serta karyawan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.
5. Kakek saya tercinta Alm. Fransiskus Huvat Kueng, A.Md. Kep yang telah memberikan semangat, serta telah memotivasi saya untuk selalu giat dan tekun dalam proses perkuliahan ini.
6. Teristimewa untuk kedua orang tua saya Bapak Yakobus Jaang. D dan Ibu Susana Seting. H yang telah memberikan kasih sayang, perhatian, dan dukungan moril maupun materil tanpa henti bagi penulis serta menguatkan penulis dalam doa-doanya, orang tua motivator terbesar saya untuk terus melangkah meraih mimpi-mimpi akan masa depan dan orang tua yang sangat luar biasa.
7. Mami saya tercinta Ns. Yuliana Mening, S. Kep telah memberikan kasih sayang, perhatian, dan dukungan moril maupun materil tanpa henti bagi

penulis serta menguatkan penulis dalam doa-doanya, motivator dan panutan terbaik dalam proses saya sampai saat ini.

8. Sahabat terbaik saya Maria Plasida Hulau, Linda Patasik, Kristin Libannu, Ni Putu Dewi Citraningsih, Nova Tandi Parerungan dan Maria Meylenia Bulan.
9. Serta teman-teman angkatan 2019 yang telah memberikan inspirasi dan kegembiraan selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

Skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga proposal skripsi ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Samarinda, Agustus 2023

Yulita Ping

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 GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Bagi Peneliti.....	3
1.4.2 Bagi Masyarakat.....	3
1.4.3 Bagi Industri.....	3
1.5 Hipotesis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ciplukan.....	5
2.1.1 Klasifikasi Tanaman.....	5
2.1.2 Morfologi dan Fisiologi Tanaman.....	5
2.1.3 Habitat Tanaman.....	6
2.1.4 Manfaat Tanaman.....	7
2.1.5 Golongan Senyawa Kimia Aktif (Antibakteri).....	7

2.1.5.1	Alkaloid.....	7
2.1.5.2	Saponin.....	8
2.1.5.3	Tanin.....	8
2.1.5.4	Steroid.....	9
2.1.5.5	Flavonoid.....	9
2.1.6	Penelitian Daun Ciplukan.....	11
2.2	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	12
2.2.1	Klasifikasi.....	12
2.2.2	Morfologi dan Fisiologi.....	12
2.3	Infeksi Klinis Terkait Dengan <i>Staphylococcus haemolyticus</i>	13
2.4	Aktivitas Antibakteri.....	14
2.4.1	Merusak Dinding Sel.....	14
2.4.2	Perubahan Permeabilitas Sel.....	14
2.4.3	Perubahan Molekul Protein dan Asam Nukleat.....	14
2.4.4	Penghambat Kerja Enzim.....	15
2.4.5	Penghambat Sintesis Asam Nukleat dan Protein.....	15
2.4.5.1	Konsentrasi atau Intensitas Zat Antibakteri.....	15
2.4.5.2	Jumlah Organisme.....	15
2.4.5.3	Ketebalan Medium Agar.....	15
2.4.5.4	Komposisi Media Agar.....	15
2.4.5.5	Waktu Inkubasi.....	16
2.4.5.6	Suhu.....	16
2.4.5.7	Spesies Mikroorganisme.....	16
2.4.5.8	Keasaman (pH).....	16
2.5	Metode Kultur Bakteri.....	16
2.5.1	Metode <i>pour plate</i> (penuangan).....	17
2.5.2	Metode <i>streak</i> (goresan).....	17
2.5.3	Metode <i>spread plate</i> (penyebaran).....	17
2.6	Metode Uji Aktivitas Antibakteri.....	17
2.6.1	Metode Dilusi.....	17
2.6.2	Metode Difusi.....	18

2.6.2.1	<i>Disk diffusion (test Kirby & Baurer)</i>	18
2.6.2.2	Sumuran (<i>Cup</i>).....	19
2.6.2.3	Parit (<i>Ditch</i>).....	19
2.7	Metode Ekstraksi.....	19
2.7.1	Maserasi.....	19
2.8	Media.....	20
2.9	Bahan Perbandingan.....	21
2.9.1	Antibiotik.....	21
2.9.1.1	Spektrum sempit (<i>Narrow spectrum</i>).....	21
2.9.1.2	Spektrum luas (<i>Board spectrum</i>).....	22
2.10	Sterilisasi.....	22
2.10.1	Sterilisasi Fisik.....	22
2.10.2	Sterilisasi Kimia.....	22
2.10.3	Sterilisasi Mekanik (Filtrasi).....	23
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		24
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.2	Alat dan Bahan.....	24
3.2.1	Alat.....	24
3.2.2	Bahan.....	24
3.3	Metode Penelitian.....	25
3.3.1	Jenis Penelitian.....	25
3.3.2	Populasi, Sampel dan Teknik Sampling.....	25
3.3.2.1	Populasi.....	25
3.3.2.2	Sampel.....	25
3.3.2.3	Teknik Sampling.....	26
3.3.3	Fokus Penelitian.....	26
3.3.4	Definisi Operasional.....	26
3.3.4.1	Variabel Bebas.....	26
3.3.4.2	Variabel Terikat.....	26
3.3.4.3	Variabel Terkendali.....	27
3.3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	27

3.4 Tahapan Penelitian.....	27
3.4.1 Pengumpulan Bahan Baku.....	27
3.4.2 Determinasi.....	27
3.4.3 Uji Parameter Standar Simplisia.....	28
3.4.4 Ekstraksi.....	28
3.4.5. Skrining Fitokimia.....	29
3.4.5.1 Pemeriksaan Organoleptik.....	28
3.4.5.2 Uji Fitokimia.....	29
3.4.6 Tahap Persiapan.....	30
3.4.6.1 Sterilisasi.....	30
3.4.6.2 Pembuatan Media MHA, dan NA.....	30
3.4.6.3 Peremajaan Bakteri Uji.....	31
3.4.6.4 Pembuatan Suspensi Bakteri Uji.....	31
3.4.6.5 Pembuatan Larutan Uji.....	31
3.4.7 Tahap Perlakuan.....	32
3.4.6.1 Uji Aktivitas Antibakteri.....	32
3.5 Pengolahan Data.....	34
3.6 Rancangan Penelitian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil.....	37
4.1.1 Determinasi Tumbuhan.....	37
4.1.2 Pembuatan Simplisia Daun Ciplukan	37
4.1.3 Ekstraksi Daun Ciplukan.....	37
4.1.4 Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Ciplukan.	37
4.1.5 Uji Aktivitas Antibakteri.....	39
4.1.6 Uji Statistik.....	41
4.2 Pembahasan.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tanaman Ciplukan.....	5
2.2 <i>Staphylococcus haemolyticus</i>	12
3.1 Bagan Alir Prosedur Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	35
3.2 Pengulangan Perlakuan.....	36
4.1 Grafik Rata-Rata Diameter Daya Hambat.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Penelitian Daun Ciplukan.....	11
2.2 Kategori Diameter Daya Hambat.....	19
3.1 Seri Konsentrasi.....	32
4.1 Hasil Ekstraksi Daun Ciplukan.....	37
4.2 Hasil Uji Organoleptis.....	37
4.3 Hasil Uji Standar Parameter.....	38
4.4 Hasil Uji Skrining Fitokimia.....	38
4.5 Diameter Daya Hambat	39
4.6 Uji Normalitas.....	41
4.7 Uji Homogenitas.....	41
4.8 Uji <i>One Way</i> ANOVA.....	41
4.9 Uji <i>Post-Hoc LSD</i>	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Surat Izin Penelitian.....	50
2 Surat Izin Penelitian Laboratorium.....	51
3 Hasil Determinasi Tumbuhan.....	52
4 Sertifikat Bakteri.....	53
5 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Ciplukan.....	54
6 Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Ciplukan.....	55
7 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ciplukan.....	56
8 Analisis Data.....	57
9 Perhitungan Parameter Standar Simplisia.....	60
10 Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Ciplukan.....	61
11 Perhitungan Rata-Rata Diameter Daya Hambat.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Staphylococcus haemolyticus dan *Staphylococcus aureus* memiliki > 99,9% identitas dalam urutan *betalaktamase* dan *qac* agen, menunjukkan kemungkinan pertukaran antar ruang dari elemen genetik yang bertanggung jawab untuk resistensi terhadap antibiotik (Anthonisen *et al.*, 2002) Antibiotik merupakan obat yang paling banyak digunakan pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menyebabkan pengobatan yang dilakukan menjadi kurang efektif sehingga menyebabkan resistensi (Depkes RI, 2016).

Berdasarkan penelitian Rohyani *et al.* (2015) melaporkan bahwa hasil uji fitokimia daun ciplukan mengandung senyawa aktif diantaranya flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, saponin, antrakuinon dan terpenoid. Secara umum kandungan senyawa daun ciplukan dapat berpotensi sebagai antibakteri, antikanker, antitumor dan antioksidan (Osho *et al.*, 2010).

Ekstrak etanol daun ciplukan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella sp* sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pengganti *amoxillin* mulai dari konsentrasi 40-50% (Alkautsari dkk., 2015) Penelitian berikutnya juga dilakukan oleh Chairunnisa (2015) yang menyatakan bahwa obat kumur ekstrak etanol 70% daun ciplukan memiliki kadar hambat minimal (KHM) dan kadar bunuh minimal (KBM) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 5%.

Hasil penelitian yang dilakukan Vitasari (2012) menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun ciplukan pada konsentrasi 70% memberikan diameter daya hambat (DDH) yang efektif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 12,88 + 2,85 mm, sementara terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* memberikan DDH yang efektif pada konsentrasi 80% sebesar 13,71 + 0,74 mm. Uji daya hambat filtrat daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada perlakuan dengan konsentrasi 100% terbentuk DDH dengan rata-rata 20,333 mm (Rahayu &

Diarti, 2019) Penelitian tentang aktivitas dan efektivitas antibakteri ekstrak daun ciplukan terhadap pertumbuhan *Bacillus cereus* yang dilakukan oleh Herlita dkk (2019) menunjukkan hasil konsentrasi paling efektif, yaitu 30 mg/mL dengan zona hambat sebesar 24,2 mm. Pada formulasi dan aktivitas antibakteri sediaan obat kumur dari ekstrak etanol daun ciplukan terhadap *Streptococcus mutans* (Anisa dkk., 2020) Ekstrak etanol daun ciplukan 96% mempunyai daya aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* pada formula konsentrasi 50% dengan zona hambat sangat kuat, yaitu rata-rata zona hambat sebesar 10,15 mm.

Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti ingin melakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* secara *in vitro* menggunakan metode *disc diffusion (test Kirby & Baurer)* dengan konsentrasi 60%, 80% dan 100% untuk mengetahui perbandingan efektivitas konsentrasi minimum dari ekstrak etanol daun ciplukan. Pemilihan konsentrasi tersebut berdasarkan penelitian (Vitasari, 2012) pada daun ciplukan terhadap *Staphylococcus aureus* menunjukkan hasil aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun ciplukan pada konsentrasi 70% memberikan diameter daya hambat (DDH) yang efektif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 12,88 + 2,85 mm. Metode *disc diffusion (test Kirby & Baurer)* merupakan metode yang sering digunakan, dilakukan dengan menempatkan kertas cakram (*paper disk*) yang telah direndam larutan uji di atas media padat agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri yang akan berdifusi pada media agar tersebut dan diinkubasi pada suhu 37°C. selama 18-24 jam (Mulyadi dkk., 2017).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka identifikasi masalah dari penelitian ini, sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak etanol daun ciplukan memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus haemolyticus* ?

2. Berapakah nilai Diameter Daya Hambat (DDH) ekstrak etanol daun ciplukan terhadap bakteri *Staphylococcus haemolyticus* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini, sebagai berikut :

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui aktivitas ekstrak etanol daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengetahui nilai Diameter Daya Hambat (DDH) ekstrak etanol daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan peneliti dalam penggunaan bahan alam khususnya daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) sebagai alternatif pengobatan dalam menghambat serta mencegah salah satu bakteri penyebab infeksi *Staphylococcus haemolyticus*.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi secara ilmiah tentang potensi kearifan lokal salah satu bahan alam di Indonesia yaitu daun ciplukan sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

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.

1.5 Hipotesis

- H0 : Ekstrak etanol daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.
- H1 : Ekstrak etanol daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ciplukan

2.1.1 Klasifikasi Tanaman

Klasifikasi dari tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Sub divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Solanales*

Famili : *Solanaceae*

Marga : *Physalis*

Spesies : *Physalis angulata* L.

(Augustine & Ufuoma, 2013)



Gambar 2.1 Tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Sumber : (Augustine & Ufuoma, 2013)

2.1.2 Morfologi dan Fisiologi Tanaman

Physalis angulata L. Adalah spesies dari *Solanaceae*, memiliki buah yang dapat dimakan, di beberapa wilayah tropis dan subtropis didunia sebagai pohon obat dan buah (Safitri *et al.*, 2016).

Physalis angulata L. merupakan salah satu tumbuhan herbal yang hidup semusim dan mempunyai tinggi sekitar 1 meter. Tumbuhan ini hidup secara liar di kebun, ladang, sawah dan hutan. Bentuk tumbuhan ini

dapat dilihat pada gambar 2.1. Batang ciplukan berongga dan bersegi tajam. Daun ciplukan berbentuk lonjong dengan ujungnya yang meruncing. Tepi daun terkadang rata terkadang tidak dengan panjang daun antara 5-15 cm dan lebar 2-10 cm. Bunga ciplukan terdapat di ketiak daun, dengan tangkai tegak berwarna keunguan dan dengan ujung bunga yang mengangguk. Kelopak bunga bersegi lima, dengan taju yang bersudut tiga dan meruncing. Mahkota bunga menyerupai lonceng, berlekuk lima berwarna kuning muda dengan noda kuning tua dan kecoklatan di leher bagian dalam. Benang sari berwarna kuning pucat dengan kepala sari biru muda. Buah ciplukan terdapat dalam bungkus kelopak yang menggelembung berbentuk telur berujung meruncing berwarna hijau muda kekuningan, dengan rusuk keunguan, dengan panjang sekitar 2-4 cm. Buah buni didalamnya berbentuk bulat memanjang berukuran antara 1,5-2 cm dengan warna kekuningan jika matang. Rasa buah ciplukan manis dan kaya manfaat sebagai herbal (Ratna dkk., 2013).

2.1.3 Habitat Tanaman

Ciplukan atau sering juga disebut ceplukan (*Physalis angulata* L.) adalah tumbuhan asli Amerika yang kini telah tersebar secara luas di daerah tropis dan subtropis dunia. Ciplukan dimasyarakat Sunda disebut cecenet atau cecendet, di Jawa disebut ceplukan, di Bali di sebut angket, kepok-kepokan atau keceplok. Di Madura disebut yor-yoran, di Seram di sebut Lapinonat, di Sasak di sebut dedes, di Minahasa disebut leletokan, dan di Inggris dikenal dengan nama morel berry (Murali dkk., 2013).

Monikwati (2011) menjelaskan bahwa, tumbuhan ciplukan merupakan tumbuhan liar yang tumbuh dengan subur di dataran rendah sampai ketinggian 1.550 m di atas permukaan laut. Tumbuhan ini dapat ditemukan di kebun, tegalan, tepi jalan, semak dan tepi hutan.

2.1.4 Manfaat Tanaman

Famili *Solanaceae* yang memiliki banyak efek farmakologi seperti *hepatoprotective*, *immunomodulatory*, *antibacterial*, *antifungal*, *anti-inflammatory*, antitumor, *cytotoxic activity*, *insect-antifeedant* dan *insect-repellent activities*, kandungan tersebut terdapat pada *Physalis* yang diisolasi dari akar, batang dan daun (Kusumaningtyas dkk., 2015) Ekstrak etanol ciplukan memiliki aktivitas antibakteri (Shariff dkk., 2006).

2.1.5 Golongan Senyawa Kimia Aktif (Antibakteri)

Pada tanaman ciplukan mengandung senyawa – senyawa aktif antara lain saponin, flavonoid, polifenol, dan fasalin, withangulatin A, asam falminat dan stearat, alkaloid, *chlorogenik acid*, tanin, *criptoxantin*, vitamin C dan gula (Ratna dkk., 2013).

2.1.5.1 Alkaloid

Alkaloid merupakan suatu senyawa metabolit sekunder bersifat basa organik yang berasal dari tanaman maupun 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 dimanfaatkan dalam bidang farmasi, seperti sebagai obat pemacu sistem saraf, obat antihipertensi atau hipotensi, dan antibakteri (Bobsaid, 2018).

Sebagai antibakteri alkaloid bekerja dengan cara mengganggu penyusunan peptidoglikan dari sel bakteri yang menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh sehingga terjadi kematian sel tersebut (Amalia dkk., 2017). Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri baik gram negatif maupun gram positif.

2.1.5.2 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 terdapat rasa pahit, menimbulkan pembentukan busa yang stabil pada larutan cair, dan mampu membentuk molekul dengan kolesterol (Hidayah, 2016).

Saponin sebagai antibakteri karena memiliki zat aktif yang permukaannya mirip deterjen yang dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri, sehingga terjadi kebocoran protein dan enzim tertentu dari bakteri serta merusak permeabilitas membran (Madduluri dkk., 2013). Terjadinya kerusakan membrane sel menyebabkan terganggunya kelangsungan hidup dari bakteri. Saponin dapat berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan lalu mengikat membran sitoplasma, sehingga mengganggu dan keseimbangan membran sel menurun. Hal ini yang mengakibatkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang menyebabkan kematian sel bakteri (Ningsih dan Zusfahair, 2016).

2.1.5.3 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). Aktivitas antibakteri tanin ini berhubungan dengan kemampuannya dalam menginaktifkan *adhesion* sel mikroba serta menginaktifkan enzim sehingga mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Ngajow dkk., 2013). Mekanisme kerja tanin yaitu menghambat enzim *reverse transcriptase* dan DNA *topoisomerase* sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk sempurna (Bangkele dkk., 2015). Sehingga tanin menargetkan pada dinding sel bakteri yang menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik dan fisik sehingga sel bakteri akan

mati, karena tanin merupakan senyawa fenol (Ngajow dkk., 2013).

2.1.5.4 Steroid

Steroid merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki kerangka dasar triterpena asiklik. Steroid pada tumbuhan ditemukan pada bagian akar, batang, daun, dan biji. Steroid mempunyai peran penting dalam dalam bidang kesehatan salah satunya sebagai antibakteri. Senyawa steroid sebagai antibakteri mekanisme kerja adalah dengan merusak membran lipid bakteri yang mengakibatkan liposom mengalami kebocoran (Madduluri dkk., 2013). Selain itu steroid juga dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sebab memiliki sifat permeabel dengan senyawa lipofilik sehingga mengakibatkan integritas membran menurun dan morfologi membran sel bakteri terganggu sehingga terjadi peristiwa pecah atau rusaknya sel bakteri (Sudarmi dkk., 2017).

2.1.5.5 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder golongan polifenol yang banyak ditemukan pada batang, bunga, dan daun (Wang dkk., 2016). Flavonoid memiliki berbagai macam manfaat seperti antioksidan, anti tumor, anti radang, antibakteri, dan antivirus (Parubak, 2013). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri, yaitu menghambat sintesis dari asam nukleat bakteri, menghambat fungsi membran bakteri, dan menghambat metabolisme energi. Dalam menghambat sintesis dari asam nukleat, flavonoid yang memiliki cincin A dan B berperan penting dalam proses interkultasi (ikatan hidrogen) dengan menumpuk basa asam nukleat, sehingga menyebabkan terhambatnya pembentukan DNA dan RNA dari bakteri (Rijayanti dkk., 2014). Mekanisme flavonoid dalam menghambat fungsi membran sel bakteri dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut yang

menyebabkan keluarnya senyawa dan rusaknya membran sel bakteri (Bangkele dkk., 2015), sedangkan flavonoid sebagai antibakteri dalam menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen dari bakteri sehingga menyebabkan sitokrom C reduktase pembentukan metabolismenya terhambat akibatnya tidak terjadi biosintesis makromolekul bakteri (Bangkele dkk., 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Yulianto (2009) menunjukkan hasil senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol tanaman ciplukan yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan steroid pada uji kandungan fitokimia.

2.1.6 Penelitian Daun Ciplukan

Tabel 2.2 Penelitian Daun Ciplukan

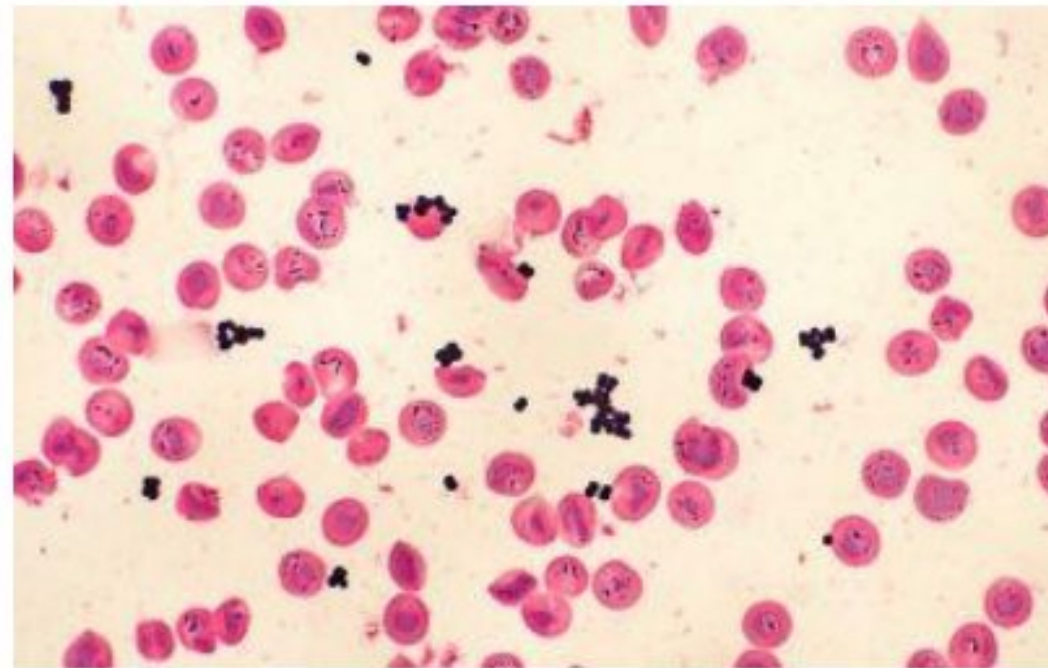
Penulis/ Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Rahayu & Diarti, (2019)	Uji Daya Hambat Filtrat Daun Ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Perlakuan dengan konsentrasi 100% terbentuk diameter zona hambat dengan rata-rata 20.333 mm, dan konsentrasi 75%, 50% dan 25% tidak terbentuk adanya diameter zona hambat.
Harlita dkk., (2019)	Aktivitas dan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Bacillus cereus</i>	Ekstrak etanol daun ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan <i>Bacillus cereus</i> secara <i>in vitro</i> dengan konsentrasi paling efektif yaitu 30 mg/mL dengan zona hambat sebesar 24,2 mm.
Riniwasih K dkk., (2020)	Formulasi dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Obat Kumur Dari Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) Terhadap Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	Ekstrak etanol 96% daun ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) mempunyai daya aktivitas antibakteri terhadap bakteri <i>Sterptococcus mutans</i> pada formula konsentrasi 50% dengan zona hambat berintensitas kuat yaitu rata-rata zona hambat sebesar 10,15 mm.

2.2 *Staphylococcus haemolyticus*

2.2.1 Klasifikasi

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus haemolyticus* berdasarkan Schleifer & Kloos (1975), yaitu :

Domain	: <i>Bacteria</i>
Divisi	: <i>Bacillota</i>
Kelas	: <i>Bacilli</i>
Ordo	: <i>Bacillales</i>
Famili	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus haemolyticus</i>



Gambar 2.2 *Staphylococcus haemolyticus*

Sumber : (James *et al.*, 2011)

2.2.2 Morfologi dan Fisiologi

Staphylococcus haemolyticus pertama kali diisolasi pada akhir 1960-an, salah satu CoNS, *S. Saprophyticus* diamati pada pasien dengan infeksi saluran kemih (ISK) (John *et al.*, 1978) Kemudian, infeksi CoNS pertama kali diidentifikasi pada 1970-an pada pasien dengan perangkat medis invasif dan menetap (Liekweg, *et al.*, 1977).

Staphylococcus haemolyticus adalah salah satu *staphylococcus* koagulase-negarif (CoNS) yang menghuni kulit sebagai komensal. Hal ini semakin terlibat dalam infeksi oportunistik pada pasien *immunocompromised*, terutama pada pasien rawat inap dan pasien dengan implan medis di seluruh dunia (Czekaj *et al.*, 2015).

Ciri khas dari *Staphylococcus haemolyticus* adalah kemampuannya untuk membentuk biofilm, yang memainkan peran penting dalam pembentukan infeksi. Eksopolisakarida yang dihasilkan dapat menghambat pertumbuhan bakteri lain dan juga menurunkan kemampuannya untuk membentuk biofilm (Rossi *et al.*, 2016).

2.3 Infeksi Klinis Terkait dengan *Staphylococcus haemolyticus*

Spesies ini menyumbang 10-20% dari infeksi CoNS klinis (Renaud *et al.*, 1991) dan merupakan spesies CoNS tertinggi kedua dalam frekuensi dan kepentingan di antara isolat dari infeksi klinis (Szhuenck *et al.*, 2015) Ada beberapa infeksi klinis yang tercatat dengan *Staphylococcus haemolyticus* termasuk bakterimia, meningitis, infeksi mata, infeksi kulit, peritonitis, infeksi saluran kemih, dan disfungsi genital pria (Ferreira *et al.*, 2011).

Selain kondisi klinis diatas, *Staphylococcus haemolyticus* juga dicatat pada infeksi yang berbeda seperti prostatitis kronis (Mazzoli, 2010) penyakit seliaka, infeksi kulit yang didapat dari penularan, dan infeksi jaringan lunak (Ssebuahnchez *et al.*, 2012) *Staphylococcus haemolyticus* merupakan salah satu organisme dominan yang mengkolonisasi periuretra dan uretra pada pria dan wanita, yang secara teratur menyumbang sekitar 10% dari infeksi saluran kemih (ISK) (Gun *et al.*, 1988).

2.4 Aktivitas Antibakteri

Antibakteri merupakan suatu zat yang memiliki sifat yang dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan membunuh bakteri (Magani dkk., 2020) Zat tersebut bekerja dengan cara menghambat metabolisme perkembangan pembentukan bakteri. Zat antibakteri dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri bakterisidal dan antibakteri yang dapat membunuh bakteri bakteriostatik. Penggunaan antibakteri yang sering digunakan oleh masyarakat, yaitu antibakteri alami. Antibakteri alami merupakan suatu bahan atau sediaan produk yang dihasilkan dari tumbuhan maupun hewan. Agen antibakteri mengandung senyawa-senyawa alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan

flavonoid yang berfungsi sebagai zat aktif yang memiliki aktivitas (Munira dkk., 2020) Secara umum berdasarkan Fifendy (2017) mekanisme kerja antibakteri dibagi menjadi lima melalui berbagai cara, yaitu sebagai berikut:

2.4.1 Merusak Dinding Sel

Dinding sel memiliki peran penting dalam mempertahankan struktur sel bakteri. Zat antibakteri dapat menyebabkan rusaknya dinding sel bakteri, yaitu pada struktur dinding sel dengan cara menghambat pembentukan atau membuat perubahan setelah selesai terbentuknya dinding sel bakteri (Fifendy, 2017).

2.4.2 Perubahan Permeabilitas Sel

Mekanisme kerja antibakteri dalam membuat perubahan permeabilitas sel, yaitu pada membran sitoplasma mempertahankan bahan tertentu didalam sel dan mengatur aliran keluar atau masuknya bahan-bahan lain, dimana membran tersebut memelihara integritas komponen-komponen seluler. Antibakteri membuat perubahan permeabilitas sel (mentranspor zat yang dibutuhkan sel) mengakibatkan integritas dari membran sitoplasma dirusak, sehingga kerusakan pada membran ini akan menyebabkan terjadinya hambatan pertumbuhan sel atau matinya sel (Fifendy, 2017).

2.4.3 Perubahan Molekul Protein dan Asam Nukleat

Antibakteri dapat mengakibatkan suatu kondisi atau substansi yang membuat perubahan suatu keadaan molekul protein dan asam nukleat. Perubahan ini yang mendenaturasi protein dan asam-asam nukleat mengakibatkan rusaknya sel tanpa dapat memperbaikinya kembali (Fifendy, 2017).

2.4.4 Penghambat Kerja Enzim

Bakteri mampu memproduksi suatu enzim dalam proses pembentukan DNA dan RNA sel baik di dalam sel maupun di luar sel. Bila penghambatan kerja enzim terjadi dapat menyebabkan terganggunya metabolisme pembentukan maupun matinya sel bakteri (Fifendy, 2017).

2.4.5 Penghambat Sintesis Asam Nukleat dan Protein

Penghambat sintesis asam nukleat yaitu penghambatan terhadap transkripsi dan replikasi mikroorganisme, hal ini mengakibatkan kerusakan

total pada sel. Proses pembentukan protein pada bakteri berperan penting dalam proses kelangsungan hidup sel. Sintesis protein merupakan proses transkripsi dan translasi adanya antibakteri membuat terjadinya kesalahan pembacaan mRNA hal ini menyebabkan bakteri tidak dapat mensintesis protein sehingga pembentukan bakteri dapat terhambat bahkan menyebabkan kematian sel (Talaro, 2008).

Menurut Wattimena dkk (1981) dalam Kristanti (2014) terdapat banyak faktor dapat mempengaruhi kerja zat antibakteri dalam menghambat atau membunuh bakteri. Setiap faktor yang dapat mempengaruhi kerja zat antibakteri harus dikontrol, tujuannya supaya zat antibakteri dapat bekerja secara efektif. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi kerja zat antibakteri yaitu sebagai berikut:

2.4.5.1 Konsentrasi atau Intensitas Zat Antibakteri

Semakin tinggi konsentrasi atau intensitas zat antibakteri semakin tinggi aktivitas antibakterinya, berarti banyak bakteri terbunuh lebih cepat jika konsentrasi zat tersebut lebih tinggi

2.4.5.2 Jumlah Organisme

Jumlah organisme yang diinokulasikan ke media merupakan faktor penting yang mempengaruhi zona hambat, jumlah inokulum yang lebih sedikit menyebabkan zat antibakteri dapat berdifusi lebih jauh. Sehingga daerah zona hambat yang dihasilkan lebih besar, sedangkan bila inokulum lebih besar maka daerah zona hambat lebih kecil.

2.4.5.3 Ketebalan Medium Agar

Perbedaan ketebalan media agar dapat mempengaruhi difusi zat antibakteri ke dalam agar, sehingga akan mempengaruhi diameter zona hambat. Semakin tebal medium agar maka akan semakin kecil diameter zona hambat.

2.4.5.4 Komposisi Media Agar

Komposisi media agar yang mengalami perubahan dapat mengubah sifat media sehingga jarak difusi berubah. Media agar dapat memberikan pengaruh terhadap luas zona hambat dalam

mempengaruhi aktivitas beberapa jenis bakteri, mempengaruhi kecepatan difusi antibakteri serta mempengaruhi kecepatan pertumbuhan antibakteri.

2.4.5.5 Waktu Inkubasi

Lamanya waktu inkubasi disesuaikan dengan pertumbuhan bakteri. Hal ini disebabkan besarnya zona hambat dipengaruhi oleh beberapa jam pertama setelah bakteri diinokulasikan ke medium agar, sehingga zona hambat dapat diamati setelah adanya pertumbuhan bakteri.

2.4.5.6 Suhu

Kenaikan suhu dapat meningkatkan keefektifan suatu zat antibakteri sebab zat antibakteri merusak mikroorganisme melalui suatu reaksi kimia. Reaksi kimia ini dapat dipercepat dengan menaikkan suhu. Kebanyakan bakteri tumbuh baik pada suhu 37°C

2.4.5.7 Spesies Mikroorganisme

Berbagai spesies mikroorganisme menunjukkan ketahanan yang berbeda-beda terhadap zat antibakteri

2.4.5.8 Keasaman (pH)

Mikroorganisme yang hidup dengan pH yang rendah (asam) akan lebih baik dibunuh pada suhu rendah dalam waktu yang singkat, jika dibandingkan dengan mikroorganisme yang hidup pada pH tinggi (basa).

2.5 Metode Kultur Bakteri

Teknik kultur untuk mendapatkan isolat murni terbagi menjadi tiga teknik yaitu :

2.5.1 Metode *pour plate* (penuangan)

Metode *pour plate* (penuangan) merupakan suatu teknik isolasi bakteri setelah dilakukan pengenceran bakteri secara bertingkat dengan mengambil 1 ml suspensi bakteri diteteskan ke dalam cawan petri kosong secara aseptis ke media cair (<45° C) selama 24 jam. Kelebihan dari

metode ini yaitu dapat digunakan untuk memperoleh biakan murni (Damayanti dkk., 2020).

2.5.2 Metode *streak* (goresan)

Metode *streak* (goresan) merupakan suatu teknik isolasi bakteri dengan menggunakan jarum inokulasi dengan menggoreskan bakteri yang diambil dari atas permukaan media padat. Isolasi dengan menggunakan metode ini mempunyai kelebihan dibandingkan dengan metode lainnya karena koloni bakteri yang dihasilkan merupakan koloni tunggal, bakteri yang kontaminan dapat dengan mudah dibedakan, dan dapat membuat goresan dengan pola tertentu sesuai keinginan. Pengisolasian awal didapatkan isolat bakteri sebanyak empat puluh (Azizah & Soesetyaningsih, 2020).

2.5.3 Metode *spread plate* (penyebaran)

Metode *spread plate* (penyebaran) merupakan suatu teknik untuk memperbanyak mikroorganisme di dalam media agar dengan menuangkan stok kultur bakteri keatas media padat. Kelebihan metode ini yaitu dapat digunakan untuk memperkirakan jumlah bakteri dalam satuan sel (Damayanti dkk., 2020).

2.6 Metode Uji Aktivitas Antibakteri

Untuk mengetahui kemampuan suatu zat dalam menghambat maupun membunuh bakteri. Berdasarkan Pratiwi (2008) berikut ini merupakan beberapa metode untuk menguji aktivitas daya antibakteri, yaitu sebagai berikut :

2.6.1 Metode Dilusi

Metode ini digunakan untuk menentukan Kadar Hambat Minimal (KHM), yaitu konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri serta menentukan Kadar Bunuh Minimal (KBM), yaitu konsentrasi terendah yang dapat membunuh bakteri. Metode ini memiliki prinsip, yaitu senyawa antibakteri diencerkan dengan beberapa konsentrasi tertentu dalam media cair yang ditambahkan bakteri uji sampai diperoleh larutan uji agen antibakteri dengan kadar terkecil dan terlihat jernih tanpa adanya bakteri uji

ditetapkan sebagai Kadar Hambat Minimal (KHM). Kemudian dilakukan kultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri uji, dimana media cair yang tetap jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai Kadar Bunuh Minimal (KBM). Kelebihan menggunakan metode ini, yaitu satu konsentrasi suatu agen mikroba yang diuji bisa digunakan untuk melakukan pengujian ke beberapa mikroba uji. Metode dilusi dibedakan menjadi dua, yaitu dilusi cair (*broth dilution test*) dan dilusi padat (*solid dilution test*) (Pratiwi, 2008).

2.6.2 Metode Difusi

Metode difusi merupakan suatu terhadap agen antimikroba yang digunakan untuk menentukan sensitivitas mikroba uji dengan mengamati diameter zona bening pada media. Penggunaan metode ini memiliki prinsip, yaitu menempatkan agen antibakteri pada media padat yang telah diinokulasikan biakan bakteri. Kelebihan menggunakan metode difusi, yaitu mudah dilakukan sebab tidak memerlukan alat khusus, durasi onset yang lebih cepat pengerjaannya dan mencakup fleksibilitas yang sangat besar dalam memilih bahan antibakteri yang akan diuji (Katrin dkk., 2015). Metode difusi dibagi menjadi lima, yaitu sebagai berikut:

2.6.2.1 *Disc diffusion (test Kirby & Bauer)*

Metode ini digunakan untuk menentukan aktivitas agen antibakteri, dilakukan dengan menempatkan kertas cakram (*paper disk*) yang telah direndam larutan uji di atas media padat agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri yang akan berdifusi pada media agar tersebut dan diinkubasi pada suhu 37°C. selama 18-24 jam. Adanya hambatan pertumbuhan bakteri oleh agen antibakteri pada permukaan media agar adalah dengan mengamati zona bening atau bening di sekitar kertas cakram (*paper disk*) (Mulyadi dkk., 2017). Zona bening yang terbentuk pada permukaan media agar mengindikasikan bahwa terdapat hambatan pertumbuhan bakteri oleh agen antibakteri yang diujikan.

Berdasarkan Ruga dkk (2012) untuk mengetahui kategori zona hambat dapat dikategorikan berdasarkan zona bening yang terbentuk

pada media agar dengan mengukur dengan menggunakan penggaris dalam satuan milimeter (mm).

Tabel 2.1 Kategori diameter zona hambat (Hanizar dkk., 2018)

Diameter	Kekuatan Daya Hambat
≤ 5 mm	Lemah
5 – 10 mm	Sedang
10 – 20 mm	Kuat
≥ 20 mm	Sangat Kuat

2.6.2.2 Sumuran (*Cup*)

Metode ini dilakukan dengan membuat sumur pada media agar yang telah diinokulasikan mikroorganisme, kemudian diisi antibakteri yang akan diuji (Pratiwi, 2008). Diinkubasi pada suhu 37° C selama 18-24 jam. Zona bening yang terbentuk di sekitar parit menunjukkan daya hambat pertumbuhan mikroorganisme oleh antibakteri (Maradona, 2013).

2.6.2.3 Parit (*Ditch*)

Metode ini digunakan untuk menentukan aktivitas agen antibakteri, dilakukan dengan menempatkan sampel yang diuji ke dalam parit yang dibuat dengan cara memotong media agar ke dalam cawan petri di bagian tengah (membujur) yang setelah itu bakteri digoreskan ke dalam parit yang berisi antibakteri (Pratiwi, 2008). Diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Zona bening yang terbentuk di sekitar parit menunjukkan daya hambat pertumbuhan mikroorganisme oleh antibakteri (Maradona, 2013).

Diantara kelima metode difusi, metode *disc diffusion* atau difusi kertas cakram merupakan metode yang paling sering digunakan, dimana metode ini memiliki kelebihan yaitu sederhana, cepat, mudah pengerjaannya dan murah karena tidak memiliki alat khusus (Mulyadi dkk., 2017).

2.7 Metode Ekstraksi

2.7.1 Maserasi

Kecuali dinyatakan lain, dilakukan dengan cara memasukkan 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang sesuai ke dalam sebuah wadah, diberi dengan 75 bagian cairan penyari,

ditutup wadah dengan penutup, beri balutan kain hitam pada wadah dan biarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya, lakukan pengadukan berulang-ulang, setelah 5 hari hasil penyaringan di saring kembali, residu yang tersisa diperas, ditambahkan cairan penyari secukupnya, lakukan pengadukan, dan dipekatkan dengan cara diuapkan pada tekanan rendah dan suhu 50° C hingga konsentrasi yang dikehendaki (Farmakope Indonesia Edisi III, 1979).

2.8 Media

Media merupakan suatu bahan yang mengandung campuran zat bernutrisi untuk menumbuhkan bakteri. Selain untuk menumbuhkan mikroba, media digunakan juga untuk isolasi maupun inokulasi bakteri, untuk uji fisiologi serta biokimia bakteri. Media yang baik untuk pertumbuhan bakteri harus memenuhi syarat lingkungan pertumbuhan mikroba tersebut, yaitu sumber energinya seperti gula, karbon, mineral, vitamin dan gas, tekanan osmosis *isotonik*, pH yang normal atau alkali, suhu yang sesuai dan steril. Kestabilan dan kesinambungan pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri sangat tergantung pada ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan serta lingkungan pertumbuhan yang sesuai jenisnya (Addina, 2014).

Media *Nutrient Agar* (NA) merupakan suatu media yang berbentuk serbuk berwarna coklat muda yang apabila setelah penggunaan akan berbentuk padat sebab memiliki kandungan agar sebagai pematatnya. Media ini memiliki komposisi terpenting yaitu karbohidrat dan protein yang terdapat dalam air daging serta pepton sehingga sesuai dengan kebutuhan bakteri untuk tumbuh dan berkembang sebagian besar bakteri salah satunya bakteri *Streptococcus mutans*. Pepton merupakan sumber utama dari nitrogen organik yang sebagian merupakan asam amino dan peptide rantai panjang, yang memiliki fungsi sebagai pematat sebab sifatnya yang mudah membeku. Serta karbohidrat yang tidak mudah teruraikan oleh mikroorganisme (Addina, 2014) Adapun komposisi media *Nutrient Agar* (NA) yaitu *lemco beef extract* 1 g, *yeast extract* 2 g, *peptone* 5 g, Natrium Klorida 5 g dan agar 15 g (Oxoid, 2021).

Media *Mueller Hinton Agar* (MHA) adalah media terbaik untuk pemeriksaan uji efektivitas antibakteri menggunakan metode Kirby-Bauer pada bakteri non fastidious baik aerob maupun aerob fakultatif. Media ini ditemukan oleh Mueller dan Hinton tahun 1941, pada awalnya media Mueller Hinton digunakan untuk mengisolasi bakteri *Neisseria* sp. Komposisi media *Mueller Hinton Agar* adalah *beef extract* 2 gram, *Acid Hydrolysate of Casein* 17,5 gram, *Starch* 1,5 gram, Agar 17 gram, dan Aquades 1 liter. Media MHA digunakan untuk uji efektivitas antibakteri karena semua bakteri dapat tumbuh karena media ini bukan merupakan media selektif dan media differensial, mengandung *starch* (tepung padi) yang berfungsi untuk menyerap racun yang dikeluarkan bakteri sehingga tidak mengganggu saat uji efektivitas antibakteri, rendah *sulfonamide*, *trimethoprim*, dan *tetracycline inhibitor* dan banyak data penelitian yang telah dikumpulkan tentang uji sensitivitas menggunakan media ini (Atmojo, 2016).

2.9 Bahan Pemanding

2.9.1 Antibiotik

Antibiotik berasal dari bahasa latin yaitu “*Anti*” artinya lawan dan “*Bios*” artinya hidup maka antibiotik adalah senyawa kimia yang dihasilkan atau diturunkan oleh organisme hidup seperti fungi dan bakteri yang dibuat secara semisintesis maupun sitensis yang dapat menghambat proses pertumbuhan suatu mikroorganisme, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil.

Berdasarkan beberapa spektrum kerjanya antibiotik dibagi menjadi dua kelompok yaitu :

2.9.1.1 Spektrum sempit (*Narrow spectrum*)

Aktif terhadap beberapa jenis bakteri saja, misalnya hanya berkerja pada bakteri gram negatif atau gram positif saja. Contohnya streptomisin, kanamisin, klindamisin, eritromisin, gentamisin (Amin, 2014).

2.9.1.2 Spektrum luas (*Board spectrum*)

Aktif terhadap lebih banyak bakteri, baik bakteri gram negatif maupun bakteri gram positif. Contohnya tetrasiklin, ampicillin, rifampisin, amoxicillin, kloramfenikol (Amin, 2014).

2.10 Sterilisasi

Sterilisasi merupakan suatu cara untuk menghilangkan atau membunuh mikroorganisme (bakteri, jamur, protozoa, *mycoplasma*, dan virus) dari alat-alat, bahan serta lingkungan kerja melalui berbagai proses. Proses sterilisasi penting dalam proses uji aktivitas antibakteri sebab dalam proses biakan bakteri murni diperlukan keadaan yang benar-benar steril pada penggunaan alat dan media. Metode sterilisasi terbagi menjadi tiga kelompok, yaitu sebagai berikut :

2.10.1 Sterilisasi Fisik

Sterilisasi fisik dapat dilakukan dengan cara:

1. Pemijaran menggunakan api langsung adalah proses sterilisasi dengan membakar alat secara langsung, contoh alat seperti pinset, batang L, jarum inokulum, dan lain-lain
2. Sterilisasi panas kering merupakan proses sterilisasi dengan menggunakan oven yang umumnya pada suhu 160-170°C selama 1-2 jam. Penggunaan sterilisasi ini sangat baik untuk sterilisasi serbuk yang tidak stabil terhadap uap air, alat yang terbuat dari kaca seperti gelas ukur, tabung reaksi, erlenmeyer, dan lain-lain
3. Sterilisasi uap panas merupakan suatu proses sterilisasi dengan konsep seperti mengukus. Bila penggunaan sterilisasi uap panas di bawah tekanan menggunakan autoklaf. Sterilisasi cara ini umumnya dilakukan dalam uap jenuh dengan waktu 15 menit pada suhu 121°C (Fauzi, 2013).

2.10.2 Sterilisasi Kimia

Sterilisasi kimia merupakan sterilisasi secara kimiawi menggunakan desinfeksi alat atau merendamnya dengan menggunakan larutan desinfektan

seperti alkohol atau etanol. Biasanya penggunaan antiseptik kimia dipergunakan dan dibiarkan menguap seperti halnya desinfektan alkohol. Proses sterilisasi secara kimia dilakukan secara langsung dengan memberikan alat atau media yang akan disterilkan. Pemilihan larutan antiseptik disesuaikan dengan kebutuhan (Fauzi, 2013).

2.10.3 Sterilisasi Mekanik (Filtrasi)

Sterilisasi secara mekanik merupakan sterilisasi menggunakan suatu saringan dengan ukuran pori yang sangat kecil (*0,22 mikro* atau *0,45 mikro*) sehingga mikroorganisme tertahan pada saringan tersebut. Penggunaan sterilisasi ini diperuntukan untuk sterilisasi bahan yang peka terhadap panas, seperti larutan serum, enzim, toksin, ekstrak sel dan lain-lain (Fauzi, 2013).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2023 sampai dengan Juli 2023.

3.1.2 Tempat Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Fitokimia Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda. Laboratorium Mikrobiologi sebagai lokasi untuk kultur bakteri dan uji aktivitas antibakteri. Laboratorium Fitokimia sebagai lokasi untuk pembuatan ekstrak etanol daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) Determinasi tumbuhan dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Samarinda.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, *Laminar Air Flow* (LAF), inkubator (Heraeus®), *autoklaf* (KT-40 ALP®), *vortex mixer* (Dlab®), *hot plate*, *waterbath*, cawan petri (Anumbra®), gelas ukur (Pyrex®), tabung reaksi (Pyrex®), rak tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, *L rod*, gelas kimia (Pyrex®), jarum inokulum, pipet tetes (Pyrex®), pipet mikro, batang pengaduk, bunsen, corong, blender, dan jangka sorong.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan yaitu, daun ciplukan (*Physalis angulata* L.), suspensi bakteri *Staphylococcus haemolyticus* ATCC 29970, media *Nutrient agar* (NA), media *Mueller Hinton Agar* (MHA), NaCl fisiologis 0,9%, larutan standar Mc Farland 0,5, etanol 90%, etanol 96%, *aquadest* steril, antibiotik *Chloramphenicol*, larutan *Dimethyl Sulfoxide* 1% (DMSO 1%), larutan H₂SO₄ 2N, larutan FeCl₃ 2%, larutan HCl pekat,

pereaksi *Mayer*, pereaksi *Wagner*, pereaksi *Dragendorf*, pereaksi *Lieberman Burchard*, serbuk *Magnesium* (Mg), *cotton swap*, kertas coklat, aluminium foil, kain hitam kertas cakram steril (*Paper disk blanc*), dan kapas.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode rancangan penelitian eksperimental. Penelitian eksperimental 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) (Mustafidah dkk., 2011).

3.3.2 Populasi, Sampel dan Teknik Sampling

3.3.2.1 Populasi

Populasi dari penelitian ini, yaitu *Staphylococcus heamolyticus* diperoleh dari biakan murni Laboratorium Indilab. Sebelum penggunaan bakteri diidentifikasi terlebih dahulu dengan pengamatan morfologi koloni dan pengamatan morfologi sel.

3.3.2.2 Sampel

Sampel yang digunakan, yaitu daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang diperoleh dari Jalan Kelapa Gading 19, Kecamatan Sungai Kunjang, Kota Samarinda. Daun ciplukan yang digunakan untuk membuat ekstrak didasarkan dengan pemilihan kriteria baik. Kriteria baik yang dimaksud adalah daun segar berwarna hijau (tidak terdapat bercak), tumbuhan utuh atau tidak berlubang dan memiliki umur tua, yaitu daun yang tumbuh dari tangkai ketiga sampai kelima dari pucuk tumbuhan. Pengambilan

daun ciplukan saat pagi hari, ketika proses fotosintesis berlangsung maksimal sekitar pukul 09.00– 12.00 (Dahlan, 2011).

3.3.2.3 Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *Simple Random Sampling* (Sampel Acak Sederhana). *Simple Random Sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dari populasi secara acak sederhana, sehingga setiap jenis populasi mempunyai peluang yang sama besar untuk digunakan sebagai sampel. Cara pengambilan sampel dapat dilakukan secara acak, dimana pemilihan sampel dan lokasi yang akan digunakan secara acak telah mewakili populasi dan wilayah secara keseluruhan (bersifat homogen) (Sugiyono (2012).

3.3.3 Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus pada pengujian antibakteri ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus heamolyticus* dengan mengukur diameter zona hambat (zona bening disekitar cakram) pada konsentrasi 60%, 80%, dan 100%.

3.3.4 Definisi Operasional

3.3.4.1 Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak etanol daun ciplukan (*Physalis angulata* L.)

3.3.4.2 Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah diameter daerah hambat (DDH) bakteri uji.

3.3.4.3 Variabel terkendali

Variabel terkendali dalam penelitian ini antara lain adalah suhu dan waktu inkubasi, kondisi steril, media tumbuh, dan bakteri *Staphylococcus heamolyticus*.

3.3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data 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 pengumpulan dilakukan penyiapan alat dan bahan, determinasi tanaman, pembuatan ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) dan skrining fitokimia. Tahap persiapan dilakukan sterilisasi alat dan bahan, pembuatan media *Mueller Hinton Agar* (MHA), *Nutrient Agar* (NA) dan *Nutrient Broth* (NB), pembiakan bakteri uji, pembuatan suspensi bakteri uji, pembuatan konsentrasi ekstrak daun ciplukan, sedangkan pada tahap perlakuan dilakukan uji aktivitas antibakteri.

3.4 Tahapan Penelitian

3.4.1 Pengumpulan Bahan Baku

Menyediakan bahan-bahan yang akan digunakan dan sampel uji daun ciplukan (*Physalis angulata* L.). Pemilihan sampel didasarkan dengan pemilihan kriteria baik. Kriteria baik yang dimaksud adalah daun segar berwarna hijau (tidak terdapat bercak), tumbuhan utuh atau tidak berlubang. Pengambilan daun ciplukan saat pagi hari saat daun masih segar. Daun ciplukan dicuci bersih sebanyak tiga kali untuk menjamin kebersihan bahan menggunakan air bersih mengalir dan disortir, dipisahkan antara daun yang baik dan rusak.

Daun ciplukan yang masih segar sebanyak 2000 g, dilakukan perajangan lalu dikeringkan dibawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam diatasnya sehingga dihasilkan simplisia kering, kemudian daun yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender menjadi serbuk. Serbuk simplisia di saring menggunakan pengayak dengan ukuran mesh 40. Hasilnya ditimbang dan diambil 200 g sebagai simplisia daun ciplukan yang akan dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi.

3.4.2 Determinasi

Determinasi sampel dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodeversitas Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Samarinda.

3.4.3 Uji Parameter Standar Simplisia

3.4.3.1 Penetapan Kadar Air

Penetapan kadar air dilakukan menggunakan metode destilasi azeotrof. Toluena lebih terdahulu dijernihkan dengan metode yang terdapat pada Farmakope Indonesia. Sejumlah bahan dan toluena dimasukkan ke dalam labu destilasi kemudian dipanaskan. Penyulingan dilakukan dengan kecepatan kurang lebih 2 tetes per detik, hingga sebgayaan air tersuling. Volume air dibaca pada skala yang tertera pada alat destilasi (WHO, 2011).

Kadar air suling dengan persamaan 3.1

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Volume air (mL)} \times \text{BJ air (g/mL)}}{\text{berat simplisia awal}} \times 100 \quad (3.1)$$

3.4.3.2 Penetapan Kadar Sari Larut Air

Bahan yang telah dikeringkan, dimaserasi selama 24 jam dengan 100 mL air kloroform dibiarkan hingga 18 jam, disaring 20 mL, filtrat diuapkan hingga kering dalam cawan porselin yang telah ditara, residu dipanaskan pada suhu 105° C hingga bobot tetap. Kadar dalam persen senyawa yang larut dalam air, dihitung dengan persamaan 3.2

$$\text{Kadar sari larut air (g/g)} = \frac{\text{berat sari larut air}}{\text{berat bahan awal}} \times \frac{100}{20} \times 100\% \quad (3.2)$$

3.4.4 Ekstraksi

Serbuk daun ciplukan diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 3 x 24 jam pada suhu kamar ($\pm 20-25^\circ \text{C}$) dengan dilakukan pengadukan secara berkala. Setelah hari ketiga, hasil maserasi yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan residu. Kemudian filtrat dipekatkan dengan menggunakan *waterbath* sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental ditimbang dan disimpan dalam botol vial serta dihitung rendemennya. Rendemen ekstrak dihitung menggunakan persamaan 3.3 :

$$\% \text{ Rendemen ekstrak} = \frac{\text{bobot ekstrak kental (g)}}{\text{bobot simplisia yang diekstrak (g)}} \times 100\% \quad (3.3)$$

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).

3.4.5 Skrining Fitokimia

3.4.5.1 Pemeriksaan Organoleptik

Uji ini menggunakan panca indera guna mendeskripsikan warna, bau dan rasa (Depkes RI, 2008).

3.4.5.2 Uji Fitokimia

1 Uji Alkaloid

Identifikasi alkaloid dilakukan dengan mengambil 5 mL ekstrak etanol daun ciplukan kemudian ditambahkan 2 tetes H_2SO_4 2N, lalu dituangkan ke dalam plat tetes. Uji positif bila ditetesi pereaksi Mayer terlihat endapan putih, ditetesi pereaksi Wagner terbentuk endapan coklat dan pereaksi Dragendorff terbentuk endapan merah bata atau jingga (Erviani dkk., 2019).

2 Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan cara sampel ditambahkan dengan air suling 10 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu dididihkan kemudian setelah mendidih didinginkan lalu kocok selama 10 detik. Amati jika terbentuk buih setinggi 1-10 cm yang bertahan tidak kurang dari 10 menit dan saat ditambahkan satu tetes HCl 2N buih tidak hilang maka sampel positif mengandung saponin (Depkes RI, 1995).

3 Uji Tanin

Identifikasi tanin dilakukan dengan mengambil 5 mL ekstrak etanol daun ciplukan kemudian ditambahkan beberapa tetes larutan 2% FeCl_3 sampai terjadi

perubahan warna. Uji positif terlihat dari terbentuknya warna biru kehijauan sampai hitam (Winastri dkk., 2020).

4 Uji Steroid

Identifikasi steroid dilakukan dengan mengambil 5 mL ekstrak etanol daun ciplukan kemudian ditambahkan 4 tetes pereaksi *Lieberman Burchard*. Uji positif dengan terbentuknya warna biru (Agus Wibowo dkk., 2014).

5 Uji Flavonoid

Identifikasi flavonoid dilakukan dengan mengambil 5 mL ekstrak etanol daun ciplukan serta menambahkan 0,05 g serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat, kemudian dikocok. Uji positif terlihat dari terbentuknya warna merah, kuning ataupun jingga (Winastri dkk., 2020).

3.4.6 Tahap Persiapan

3.4.6.1 Sterilisasi

Alat dan bahan yang akan digunakan dicuci dan dikeringkan terlebih dahulu. Selanjutnya, disterilisasi tujuannya untuk meminimalkan terjadinya kontaminasi. Sterilisasi uap dilakukan pada alat-alat berbahan kaca menggunakan autoklaf pada tekanan 2 atm dengan suhu 121° C selama 15 menit. Sterilisasi alat yang tidak tahan panas dilakukan sterilisasi dengan menggunakan alkohol 90% atau pemijaran menggunakan api bunsen (Mengkido dkk., 2019) Media disterilisasi di autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121° C (Mahmudah & Atun, 2017) Proses sterilisasi uap dibungkus menggunakan kertas coklat.

3.4.6.2 Pembuatan Media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan Media *Nutrient Agar* (NA)

Menimbang media MHA sebanyak 38 g, kemudian ditambahkan *aguadest* 1000 ml. Selanjutnya media MHA diaduk dan dipanaskan menggunakan *hot plate*. Selanjutnya

media MHA di autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121° C untuk mensterilkan media. Kemudian media dituang ke dalam cawan petri steril sebanyak 10 mL dan dilakukan didalam *Laminar Air flow* (Mahmudah & Atun, 2017).

Medium *Nutrient Agar* (NA) dibuat dengan cara menimbang 0,2 g dan dilarutkan dalam 10 mL *aquadest*. Larutan dipanaskan sampai bubuk *Nutrient Agar* (NA) larut sempurna tetapi tidak sampai mendidih. Kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoklaf tekanan sebesar 2 atm selama 15 menit pada suhu 121° C. Setelah sterilisasi selesai dan suhu autoklaf mencapai 40° C, media dituangkan pada cawan petri (Oxoid, 2021).

3.4.6.3 Peremajaan Bakteri Uji

Peremajaan bakteri dilakukan dengan menggunakan metode *streak plate* (goresan). Biakan murni bakteri *Staphylococcus haemolyticus* diambil satu ose kemudian di inokulasikan dengan cara digoreskan pada media NA secara aseptik. Kemudian di inkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam (Yanti *et al.*, 2017).

3.4.6.4 Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Sebanyak 1 ose bakteri uji disuspensikan 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 $1,5 \cdot 10^8$ CFU/ml) (Khumaidi dkk., 2020).

3.4.6.5 Pembuatan Larutan Uji

Larutan uji dibuat dari ekstrak etanol daun ciplukan yang dilarutkan dengan *Dymethyl Sulfoxide* (DMSO) DMSO 1%. DMSO 1% dibuat dengan 1 mL dilarutkan dengan *aquadest* steril sampai 100 mL (Soemarie *et al.*,

2018) Ekstrak dibuat dalam tiga konsentrasi berbeda yaitu 60%, 80%, dan 100%. Untuk kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik *Chloramphenicol*, kontrol positif dibuat dari sediaan obat kapsul *Chloramphenicol* 250 mg. Satu kapsul antibiotik *Chloramphenicol* dibuka cangkang kapsulnya kemudian timbang sebanyak 30 mg. Setelah itu dilarutkan dalam DMSO 5 mL untuk memperoleh larutan stok *Chloramphenicol* 250 µg / 50 µL (Kumayas *et al.*, 2015) Kontrol negatif menggunakan DMSO (Utomo *et al.*, 2018).

Seri Konsentrasi	Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (g)	DMSO 1%
60%	1,2	ad 2 mL
80%	1,6	ad 2 mL
100%	2,0	ad 2 mL
K-	DMSO 1%	-
K+	Antibiotik <i>chloramphenicol</i>	ad 5 mL

Keterangan :

60% : Konsentrasi ekstrak etanol daun ciplukan

80% : Konsentrasi ekstrak etanol daun ciplukan

100% : Konsentrasi ekstrak etanol daun ciplukan

K+ : Kontrol positif menggunakan antibiotik *Chloramphenicol*

K- : Kontrol negatif menggunakan DMSO 1%

3.4.7 Tahap Perlakuan

3.2.2.1 Uji Aktivitas Antibakteri

Disiapkan 5 cawan petri dan dituang media MHA yang telah dicairkan pada suhu 45° C sebanyak ± 15 mL kedalam cawan petri, dibiarkan memadat. Dimasukan *cotton swap* ke dalam suspensi bakteri *Staphylococcus haemolyticus*, lalu diusapkan pada permukaan media MHA dengan metode *streak plate*. Dibiarkan selama 5 menit agar suspensi bakteri dapat meresap kedalam media agar. Setelah itu diambil *paper disc blank* menggunakan pinset steril, dimasukkan kedalam ekstrak etanol daun ciplukan konsentrasi 60%, 80%, dan 100% yang sebelumnya telah dilarutkan dengan larutan

DMSO 1% kemudian diletakkan dipermukaan media dan pada masing-masing konsentrasi dibuat 5 kali pengulangan pada setiap cawan petri. Kemudian dilakukan hal yang sama pada perlakuan kontrol positif menggunakan larutan *Chloramphenicol* dan kontrol negatif DMSO 1% (Soemarie *et al.*, 2018).

Berikut ini perhitungan sampel menurut Suhaerah (2021) pada persamaan 3.4:

$$(t-1)(r-1) \geq 15 \quad (3.4)$$

Keterangan : t = jumlah perlakuan

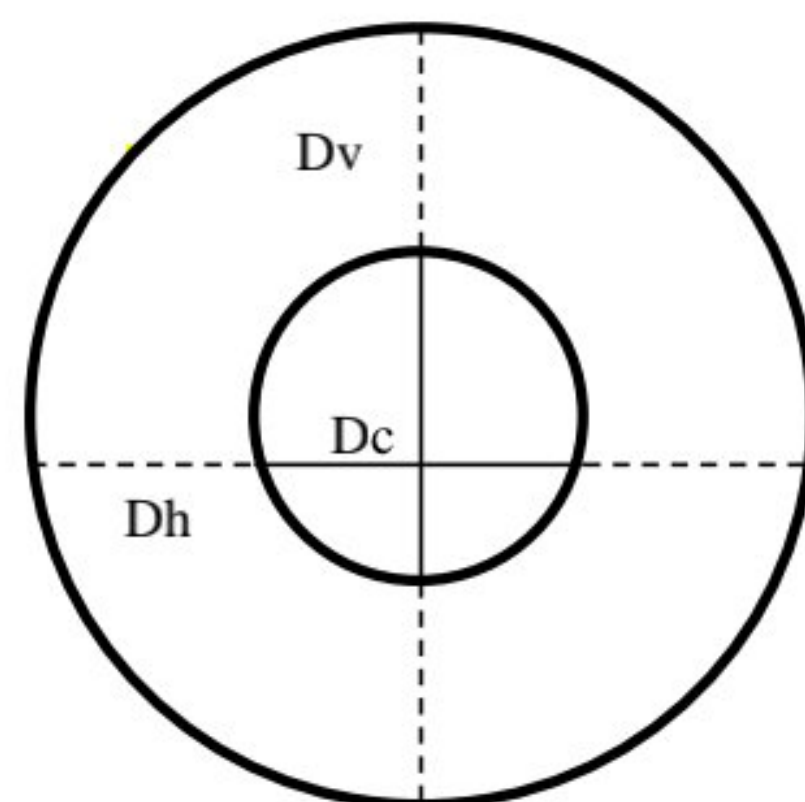
r = jumlah ulangan

n = jumlah total sampel

Berdasarkan perhitungan persamaan diatas diperoleh jumlah ulangan perlakuan penelitian ini adalah 5 ulangan.

Pengukuran diameter daya hambat dapat dihitung dengan jangka sorong menggunakan rumus (Kristiani, 2014).

Diameter zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm). Diameter daya hambat yang diperoleh dari hasil pengukuran dikonversikan kedalam presentase aktivitas penghambatan dengan menggunakan persamaan 3.5 sebagai berikut :
(Harti, 2015)



$$\frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2} \quad (3.5)$$

Keterangan :

Dv : Diameter vertikal

Dh : Diameter horizontal

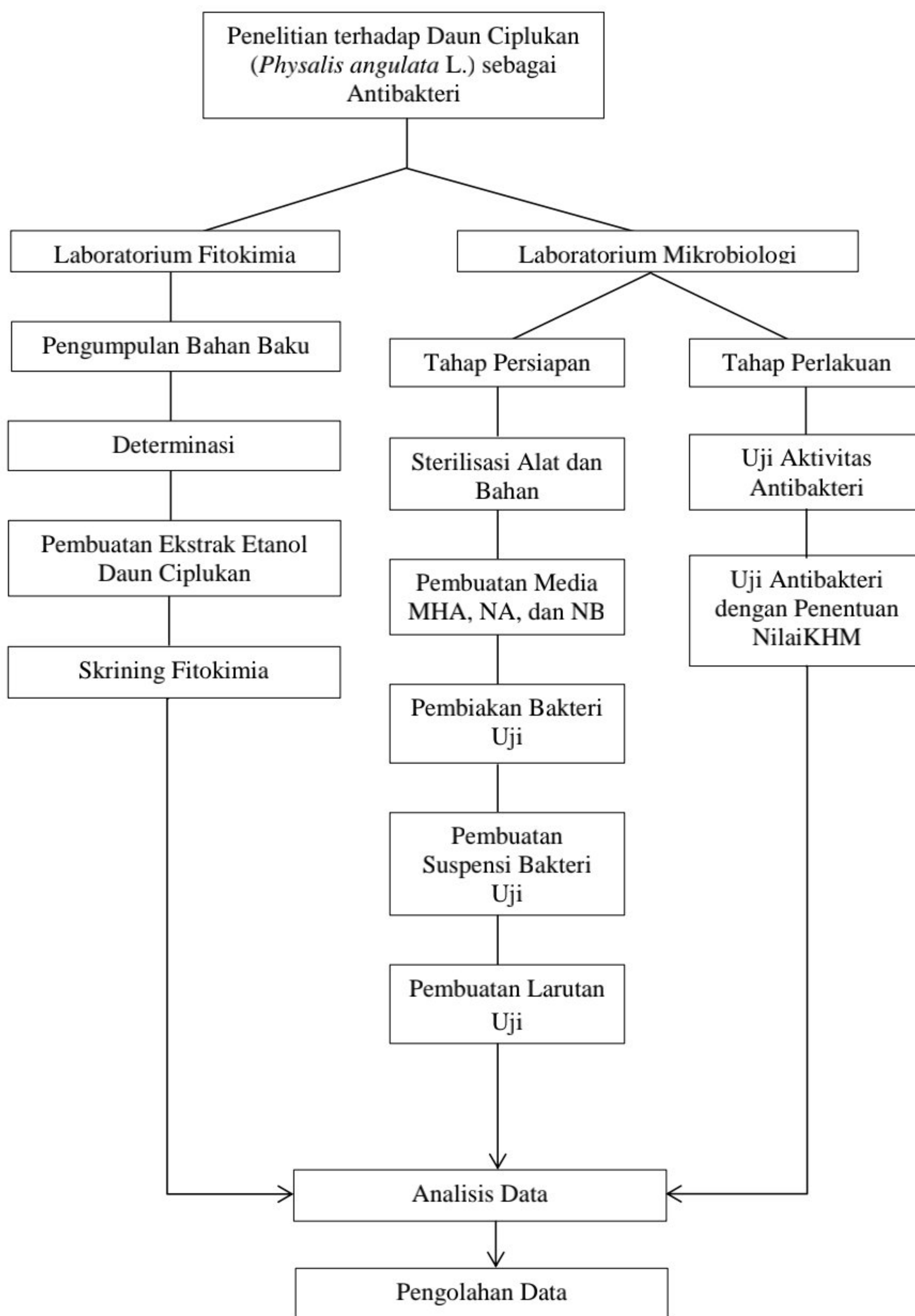
Dc : Diameter cakram

3.5 Pengolahan Data

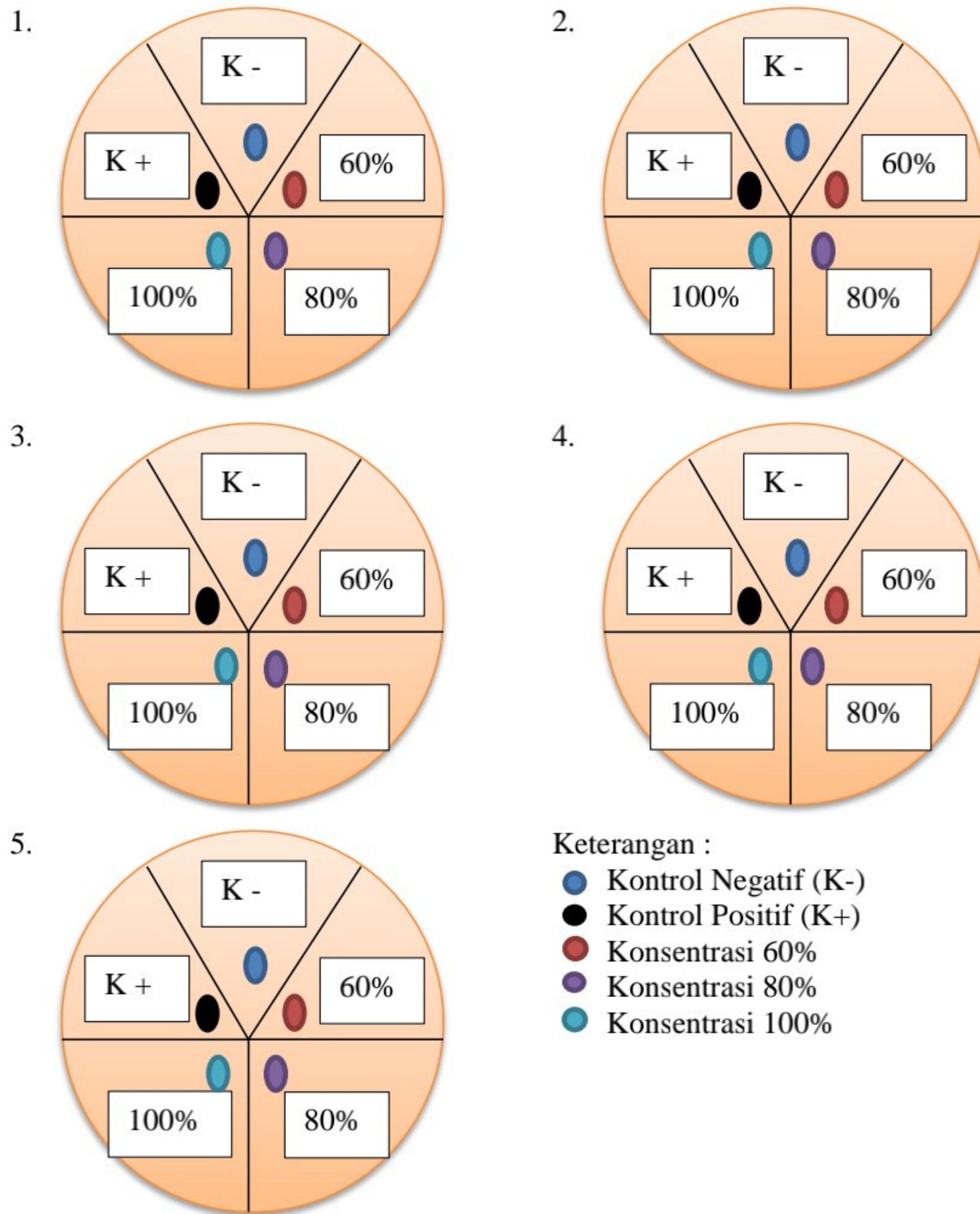
Data yang diperoleh dari hasil pengukuran diameter zona hambat dari uji aktivitas antibakteri daun ciplukan dianalisis menggunakan program SPSS. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* untuk menilai sebaran kelompok perlakuan berdistribusi normal atau tidak. Normalitas terpenuhi bila nilai signifikansi lebih besar dari α (0,05), berarti terdistribusi normal. Sebaliknya apabila nilai signifikansi lebih kecil dari α (0,05), berarti terdistribusi tidak normal. Penggunaan uji *Kolmogorov-Smirnov* karena memiliki konsistensi normalitas yang tinggi pada besar sampel 50 maupun kurang dari 50 (Oktaviani & Notobroto, 2014).

Apabila kedua uji menunjukkan data terdistribusi normal dan homogen akan dilanjutkan dengan uji Anova. Namun apabila uji normalitas dan homogenitas tidak terpenuhi maka memakai uji *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui pengaruh dari variabel bebas (X), yaitu konsentrasi ekstrak etanol daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap variabel terikat (Y), yaitu *Staphylococcus haemolyticus* dengan tingkat kepercayaan 95%. Post Hoc uji *Mann-Whitney* digunakan untuk mengetahui perbedaan aktivitas dari tiap-tiap variasi konsentrasi perlakuan (Firdaus dkk., 2017).

3.2 Rancangan Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alir Prosedur Pengujian Aktivitas Antibakteri



Gambar 3.2 Perlakuan dengan konsentrasi ekstrak etanol daun ciplukan dengan 5 kali pengulangan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Determinasi Tumbuhan

Hasil determinasi sampel yang dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis Universitas Mulawarman menunjukkan bahwa sampel yang diuji termasuk dalam famili *Solanaceae* dengan spesies *Physalis angulata* L. (Lampiran 3)

4.1.2 Pembuatan Simplisia Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Daun ciplukan diperoleh dari Jalan Kelapa Gading 19, Kecamatan Sungai Kunjang, Kota Samarinda. Daun Ciplukan yang masih segar sebanyak 2000 g, dilakukan perajangan lalu dikeringkan dibawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam diatasnya, sehingga dihasilkan simplisia kering. (Lampiran 5)

4.1.3 Ekstraksi Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Hasil sortasi daun ciplukan sebanyak 200 g, kemudian dimaserasi dengan 2000 mL etanol 96%, dari hasil maserasi diperoleh ekstrak kental etanol daun ciplukan berwarna hijau tua sebanyak 23,28 g dengan rendemen 11,64% sesuai data pada Tabel 4.1 dibawah ini

Tabel 4.1 Hasil Ekstraksi Daun Ciplukan

Metode Ekstraksi	Konsentrasi Pelarut	Waktu Ekstraksi (jam)	Bobot Ekstrak Kental (g)	Rendemen Ekstrak (%)
Maserasi	96%	72	23,28	11,64

4.1.4 Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Ciplukan

4.1.4.1 Pemeriksaan Organoleptis

Hasil pemeriksaan organoleptis menunjukkan bentuk ekstrak yang kental, berwarna hijau tua sangat pekat, beraroma khas ekstrak, serta berasa pahit. Hasil uji organoleptis daun ciplukan dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Uji Organoleptis Daun Ciplukan

Uji Karakteristik	Ekstrak Etanol Daun Ciplukan
Organoleptis :	
Bentuk	Kental
Warna	Hijau tua
Bau	Khas
Rasa	Pekat

4.1.4.2 Uji Parameter Standar Simplisia

Tabel 4.3 Hasil Uji Parameter Standar Simplisia

Uji Parameter Standar Simplisia	Hasil (%)	Standar (%) BPOM
Kadar air	18,557%	< 10%
Kadar sari larut air	20,33%	-

4.1.4.3 Uji Skrining Fitokimia

Uji fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol daun ciplukan dengan melihat ada atau tidaknya reaksi pengendapan atau perubahan warna. Berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun ciplukan menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan flavonoid. Hasil uji skrining fitokimia daun ciplukan dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun ciplukan

Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil	Pengamatan	Keterangan
Alkaloid	<i>Mayer</i>	+	Terdapat endapan putih	Positif
	<i>Dragendorf</i>	+	Terdapat endapan coklat	Positif
	<i>Wegner</i>	+	Terdapat endapan jingga	Positif
Saponin	HCl 2N	+	Terbentuk busa yang bertahan selama 5 menit	Positif
Tanin	FeCl ₃ 2%	+	Terbentuk perubahan warna hijau kehitaman	Positif
Steroid	<i>Lieberman Burchard</i>	+	Terbentuk warna biru kehitaman	Positif
Flavonoid	HCl pekat + 0,05 serbuk Mg + 1 mL HCl pekat	+	Terbentuk warna merah gelap	Positif

Keterangan : Tanda (+) : menunjukkan terdapat senyawa metaboli sekunder
Tanda (-) : tidak terdapat senyawa metabolit sekunder

4.1.5 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ciplukan Terhadap Bakteri *Staphylococcus haemolyticus*

Diameter daya hambat yang terbentuk dari hasil pengujian diukur menggunakan jangka sorong, hasil pengukuran diameter daya hambat ekstrak etanol daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* dapat dilihat pada Tabel 4.5

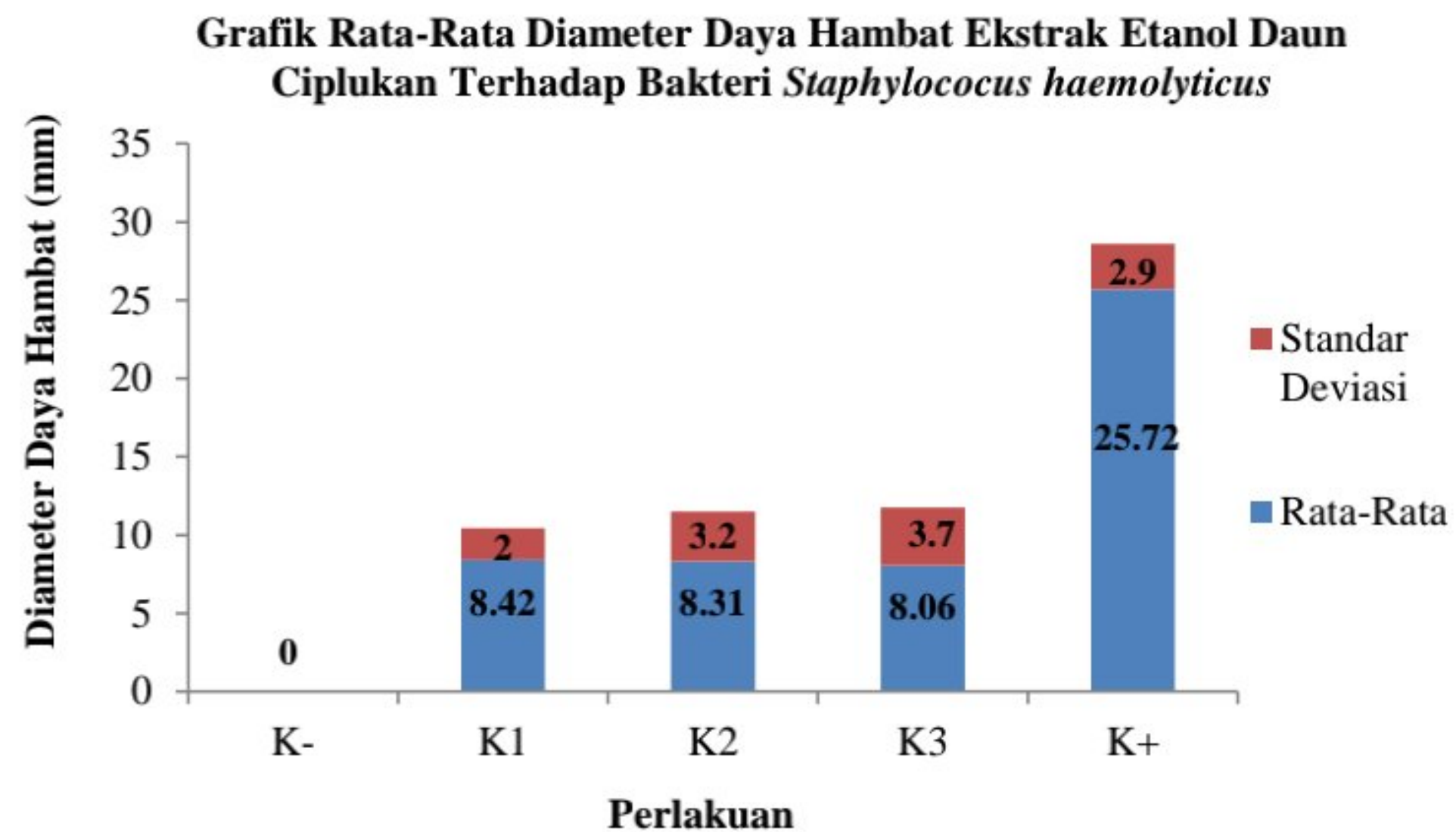
Tabel 4.5 Diameter daya hambat aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*

Perlakuan	Daya Hambat (mm)					Rata-Rata (mm) ± SD	Kategori Kekuatan Daya Hambat
	P1	P2	P3	P4	P5		
60%	6,55	5,55	8,05	11,1	10,85	8,42 ± 2,0*	Sedang
80%	4	9,1	5,75	8,4	14,3	8,31 ± 3,2*	Sedang
100%	6,1	2,3	10,45	6,9	14,55	8,06 ± 3,7	Sedang
K+	27,95	25,65	25	20,25	29,75	25,72 ± 2,9*	Sangat Kuat
K-	0	0	0	0	0	0 ± 0	Tidak ada

Keterangan : tanda * menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan dengan kontrol positif

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran diameter daya hambat ekstrak etanol daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* disajikan dalam bentuk diagram persentase pada gambar 4.1

Gambar 4.1 Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*



Keterangan : K- : Kontrol negatif (DMSO 1%)
 K+ : Kontrol positif (antibiotik *Chloramphenicol*)
 K1 : Konsentrasi ekstrak etanol daun ciplukan 60%
 K2 : Konsentrasi ekstrak etanol daun ciplukan 80%
 K3 : Konsentrasi ekstrak etanol daun ciplukan 100%

Berdasarkan Gambar 4.1 menunjukkan ekstrak etanol daun ciplukan memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus haemolyticus* hal ini ditandai dengan hasil uji yang menunjukkan adanya perbedaan zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi. Nilai rata-rata yang diperoleh dari perlakuan pada konsentrasi 60%, 80%, dan 100% menunjukkan hasil yang tidak berbeda jauh yaitu pada konsentrasi 60% dengan nilai 8,42 mm, konsentrasi 80% dengan nilai 8,31 mm, dan konsentrasi 100% dengan nilai 8,03 mm sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun ciplukan memiliki daya hambat antibakteri dengan kriteria sedang terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

4.1.6 Uji Statistik

Data yang 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 tidak terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *Kruskal – Wallis* dan juga uji *Mann – Whitney*.

Tabel 4.6 Uji normalitas data

Konsentrasi	<i>p-value</i>
60%	0.384
80%	0.741
100%	0.936
Kontrol Positif	0.777
Kontrol Negatif	-

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji *Shapiro wilk* menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal, pada konsentrasi 60%, 80%, 100% dan kontrol positif menunjukkan nilai $p > 0.05$, sehingga selanjutnya dilakukan pengujian varian data untuk memenuhi syarat *One Way* Anova. Uji varian data yang dimaksud ialah Uji Homogenitas dengan menggunakan metode *Levene Statistic*.

Tabel 4.7 Uji Homogenitas

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig</i>
2.840	4	20	0.077

Pengujian terhadap varian data pada penelitian ini menggunakan uji Homogenitas dengan metode *Levene Statistic*. Hasil uji varian data menunjukkan bahwa nilai signifikan, yaitu 0,077 yang berarti nilai ini $p > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa varian data homogen (uji Homogenitas terpenuhi) maka dilanjutkan dengan uji *One Way Anova*.

Tabel 4.8 Uji *One Way Anova*

ANOVA					
nilai					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1780.912	4	445.228	39.672	.000
Within Groups	224.455	20	11.223		
Total	2005.367	24			

Berdasarkan hasil dari nilai signifikan dari uji *One Way Anova* yaitu 0.000 yang berarti H1 diterima atau terdapat perbedaan rata-rata antar kelompok konsentrasi pada penelitian ini. Untuk mengetahui pada kelompok mana terdapat perbedaan tersebut, maka dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc* dengan metode *LSD*.

Tabel 4.9 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 negative	kontrol positif	-25.72000*	2.11875	.000	-30.1396	-21.3004
	konsentrasi 60%	-8.42000*	2.11875	.001	-12.8396	-4.0004
	konsentrasi 80%	-8.31000*	2.11875	.001	-12.7296	-3.8904
	konsentrasi 100%	-8.06000*	2.11875	.001	-12.4796	-3.6404
kontrol positif	kontrol negatif	25.72000*	2.11875	.000	21.3004	30.1396

	konsentrasi 60%	17.30000*	2.11875	.000	12.8804	21.7196
	konsentrasi 80%	17.41000*	2.11875	.000	12.9904	21.8296
	konsentrasi 100%	17.66000*	2.11875	.000	13.2404	22.0796
konsentrasi 60%	kontrol negatif	8.42000*	2.11875	.001	4.0004	12.8396
	kontrol positif	-17.30000*	2.11875	.000	-21.7196	-12.8804
	konsentrasi 80%	.11000	2.11875	.959	-4.3096	4.5296
	konsentrasi 100%	.36000	2.11875	.867	-4.0596	4.7796
konsentrasi 80%	kontrol negatif	8.31000*	2.11875	.001	3.8904	12.7296
	kontrol positif	-17.41000*	2.11875	.000	-21.8296	-12.9904
	konsentrasi 60%	-.11000	2.11875	.959	-4.5296	4.3096
	konsentrasi 100%	.25000	2.11875	.907	-4.1696	4.6696
konsentrasi 100%	kontrol negatif	8.06000*	2.11875	.001	3.6404	12.4796
	kontrol positif	-17.66000*	2.11875	.000	-22.0796	-13.2404
	konsentrasi 60%	-.36000	2.11875	.867	-4.7796	4.0596
	konsentrasi 80%	-.25000	2.11875	.907	-4.6696	4.1696

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

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 lainnya. Kelompok data kontrol negatif terhadap kontrol positif $p= 0.000 < 0.05$, konsentrasi 60% $p= 0.001 < 0.05$, konsentrasi 80% $p= 0.001 < 0.05$, konsentrasi 100% $p= 0.001 < 0.05$ terdapat perbedaan daya hambat yang signifikan antara kelompok kontrol negatif terhadap konsentrasi lainnya. Kelompok data kontrol positif

terhadap kontrol negatif $p= 0.000 < 0.05$, konsentrasi 60% $p= 0.000 < 0.05$, konsentrasi 80% $p= 0.000 < 0.05$, konsentrasi 100% $p= 0.000 < 0.05$ terdapat perbedaan perbedaan daya hambat yang signifikan antara kelompok kontrol positif terhadap konsentrasi lainnya. Pada kelompok data konsentrasi 60% terhadap kontrol negatif $p= 0.001 < 0.05$, dan kontrol positif $p= 0.000 < 0.05$, terdapat perbedaan daya hambat yang signifikan antara kelompok konsentrasi 60% terhadap kontrol negatif dan kontrol positif. Pada kelompok data konsentrasi 80% terhadap kontrol negatif $p= 0.001 < 0.05$, dan kontrol positif $p= 0.000 < 0.05$ terdapat perbedaan daya hambat yang signifikan antara kelompok konsentrasi 80% terhadap kontrol negatif dan kontrol positif. Pada kelompok data konsentrasi 100% terhadap kontrol negatif $p= 0.001 < 0.05$ kontrol positif $p= 0.000 < 0.05$ terdapat perbedaan daya hambat yang signifikan antara kelompok konsentrasi 80% terhadap kontrol negatif dan kontrol positif.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Determinasi

Daun ciplukan yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Jalan Kelapa Gading 19, Kecamatan Sungai Kunjang, Kota Samarinda Ulu. Tumbuhan ciplukan dideterminasi untuk mengidentifikasi kebenaran identitas tumbuhan yang digunakan adalah benar serta menghindari terjadi kesalahan dalam pengambilan sampel. Determinasi dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda. Hasil uji determinasi dengan nomor surat 145/UN17.4.08/LL/2023 menunjukkan bahwa tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar *Physalis angulata* L (Lampiran 3)

4.2.2 Ekstraksi Daun Ciplukan

Pada penelitian ini metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi, yang dapat mengurangi hasil bias akibat pengaruh panas yang beresiko merusak metabolit sekunder pada sampel, terutama pada sampel segar yang diperlukan sedemikian rupa agar terhindar dari pemanasan (Marjoni, 2016)

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.1 hasil rendemen ekstrak etanol daun ciplukan sebesar 11,64%, persyaratan hasil rendemen ekstrak etanol daun ciplukan menurut Farmakope Herbal Indonesia Edisi II (2017) tidak kurang dari 9,6%. Hasil rendemen yang didapatkan cukup tinggi, hal ini disebabkan karena banyaknya senyawa-senyawa dalam simplisia daun ciplukan yang terekstrak didalam pelarut etanol memiliki sifat kepolaran senyawa dalam bahan. Pemilihan jenis pelarut akan menentukan seberapa banyak rendemen ekstrak yang didapatkan dalam bahan melalui proses ekstraksi (Balaji *et al.*, 2015). Simplisia diekstrak dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Hal ini setara dengan penelitian yang dilakukan oleh Fadhillah *et al.* (2020) alasan pemilihan pelarut etanol karena merupakan pelarut yang dapat menarik senyawa yang bersifat polar, semi polar, dan non polar.

4.2.3 Pemeriksaan Organoleptis

Berdasarkan hasil pemeriksaan organoleptis pada Tabel 4.2 menunjukkan bentuk ekstrak yang kental, berwarna hijau tua sangat pekat, beraroma khas ekstrak, serta berasa pahit.

4.2.4 Parameter Standar Simplisia Daun Ciplukan

Pemeriksaan kadar air bertujuan untuk mengetahui jumlah air yang terkandung dalam simplisia tersebut. Pemeriksaan ini penting dilakukan karena kadar air dapat menjadi parameter stabilitas suatu simplisia. Kandungan air yang terlalu banyak dapat menyebabkan simplisia menjadi tidak stabil dan mudah rusak karena air merupakan media pertumbuhan mikroba (Fadhilla *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.3 menunjukkan hasil kadar air simplisia daun ciplukan yang diperoleh yaitu sebesar 18,557% Persyaratan kadar air secara umum < 10% menurut BPOM. Jika dibandingkan dengan literatur menunjukkan hasil yang jauh berbeda. Kadar air yang tinggi pada simplisia melebihi literatur dapat menyebabkan terjadinya pertumbuhan bakteri dan jamur pada simplisia yang dapat menyebabkan rusaknya senyawa yang terkandung dalam simplisia (Febriana *et al.*, 2015). Pemeriksaan kadar sari larut air untuk mengetahui kadar sari yang larut dalam yang lebih polar (Fadhilla *et al.*, 2020) dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kadar sari larut air yaitu sebesar 20,33%.

4.2.5 Skrining Fitokimia Daun Ciplukan

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4.4 diperoleh hasil ekstrak etanol daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) positif mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan flavonoid. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa pengeringan tidak mempengaruhi kandungan metabolit sekunder daun ciplukan secara kualitatif, yang mana semua sampel memiliki kandungan metabolit yang diuji (Iswahyudi *et al.*, 2015)

Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri baik gram negatif maupun gram positif, sebagai antibakteri alkaloid bekerja dengan cara mengganggu penyusunan peptidoglikan dari sel bakteri yang menyebabkan

lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh sehingga terjadi kematian sel tersebut (Amalia dkk., 2017).

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Maulana *et al.*, 2020) Dalam penelitian lain menjelaskan bahwa gugus hidroksil yang terdapat pada struktur senyawa flavonoid menyebabkan perubahan komponen organik dan transport nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri (Fitriah *et al.*, 2017)

Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk mengaktifkan adhesin sel mikroba juga mengaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Ngajow *et al.*, 2013).

Saponin memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri dengan menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler keluar (Trisia *et al.*, 2018).

Antibakteri senyawa steroid berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas terhadap komponen steroid yang menyebabkan kebocoran pada liposom menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah yang menyebabkan sel rapuh dan lisis (Sari *et al.*, 2017).

4.2.5 Uji Aktivitas Antibakteri Daun Ciplukan Terhadap Bakteri

Staphylococcus haemolyticus

Hasil uji aktivitas antibakteri didapatkan dengan melihat respon zat uji pada media difusi cakram yang ditandai dengan kejernihan area atau luas diameter daya hambat disekitar cakram. Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) dengan konsentrasi 60%, 80%, dan 100% memiliki daya hambat yang berbeda terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*. Diameter daya hambat rata-rata yang terbentuk disekitar cakram pada masing-masing

konsentrasi 60%, 80%, dan 100% berturut-turut adalah 8,42 mm, 8,31 mm, dan 8,06 mm. Daya hambat terbesar dihasilkan pada ekstrak dengan konsentrasi 60% dapat dilihat dari hasil rata-rata daya hambat. Pada umumnya, diameter daya hambat cenderung meningkat sebanding dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, tetapi ada penurunan luas daya hambat pada konsentrasi yang lebih besar. Hal ini serupa dengan penelitian Zeniusa *et al* (2019) ekstrak etanol daun teh hijau terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 20% memiliki daya hambat terbesar yaitu 19 mm, sedangkan konsentrasi 100% menunjukkan diameter daya hambat yang lebih kecil yaitu 9,5 mm dari daya hambat pada konsentrasi 20%. Pada penelitian Nur Dianah *et al* (2020) ekstrak metanol kulit ranting sengon terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 10% dan 10,5% memiliki diameter daya hambat tertinggi yaitu 8 mm, sedangkan untuk konsentrasi lebih tinggi yaitu 11% menunjukkan diameter daya hambat lebih kecil yaitu sebesar 5 mm. Konsentrasi dapat mempengaruhi efektivitas antibakteri, namun peningkatan konsentrasi tidak selalu diikuti dengan peningkatan efek (Katzung, 2010) Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi diameter daya hambat pertumbuhan bakteri menurut Sumarno (2000) yaitu kekeruhan suspensi bakteri. Jika suspensi bakteri kurang keruh maka diameter daya hambat akan lebih besar, sebaliknya jika suspensi lebih keruh diameter daya hambat akan semakin kecil.

Hal serupa dialami juga pada penelitian Elifah (2010), Ambarwati (2007) dan Noor *et al.*, (2006) yang menyebabkan diameter daya hambat tidak selalu berbanding lurus dengan naiknya konsentrasi antibakteri, hal ini terjadi karena perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar serta jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda, Richardson *et al.*, (1986) juga telah meneliti fenomena tersebut dan memperoleh hasil bahwa jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda memberikan diameter daya hambat pada lama waktu tertentu.

Penurunan luas daya hambat tersebut terjadi akibat sifat kepolaran yang tinggi dari larutan etanol sehingga mampu menarik senyawa polar

dan non polar dalam tanaman (Widiani *et al.*, 2020) Pada ekstrak daun ciplukan 100% dimana merupakan konsentrasi tertinggi akan menyebabkan ekstrak menjadi kental dan ikut tertariknya senyawa non polar sehingga akan menghambat laju difusi senyawa biokaktif ekstrak.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan terjadinya perbandingan terbalik antara konsentrasi ekstrak etanol daun ciplukan dengan besarnya diameter daya hambat yang dihasilkan. Ekstrak etanol dengan konsentrasi 60%, dan 80% menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih efektif dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 100%. Hal ini sejalan dengan penelitian Dewi (2010) yang menunjukkan konsentrasi yang semakin besar tidak memberikan efek penghambatan lebih besar akan tetapi memiliki kemampuan menghambat yang lebih kecil dibandingkan konsentrasi lain.

4.2.6 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan program SPSS 25. Hasil uji normalitas *Shapiro Wilk* diketahui terdapat data dengan nilai signifikansi > 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa diameter daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* terdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan pengujian varian data untuk memenuhi syarat uji *One Way Anova*. Uji varian data yang dilakukan ialah uji Homogenitas dengan metode *Levene Statistic* yang bertujuan untuk mengetahui apakah ada daya antibakteri yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi ekstrak daun ciplukan mempunyai perbedaan. Hasil uji *One Way Anova* terhadap bakteri *Staphylococcus haemolyticus* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p > 0.05$) dari masing-masing ekstrak daun ciplukan dengan berbagai konsentrasi dan kontrol positif.

Kemudian dilanjutkan dengan uji *Post-hoc* dengan metode LSD untuk mengetahui perbedaan secara signifikansi, hasil analisa statistika menunjukkan nilai signifikansi < 0.05 sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan diameter daya hambat yang signifikan antara berbagai konsentrasi ekstrak daun ciplukan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol daun ciplukan memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* hal ditandai dengan adanya pertumbuhan zona bening disekitar cakram pada saat pengujian daya hambat.
2. Nilai Diameter Daya Hambat (DDH) ekstrak etanol daun ciplukan terhadap bakteri *Staphylococcus haemolyticus* memiliki nilai rata-rata, yaitu konsentrasi ekstrak 60% 8,42 mm, konsentrasi 80% 8,31 mm, dan 100% 8,06 mm. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa kekuatan daya hambat ekstrak etanol daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* masuk dalam kategori “sedang”

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak daun ciplukan menggunakan bakteri uji lainnya sehingga aktivitas daun ciplukan diharapkan dapat lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Addina. 2014. Evaluasi Kadar Bakteri di Udara dengan Menggunakan Media Plate Count Agar (PCA) Berdasarkan Tinggi Secara Vertikal di Departemen Bedah Mulut RSG MP FKG USU dengan Metode Total Plate Count (TPC). *Skripsi*. Jurusan : Fakultas Kedokteran Gigi. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Alkautsari, L., Widiani, R., & Indriati, G. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun ciplukan (*Physalis Minima* Linn.) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella* Sp. *E-Jurnal*. Padang
- 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*. Hal. 5 (1).
- Anthonisen IL, Sunde M, Steinum TM, et al. 2002. Organization of the antiseptic resistance gene *qacA* and Tn552-related beta-lactamase genes in multidrugresistant *Staphylococcus haemolyticus* strains of animal and human origins. *Antimicrob Agents Chemother*. P. 46 (11):3606–3612.
- Ashshobirin, A., Dhartono, A.P., Ramadhany, C. A., Taqwim, A. 2014. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Siwak (*Salvadora persica*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *Berkala Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Gigi Indonesia*. Hal. 2(1),12-23.
- Atmojo, A. T. 2016. *Media Mueller Hinton Agar*. Diakses dari <https://medlab.id/media-mueller-hinton-agar/>. Diakses pada 15 Oktober 2022.
- Augustine A.A. and Ufuoma O. 2013, Flavonoids from the leaves of *Physalis angulata* Linn. *Planta Medica*. P. 79 (13)-1211.
- Balaji, K., S. A. Nedumaran, T. Devi, M. S. Sikarwar and S. Fuloria. 2015. Phytochemical analysis and in vitro antioxidant activity of *Parkia speciose*. *International Journal of Green Pharmacy*. Vol. 9(4) : 850-854.
- Bangkele, E. Y., Nursyamsi, dan Greis, S. 2015. Efek Antibakteri Dari Ekstrak Lengkuas Putih (*Alpinia galangal* [L.] Swartz) Terhadap *Shigella dysenteriae*. *Jurnal Kesehatan : Tadulako*. Hal. 1(2) 52–60.
- Bobsaid, F. A. 2018. Review Jurnal : Identifikasi Alkaloid Pada Daun Sirsak. *Researchgate*. Hal. 1–6.
- Chairunnisa, Firda Alima. 2015. Pengaruh daya antibakteri obat kumur ekstrak etanol daun ciplukan (*physalis angulata* L.) Terhadap bakteri *streptococcus mutans* in vitro. 2015. *PhD Thesis*. Yogyakarta : Universitas Muhammadiyah.
- Czekaj T, Ciszewski M, Szewczyk EM. 2015. *Staphylococcus haemolyticus* - an emerging threat in the twilight of the antibiotics age. *Microbiology*. P. 161(11):2061–2068.
- Dahlan MS. 2011. *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan*. 5th ed. Jakarta: Salemba Medika. Hal. 69-112.
- Damayanti, N. W. E., Abadi, M. F., dan Bintari, N. W. D. 2020. Perbedaan Jumlah Bakteri uji Pada Wanita Lanjut Usia Berdasarkan Kultur

- Mikrobiologi Menggunakan Teknik Cawan Tuang Dan Cawan Sebar. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*. Hal. 8(1), 1–4.
- Dewi F. K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citifolia* L.) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. *Skripsi*. Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengatahuan. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- 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*. Hal. 10(1).
- Faskalia, M. A. W. 2014. Skrining Fitokimia, Uji Aktivitas, Antioksidan Dan Uji Sitotoksik Ekstrak Metanol Pada Akar Dan Kulit Batang Soma (*Ploiarium alternifolium*). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. Hal. 3(3).
- Fauzi, H. 2013. Sterilisasi dan Macam-macamnya. *Lembaga Sumber Daya Informasi*. Bogor : IPB
- Felhi, S., A. Daoud, H. Hajlaoui, K. Mnafigui, N. Gharsallah. And A. Kadri. 2017. Solvent extraction effect on phytochemical constituents activities and functional group analysis of *Ecballium elaterium* seed and peels fruits. *Food Science and Technology Campinas*. Vol. 37 (3) : 483-492.
- Firdaus, M. I., Hikamah, S. R., dan Sudiarti, D. 2017. Perbedaan Efektifitas Perasan dan Rebusan Daun *Ageratum Conyzoides* L. Terhadap Pertumbuhan Jamur *Trichopyhton Rubrum*. *Jurnal Bioshell*. Hal. 6(01), 340–351.
- Fitriah, Mappiratu, dan Prismawiryanti. 2017. Uji Aktivitas Ekstrak Daun Tanaman Johar (*Cassia Siamea Lamk.*) dari Beberapa Tingkat Kepolaran Pelarut. *Kovalen*. Hal 3 (3) : 242-251
- Gibson, J. M. 1996, *Mikrobiologi dan Patologi Modern untuk Perawat, diterjemahkan oleh IKG Soma Persada I*. Jakarta: Kedokteran EGC.
- Handayani, Fitri, Reksi Sundu, and Ria Mareta Sari. Formulasi dan uji aktivitas antibakteri *streptococcus mutans* dari sediaan mouthwash ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Sains dan Kesehatan*. Hal.8 (2017): 422-433
- Harlita, Tiara Dini, Nurul Anggrieni, and Ardiana Finda Widya Rahmawati. 2019. Aktivitas dan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan *Bacillus cereus*. Husada Mahakam. *Jurnal Kesehatan*. Hal. 9.2 : 51-60.
- Hidayah, N. 2016. Pemanfaatan Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman (Tanin dan Saponin) dalam Mengurangi Emisi Metan Ternak Ruminansia. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. Hal. 11(2) 89–98.
- Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Katrin, D., Idiawati, N., dan Sitorus, B. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Daun Malek (*Litsea graciae Vidal*) terhadap Bakteri *Stapylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. Hal. 4(1), 7–12.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. *Mari Bersama Atasi Resistensi Antimikroba (AMR)*. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kristiani, M. . K. U. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Tanaman Suruhan (*Peperomia pellucida* L.) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Dan *Bacillus cereus* Secara In-Vitro Serta Kaitanya Dengan Pembelajaran

- Biologi SMA Kelas X. *Skripsi*. Yogyakarta Fakultas : Pendidikan Biologi. USD.
- Kusumaningtyas, R., Laily, N. dan Limandha, P. 2015. Potential of Ciplukan (*Physalis Angulata* L.) as Source of Functional Ingredient. *Procedia Chemistry*. Hal. 14: 367–372
- Lukman Zulkifli Amin. 2014. Pemilihan Antibiotik Rasional. *Medicinus*. Vol. 27 No. 3.
- Madduluri S, Rao KB, Sitaram B. 2013. In Vitro Evaluation of Antibacterial
- 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*. Hal. 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*. Hal. 22(1) : 59-66.
- Maulana, I. A., Triatmoko, B., dan Nugraha, A. S. 2020. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Tanaman Senggugu (*Rotheca serrata* (L.) Steane & Mabb.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. Hal. 5 (1) : 01
- Maradona, D. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Durian (*Durio zybethinus* L), Daun Lengkek, (*Dimocarpus longan Lour*), dan Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25925 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. *Skripsi*. Jurusan : Fakultas Kedokteran. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Marjoni M. R. 2016. *Dasar-dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta : Trans Info Media.
- Mazzoli, S. 2010. Biofilms in chronic bacterial prostatitis (NIH-II) and in prostatic calcifications. *FEMS Immunol. Med. Microbiol*. P. 59 : 337–344.
- Mengkido, M., Lambui, O., & Harso, W. 2019. Uji daya hambat ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Biocelbes*. Hal. 13 : 2.
- Monikawati A, Farida S, Putri LW, Ikhtisarsyah YG, Meiyanto E. 2011. Antiproliferative activity of ethanolic extract of ciplukan herbs (*Physalis angulata*) on 7,12-dimethylbenz[a]ntracene-induced rat mammary carcinogenesis. *Indones J Cancer Chemoprev*. P. 2 : 227-232
- Mulyadi, M., Wuryanti, W., dan Sarjono, P. R. 2017. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*. Hal. 20 (3) : 130–135
- 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*. Hal. 1(2) : 165-171.
- Murali Krishna T, Dkk. 2013. In Vitro Determination Of Antioxidant Activity Of *Physalis Angulata* Lnn. *International Journal Of Pharma And Bio Sciences*. No. 3 Vol. 4. Juli 2013. P. 541 – 549.
- Nadhiffa anisa, dan Lilih Riniwasih K. 2020. Formulasi dan aktivitas antibakteri sediaan obat kumur dari ekstrak etanol 96% daun ciplukan (*physalis angulata* L.) terhadap bakteri streptococcus mutans. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal Vol 5*. Hal. 2 : 70-82

- Nayeemulla Shariff¹, M. S. Sudarshana¹, S. Umesha, P. Hariprasad. 2006. Antimicrobial activity of *Rauvolfia tetraphylla* and *Physalis minima* leaf and callus extracts. *African Journal of Biotechnology*. P. 5 : 946-950
- Ngajow, M., Abidjulu, J., dan Kamu, V. S. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. *Jurnal MIPA*. Hal. 2(2) : 128-132.
- Ningsih, D. R., Zufahair, Kartika D. 2016. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. *Jurnal Molekul*. Vol. 11 No. 1 Hal. 101-111.
- Nugrahani, Arsa Wahyu, Febriani Gunawan, and Akhmad Khumaidi. 2020. *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmasi Udayana*. Vol 9. Hal. 1 : 52-61
- Oktaviani, M. A., & Notobroto, H. B. 2014. Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi Metode Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Shapiro-Wilk, dan Skewness-Kurtosis. *Jurnal Biometrika Dan Kependudukan*. Hal. 3(2) : 127–135.
- Orho, S. B., Kandou, F. E. F., Pelealu, J., Pandiangan, D. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Metanol *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilatatum* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Sains* Hal. 15(1): 52–58.
- Osho, A., Adetunji, T., Fayemi S. O., and Moronkola, D. O. 2010. Antimicrobial activity of essential oils of *Physalis angulata*. L. *Journal Tradit Complement Altern Med*. P. 7(4) : 303- 306.
- Parubak, A. S. 2013. Senyawa Flavonoid Yang Bersifat Antibakteri Dari Akway (*Drimys beccariana* Gibbs). *Chemistry Progress*. Hal. 6(1) : 34–37.
- Pepin Nur Dianah., Julia Nur Fadhillah., Novi Ola Diastari., Meidiana., Nindya Sekar Mayuri., Yayan Maryana., Alfi Rumidatul. 2020. Optimasi Ekstrak Kulit Ranting Sengon Terhadap *Pseudomonas SP*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus SP*. *Jurnal Inkofar*. Vol. 1 (2)
- Popi Zeniusa. 2019. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Teh Hijau Terhadap *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Skripsi*. Bandar Lampung Fakultas : Kedokteran. Universitas Lampung.
- Radji, M. 2011. *Mikrobiologi*. Buku Kedokteran ECG. Jakarta.
- Rahayu, Siti Risma, and Maruni Wiwin Diarti. 2019. Uji Daya Hambat Filtrat Daun Ciplukan (*Physalis Angulata* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS)*. Hal. 5 (2) : 101-106.
- Renaud, F.; Etienne, J.; Bertrand, A.; Brun, Y.; Greenland, T.B.; Freney, J.; Fleurette, J. 1991. Molecular epidemiology of *Staphylococcus haemolyticus* strains isolated in an Albanian hospital. *J. Clin. Microbiol*. P. 29 : 1493–1497
- Rijayanti, R. P. 2014. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mangga bacang (*Mangifera Foetida* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*. Hal. 1(1)
- Rohyani, I. S., Aryanti E., Suropto. 2015. Kandungan Fitokimia Beberapa Jenis Tumbuhan Lokal yang Sering Dimanfaatkan Sebagai Bahan Baku Obat di Pulau Lombok, Hal. 1(2) : 388- 391. *Skripsi*. Mataram Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Mataram.

- Rollando, Sitepu, R., 2018, Efek Antibakteri Dari Kombinasi Minyak Atsiri Masoyi dan Kayu Manis. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. Hal. 8(1) :26 – 33.
- Rossi CC, Santos-Gandelman JF, Barros EM, et al. 2016. *Staphylococcus haemolyticus* as a potential producer of biosurfactants with antimicrobial, anti-adhesive and synergistic properties. *Lett Appl Microbiol*. P. 63 (3) :215–221.
- Safitri, Ulfah Hermin, et al. 2016. Studi in vivo ekstrak etanolik ciplukan (*Physalis angulata*) dalam meningkatkan apoptosis sel kanker lidah. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia* 2.3. Hal. 109-115.
- Sari, R., Muhani, M., dan Fajriaty, I. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aqualaria microcarpa Baill.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis* Antibacterial Activity of Ethanolic Leaves Extract of Agarwood (*Aqualaria microcarpa Baill.*) Against *Staphyloco*. *Pharm Sci Res*. Hal. 4 (3) : 143-154
- Schuenck RP, Pereira EM, Iorio NL, et al. 2008. Multiplex PCR assay to identify methicillin-resistant *Staphylococcus haemolyticus*. *FEMS Immunol Med Microbiol*. P. 52 (3):431–435.
- Soesetyaningsih, E., dan Azizah, A. 2020. Akurasi perhitungan bakteri pada daging sapi menggunakan metode hitung cawan. *Berkala Sainstek*, 8(3). Hal. 75-79.
- Sudarmi, K., Darmayasa, I. B. G., & Muksin, I. K. 2017. Uji Fitokimia Dan Daya Hambat Ekstrak Daun Juwet (*Syzygium cumini*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Atcc. *Jurnal simbiosis*. Hal. 5(2) : 47-51.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhaerah, L. 2012. *Statistika Dasar Untuk Biologi*. Bandung : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasundan Bandung.
- Sumarno. 2000. *Teknik Dasar Pemeliharaan Mikroba*. Jakarta : Intan Prawira.
- Taniredja, Tukiran dan Hidayati Mustafidah. 2011. *Penelitian Kuantitatif; Sebuah Pengantar*. Jakarta: Alfabeta
- Trisia, A., Philyria, R., dan Toemon, A. N. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kalanduyung (*Guazuma ulmifolia* Lam.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Difusi Cakram (*Kirby-Baurer*). *Anterior Jurnal*. Hal. 17 (2) : 136-143.
- Vitasari, O. N. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Skripsi*. Surakarta Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret.
- Wang, Q., Jin, J., Dai, N., Han, N., Han, J., dan Bao, B. 2016. Anti-inflammatory effects, nuclear magnetic resonance identification, and high-performance liquid chromatography isolation of the total flavonoids from *Artemisia frigida*. *Journal of Food and Drug Analysis*. P. 24(2) : 385–391.
- WHO (World Health Organization). 2011. *Quality control methods for herbal materials*. Malta, Switzerland

- Winastri, N. L. A. P., Muliastri, H., dan Hidayati, E. 2020. Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calincing (*Oxalis corniculata* L.) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Berita Biologi*. Hal. 19(2) : 223-230.
- Yulianto, Dede. 2009. Inhibisi xantin oksidase secara in vitro oleh ekstrak rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dan ciplukan (*Physalis angulata*). *Skripsi*. Bogor Fakultas :MIPA. Institut Pertanian

LAMPIRAN 1

SURAT IZIN 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, 16 Maret 2023

Nomor : 16S/STIKDS-Far/III/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 : Yulita Ping
NIM : 191148201059
Program Studi/Institusi : Farmasi / STIKES Dirgahayu Samarinda
Judul Penelitian : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (*Physalis angulate L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus haemolyticus*
Tempat Penelitian : Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Mikrobiologi Farmasi STIKES Dirgahayu Samarinda
Waktu Penelitian : Maret 2023 – Juni 2023

Telah memenuhi kaidah akademik dan diizinkan untuk melaksanakan penelitian skripsi.

Wakil Ketua I

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

Program Studi

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

LAMPIRAN 2

SURAT IZIN PENELITIAN 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 : YULITA PING
NIM : 181148201059
Judul Penelitian : UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN
CIPLUKAN TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI S. HAEMOLYTICUS
Waktu Penelitian : Bulan Juni sampai dengan Juli
Dosen Pembimbing / Penanggung Jawab : Maria Elvina Terezia Butar-Butar, M.Farm.
Laboratorium : LABORATORIUM MIKROBIOLOGI, Laboratorium Kimia,
LABORATORIUM FITOKHIMIA

Samarinda, 18/7-23
Ka. Lab STIKES Dirgahayu Samarinda

Yovita Erin, S., M.Kes

Tembusan :

1. Laboran
2. Mahasiswa

LAMPIRAN 3

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN



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

Samarinda, 28 Juli 2023

Nomor : 145/UN17.4.08/LL/2023
Lampiran : -
Perihal : Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan

Kepada Yth.
Bpk/Ibu/Sdr(i). Yulita Ping (181148201059)
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu
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 : Solanales
Family : Solanaceae
Species : *Physalis angulata* L.
Synonyms : *Physalis angulata* var. *capsicifolia* (Dun.) Griseb., *Physalis arenaria* Hort. ex Nees, *Physalis capsicifolia* Dun., *Physalis capsicoides* Bitter, *Physalis dubia* Link
Common name : Ciplukan
Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala,

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

Tembusan:
Arsip

LAMPIRAN 5

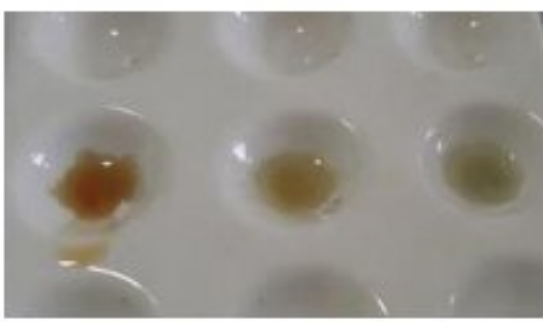




PEMBUATAN EKSTRAK ETANOL DAUN CIPLUKAN



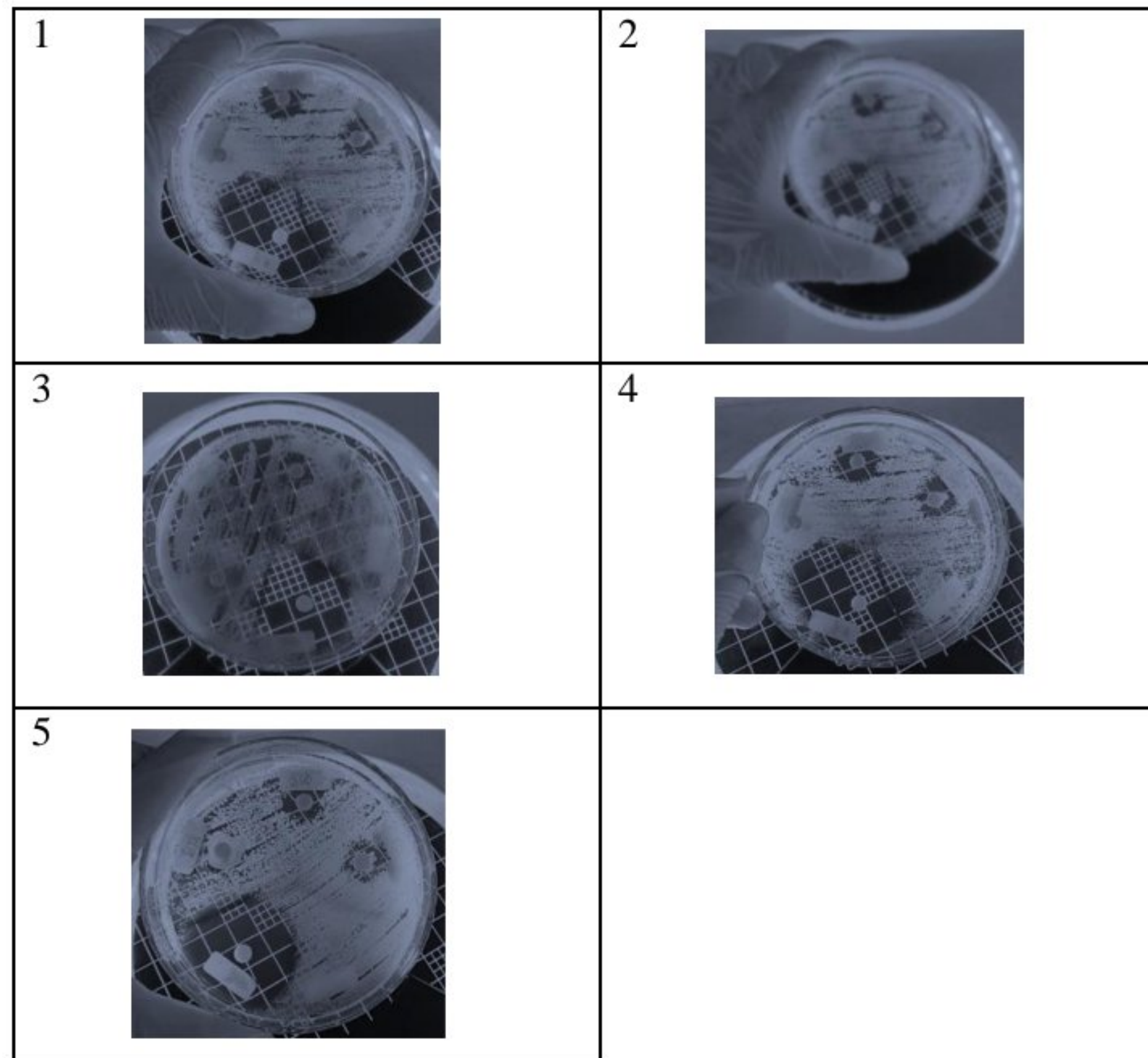
Keterangan :

- a : Simplisia daun ciplukan segar
- b : Simplisia daun ciplukan saat sortasi basah
- c : Simplisia daun ciplukan setelah sortasi kering
- d : Simplisia daun ciplukan setelah di blender
- e : Simplisia daun ciplukan saat pengayakan dengan mesh ukuran 40
- f : Simplisia daun ciplukan saat maserasi dengan pelarut etanol 96%
- g : Hasil dari maserasi di saring menggunakan kertas saring
- h : Penguapan menggunakan waterbath untuk mendapatkan ekstrak kental simplisia

LAMPIRAN 6
HASIL UJI SKRINING FITOKIMIA

Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil	Pengamatan	Keterangan	Gambar
Alkaloid	<i>Mayer</i>	+	Terdapat endapan putih	Positif	
	<i>Dragendorff</i>	+	Terdapat endapan coklat	Positif	
	<i>Wegner</i>	+	Terdapat endapan jingga	Positif	
Saponin	HCl 2N	+	Terbentuk busa yang bertahan selama 5 menit	Positif	
Tanin	FeCl ₃ 2%	+	Terbentuk perubahan warna hijau kehitaman	Positif	
Steroid	<i>Lieberman Burchard</i>	+	Terbentuk warna biru kehitaman	Positif	
Flavonoid	HCl pekat + 0,05 serbuk Mg + 1 mL HCl pekat	+	Terbentuk warna merah gelap	Positif	

LAMPIRAN 7
HASIL UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN
CIPLUKAN TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
STAPHYLOCOCCUS HAEMOLYTICUS



Keterangan :

- 1 : Perlakuan satu
- 2 : Perlakuan dua
- 3 : Perlakuan tiga
- 4 : Perlakuan empat
- 5 : Perlakuan lima

LAMPIRAN 8 ANALISIS DATA

1. Uji Normalitas

Case Processing Summary

	Konsentrasi	Valid		Cases Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nilai	kontrol negative	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
	kontrol positif	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
	konsentrasi 60%	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
	konsentrasi 80%	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
	konsentrasi 100%	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%

Tests of Normality

	Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai	kontrol negative	.	5	.	.	5	.
	kontrol positif	.221	5	.200*	.956	5	.777
	konsentrasi 60%	.235	5	.200*	.895	5	.384
	konsentrasi 80%	.220	5	.200*	.950	5	.741
	konsentrasi 100%	.199	5	.200*	.980	5	.936

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

a. Lilliefors Significance Correction

2. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	2.480	4	20	.077
	Based on Median	1.813	4	20	.166
	Based on Median and with adjusted df	1.813	4	12.754	.188
	Based on trimmed mean	2.504	4	20	.075

3. Uji One Way ANOVA

ANOVA

nilai					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1780.912	4	445.228	39.672	.000
Within Groups	224.455	20	11.223		
Total	2005.367	24			

4. Uji LSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: nilai

Bonferroni

(I) konsentrasi	(J) konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol negative	kontrol positif	-25.72000*	2.11875	.000	-32.4013	-19.0387
	konsentrasi 60%	-8.42000*	2.11875	.007	-15.1013	-1.7387
	konsentrasi 80%	-8.31000*	2.11875	.008	-14.9913	-1.6287
	konsentrasi 100%	-8.06000*	2.11875	.011	-14.7413	-1.3787
kontrol positif	kontrol negatif	25.72000*	2.11875	.000	19.0387	32.4013
	konsentrasi 60%	17.30000*	2.11875	.000	10.6187	23.9813
	konsentrasi 80%	17.41000*	2.11875	.000	10.7287	24.0913
	konsentrasi 100%	17.66000*	2.11875	.000	10.9787	24.3413
konsentrasi 60%	kontrol negatif	8.42000*	2.11875	.007	1.7387	15.1013
	kontrol positif	-17.30000*	2.11875	.000	-23.9813	-10.6187
	konsentrasi 80%	.11000	2.11875	1.000	-6.5713	6.7913
	konsentrasi 100%	.36000	2.11875	1.000	-6.3213	7.0413
konsentrasi 80%	kontrol negatif	8.31000*	2.11875	.008	1.6287	14.9913
	kontrol positif	-17.41000*	2.11875	.000	-24.0913	-10.7287
	konsentrasi 60%	-.11000	2.11875	1.000	-6.7913	6.5713
	konsentrasi 100%	.25000	2.11875	1.000	-6.4313	6.9313
konsentrasi 100%	kontrol negatif	8.06000*	2.11875	.011	1.3787	14.7413
	kontrol positif	-17.66000*	2.11875	.000	-24.3413	-10.9787
	konsentrasi 60%	-.36000	2.11875	1.000	-7.0413	6.3213
	konsentrasi 80%	-.25000	2.11875	1.000	-6.9313	6.4313

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

LAMPIRAN 9

PERHITUNGAN RENDEMEN

Diketahui :

Bobot simplisia yang diekstrak = 200 g

Bobot ekstrak kental = 23,28 g

Ditanya :

% Rendemen ekstrak

Dijawab :

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen ekstrak} &= \frac{\text{bobot ekstrak kental (g)}}{\text{bobot simplisia yang diekstrak (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{23,28 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 11,64\%\end{aligned}$$

Jadi, rendemen ekstrak yang didapatkan ialah 11,64%

LAMPIRAN 10

PERHITUNGAN RATA-RATA DIAMETER DAYA HAMBAT

Pengulangan 1	Pengulangan 2
<p>Konsentrasi 60%</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm</p> <p>Diameter horizontal = 16,1 mm</p> <p>Diameter vertikal = 9,0 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(9,0 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (16,1 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$ <p>= 6,55 mm</p> <p>Jadi, diameeter daya hambatan pada pengulangan 1 dengan konsentrasi 60% ialah 6,55 mm</p>	<p>Konsentrasi 60%</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm</p> <p>Diameter horizontal = 10,6 mm</p> <p>Diameter vertikal = 12,5 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(12,5 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (10,6 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$ <p>= 5,55 mm</p> <p>Jadi, diameeter daya hambatan pada pengulangan 2 dengan konsentrasi 60% ialah 5,55 mm</p>
<p>Konsentrasi 80%</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm</p> <p>Diameter horizontal = 9,6 mm</p> <p>Diameter vertikal = 10,4 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(10,4 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (9,6 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$ <p>= 4 mm</p> <p>Jadi, diameeter daya hambatan pada pengulangan 1 dengan konsentrasi 80% ialah 6,55 mm</p>	<p>Konsentrasi 80%</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm</p> <p>Diameter horizontal = 13,7 mm</p> <p>Diameter vertikal = 16,5 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(16,5 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (13,7 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$ <p>= 9,1 mm</p> <p>Jadi, diameeter daya hambatan pada pengulangan 2 dengan konsentrasi 80% ialah 9,1 mm</p>

<p>Konsentrasi 100%</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm</p> <p>Diameter horizontal = 12,0 mm</p> <p>Diameter vertikal = 12,2 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(12,2 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (12,0 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$ <p>= 6,1 mm</p> <p>Jadi, diameeter daya hambat pada pengulangan 1 dengan konsentrasi 100% ialah 6,1 mm</p>	<p>Konsentrasi 100%</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm</p> <p>Diameter horizontal = 9,1 mm</p> <p>Diameter vertikal = 7,5 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(7,5 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (9,1 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$ <p>= 2,3 mm</p> <p>Jadi, diameeter daya hambat pada pengulangan 2 dengan konsentrasi 100% ialah 2,3 mm</p>
<p>Kontrol positif</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm</p> <p>Diameter horizontal = 27,8 mm</p> <p>Diameter vertikal = 28,1 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(28,1 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (27,8 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$ <p>= 27,95 mm</p> <p>Jadi, diameeter daya hambat pada pengulangan 1 dengan kontrol positif ialah 27,95 mm</p>	<p>Kontrol positif</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm</p> <p>Diameter horizontal = 27,8 mm</p> <p>Diameter vertikal = 35,5 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(35,5 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (27,8 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$ <p>= 25,65 mm</p> <p>Jadi, diameeter daya hambat pada pengulangan 2 dengan kontrol positif ialah 25,65 mm</p>
<p>Pengulangan 3</p>	<p>Pengulangan 4</p>
<p>Konsentrasi 60%</p> <p>Kontrol positif</p> <p>Diketahui :</p>	<p>Konsentrasi 60%</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm</p>

<p>Diameter cakram = 6 mm Diameter horizontal = 15,4 mm Diameter vertikal = 12,7 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(12,7mm - 6mm) + (15,4mm - 6mm)}{2}$ <p>= 8,05 mm</p> <p>Jadi, diameter daya hambat pada pengulangan 3 dengan konsentrasi 60% ialah 8,05 mm</p>	<p>Diameter horizontal = 15,9 mm Diameter vertikal = 18,3 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(18,3mm - 6 mm) + (15,9 mm - 6 mm)}{2}$ <p>= 11,1 mm</p> <p>Jadi, diameter daya hambat pada pengulangan 4 dengan konsentrasi 60% ialah 11,1 mm</p>
<p>Konsentrasi 80%</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm Diameter horizontal = 10,8 mm Diameter vertikal = 12,7 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(12,7 mm - 6 mm) + (10,8 mm - 6 mm)}{2}$ <p>= 5,75 mm</p> <p>Jadi, diameter daya hambat pada pengulangan 3 dengan konsentrasi 80% ialah 5,75 mm</p>	<p>Konsentrasi 80%</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm Diameter horizontal = 14,6 mm Diameter vertikal = 13,9 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(13,9 mm - 6 mm) + (14,6 mm - 6 mm)}{2}$ <p>= 8,4 mm</p> <p>Jadi, diameter daya hambat pada pengulangan 4 dengan konsentrasi 80% ialah 8,4 mm</p>
<p>Konsentrasi 100%</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm Diameter horizontal = 16,6 mm Diameter vertikal = 16,3 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p>	<p>Konsentrasi 100%</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm Diameter horizontal = 12,1 mm Diameter vertikal = 13,7 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p>

<p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(16,3 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (16,6 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$ <p>= 10,45 mm</p> <p>Jadi, diameeter daya hambat pada pengulangan 3 dengan konsentrasi 100% ialah 10,45 mm</p>	<p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(13,7 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (12,1 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$ <p>= 6,9 mm</p> <p>Jadi, diameeter daya hambat pada pengulangan 4 dengan konsentrasi 100% ialah 6,9 mm</p>
<p>Kontrol positif</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm</p> <p>Diameter horizontal = 32,3 mm</p> <p>Diameter vertikal = 29,7 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(29,7 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (32,3 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$ <p>= 25 mm</p> <p>Jadi, diameeter daya hambat pada pengulangan 3 dengan kontrol positif ialah 6,55 mm</p>	<p>Kontrol positif</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm</p> <p>Diameter horizontal = 31,9 mm</p> <p>Diameter vertikal = 20,6 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p> $= \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$ $= \frac{(20,6 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (31,9 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$ <p>= 20,25 mm</p> <p>Jadi, diameeter daya hambat pada pengulangan 4 dengan kontrol positif ialah 20,25 mm</p>
<p>Pengulangan 5</p>	
<p>Konsentrasi 60%</p> <p>Diketahui :</p> <p>Diameter cakram = 6 mm</p> <p>Diameter horizontal = 15,6 mm</p> <p>Diameter vertikal = 18,1 mm</p> <p>Ditanya : Diameter Daya Hambat ?</p> <p>Dijawab :</p>	

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

$$= \frac{(18,1\text{mm} - 6\text{ mm}) + (15,6\text{ mm} - 6\text{ mm})}{2}$$

$$= 10,85\text{ mm}$$

Jadi, diameeter daya hambat pada pengulangan 5 dengan konsentrasi 60% ialah 10,85 mm

Konsentrasi 80%

Diketahui :

Diameter cakram = 6 mm

Diameter horizontal = 23,9 mm

Diameter vertikal = 16,7 mm

Ditanya : Diameter Daya Hambat ?

Dijawab :

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

$$= \frac{(16,7\text{ mm} - 6\text{ mm}) + (23,9\text{ mm} - 6\text{ mm})}{2}$$

$$= 14,3\text{ mm}$$

Jadi, diameeter daya hambat pada pengulangan 5 dengan konsentrasi 80% ialah 14,3 mm

Konsentrasi 100%

Diketahui :

Diameter cakram = 6 mm

Diameter horizontal = 20,4 mm

Diameter vertikal = 20,7 mm

Ditanya : Diameter Daya Hambat ?

Dijawab :

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

$$= \frac{(20,7\text{ mm} - 6\text{ mm}) + (20,4\text{ mm} - 6\text{ mm})}{2}$$

$$= 14,55\text{ mm}$$

Jadi, diameeter daya hambat pada pengulangan

5 dengan konsentrasi 100% ialah 14,55 mm

Kontrol positif

Diketahui :

Diameter cakram = 6 mm

Diameter horizontal = 36,7 mm

Diameter vertikal = 34,8 mm

Ditanya : Diameter Daya Hambat ?

Dijawab :

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

$$= \frac{(34,8 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (36,7 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$$

$$= 29,75 \text{ mm}$$

Jadi, diameter daya hambat pada pengulangan

5 dengan kontrol positif ialah 29,75 mm

LAMPIRAN 11
UJI PARAMETER STANDAR SIMPLISIA

Penentuan Kadar Air	Penentuan Kadar Sari Larut Air
<p>Percobaan1</p> <p>Bobot simplisia = 5 g</p> <p>Volume air yang terukur :</p> <p>P1 = 1,5 mL</p> <p>P2 = 2,5 mL</p> <p>P3 = 3 mL</p> <p>Suhu Air :</p> <p>P1 = 27° C</p> <p>P2 = 29° C</p> <p>P3 = 28° C</p> <p>Perhitungan :</p> <p>Percobaan 1</p> <p>Diketahui :</p> <p>Bobot simplisia = 5 g</p> <p>Suhu air = 27° C</p> <p>BJ = 0,926 (g/mL)</p> <p>V = 1,00375 (mL)</p> <p>Ditanya : Massa Air ?</p> <p>Dijawab :</p> <p>Massa air (g) = BJ (g/mL) x V (mL)</p> <p style="padding-left: 40px;">= 0,926 (g/mL) x 1,00375</p> <p style="padding-left: 40px;">= 0,9294 (g/mL)</p> <p>Kadar air = $\frac{\text{Massa Air}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\%$</p> <p>Kadar air = $\frac{0,926 \text{ (g/mL)}}{5 \text{ g}} \times 100\%$</p> <p style="padding-left: 40px;">= 18,52 %</p>	<p>Percobaan 1</p> <p>Bobot simplisia = 5 g</p> <p>Berat sari :</p> <p>P1 = 20,6 g</p> <p>P2 = 19,7 g</p> <p>P3 = 20,7 g</p> <p>Perhitungan :</p> <p>Diketahui :</p> <p>Bobot simplisia = 5 g</p> <p>Berat sari = 20,6 g</p> <p>Ditanya : Kadar Sari?</p> <p>Dijawab :</p> <p>Kadar sari = $\frac{\text{berat sari larut air}}{\text{berat bahan awal}} \times \frac{100}{20} \times 100\%$</p> <p>Kadar sari = $\frac{20,6 \text{ g}}{5 \text{ g}} \times \frac{100}{20} \times 100\%$</p> <p>Kadar sari = 20,6%</p>

<p>Percobaan 2</p> <p>Diketahui :</p> <p>Bobot simplisia = 5 g</p> <p>Suhu air = 27° C</p> <p>BJ = 0,926 (g/mL)</p> <p>V = 1,00375 (mL)</p> <p>Ditanya : Massa Air ?</p> <p>Dijawab :</p> $\text{Massa air (g)} = \text{BJ (g/mL)} \times \text{V (mL)}$ $= 0,925 \text{ (g/mL)} \times 1,00347$ $= 0,9282 \text{ (g/mL)}$ $\text{Kadar air} = \frac{\text{Massa Air}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\%$ $\text{Kadar air} = \frac{0,9282 \text{ (g/mL)}}{5 \text{ g}} \times 100\%$ $= 18,56 \%$	<p>Percobaan 2</p> <p>Diketahui :</p> <p>Bobot simplisia = 5 g</p> <p>Berat sari = 19,7 g</p> <p>Ditanya : Kadar Sari?</p> <p>Dijawab :</p> $\text{Kadar sari} = \frac{\text{berat sari larut air}}{\text{berat bahan awal}} \times \frac{100}{20} \times 100\%$ $\text{Kadar sari} = \frac{19,7 \text{ g}}{5 \text{ g}} \times \frac{100}{20} \times 100\%$ $\text{Kadar sari} = 19,7\%$
<p>Percobaan 3</p> <p>Diketahui :</p> <p>Bobot simplisia = 5 g</p> <p>Suhu air = 27° C</p> <p>BJ = 0,926 (g/mL)</p> <p>V = 1,00375 (mL)</p> <p>Ditanya : Massa Air ?</p> <p>Dijawab :</p> $\text{Massa air (g)} = \text{BJ (g/mL)} \times \text{V (mL)}$ $= 0,926 \text{ (g/mL)} \times 1,00405$ $= 0,9297 \text{ (g/mL)}$ $\text{Kadar air} = \frac{\text{Massa Air}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\%$ $\text{Kadar air} = \frac{0,9297 \text{ (g/mL)}}{5 \text{ g}} \times 100\%$ $= 18,59 \%$	<p>Percobaan 3</p> <p>Diketahui :</p> <p>Bobot simplisia = 5 g</p> <p>Berat sari = 20,7 g</p> <p>Ditanya : Kadar Sari?</p> <p>Dijawab :</p> $\text{Kadar sari} = \frac{\text{berat sari larut air}}{\text{berat bahan awal}} \times \frac{100}{20} \times 100\%$ $\text{Kadar sari} = \frac{20,7 \text{ g}}{5 \text{ g}} \times \frac{100}{20} \times 100\%$ $\text{Kadar sari} = 20,7\%$