

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN
KEMANGI (*Ocimum basilicum L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Staphylococcus haemolyticus* ATCC 29970**

**OLEH
DELLA RAHAYU
191148201077**

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 KEMANGI
(*Ocimum basilicum* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
***Staphylococcus haemolyticus* ATCC 29970**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

DELLA RAHAYU
191148201077

Telah dipertahankan di depan Tim penguji pada tanggal 25 Agustus 2023

Pembimbing Utama



Maria Elvina Tresia Butar-Butar, M.Farm.

NIDN. 1117049501


apt. Liniati Geografi, M.Sc
NIDN. 1123058401

Pembimbing Pendamping



Sister Sianturi, S.Si., M.Si

NIDN. 0316088901

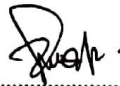


Tim Penguji :

Ketua : Nurillahi Febria Leswana, M.Sc

Anggota :

1. apt. Tria Saputra Saharuddin, M.Farm

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


.....

.....

.....

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 di perguruan tinggi lain.
 2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan 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 ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Samarinda
Yang membuat pernyataan

(Della Rahayu)

KUTIPAN

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

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tuhan Yesus Kristus, Della Rahayu, Bapak (Pilotius), Ibu (Maria Tekla), Adik (Derry Istyanto) dan teman-teman terkasih Farmasi angkatan 2019 serta semua orang yang terlibat dalam proses penyusunan naskah skripsi ini.

ABSTRAK

Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus haemolyticus* dapat diatasi dengan menggunakan antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dan rasional dapat menyebabkan terjadinya peningkatan resistensi. Daun kemangi mengandung flavonoid yang bersifat antibakteri. Flavonoid dapat menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*. Metode ekstraksi yang dilakukan adalah metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi menggunakan metode difusi kertas cakram dengan variasi konsentrasi 30%, 40%, dan 50%. Kontrol positif menggunakan antibiotik *kloramfenikol* dan kontrol negatif Dimetil sulfoksida. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata diameter zona hambat untuk konsentrasi 30% sebesar (8,43 mm), 40% (8,88 mm) dan 50% (7,79 mm) yang termasuk kategori sedang. Kontrol positif *kloramfenikol* (23,09 mm) termasuk kategori sangat kuat. Hasil uji statistik menggunakan SPSS IBM versi 26 Uji *One Way ANOVA* pada bakteri *Staphylococcus haemolyticus* memiliki nilai ($p < 0,05$) artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap kelompok perlakuan.

Kata Kunci : *Staphylococcus haemolyticus*, metode maserasi, aktivitas antibakteri, daun kemangi, difusi cakram.

ABSTRACT

Diseases caused by Staphylococcus haemolyticus bacteria can be treated with antibiotics. Improper and rational use of antibiotics can lead to an increase in resistance. Basil leaves contain flavonoids which are antibacterial. Flavonoids can inhibit the function of the cytoplasmic membrane, and inhibit energy metabolism. This study aims to determine the antibacterial activity of ethanol extract of basil leaves on the growth of Staphylococcus haemolyticus bacteria. The extraction method used was maceration method using 96% ethanol solvent. Testing the antibacterial activity of the ethanol extract of basil leaves used the paper disc diffusion method with various concentrations of 30%, 40%, and 50%. The positive control used the antibiotic chloramphenicol and the negative control used Dimethyl sulfoxide. Based on the results of the study, the average diameter of the inhibition zone for concentrations of 30% (8.43 mm), 40% (8.88 mm) and 50% (7.79 mm) was included in the moderate category. The positive control for chloramphenicol (23.09 mm) was in the very strong category. Statistical test results using SPSS IBM version 26 One Way ANOVA test on Staphylococcus haemolyticus bacteria has a value ($p < 0.05$) meaning that there is a significant difference in each treatment group.

Keywords : *Staphylococcus haemolyticus, maceration method, antibacterial activity, basil leaves, disc diffusion.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Maha Esa atas berkat rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus haemolyticus* ATCC 29970** penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda. 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 S-1 Farmasi,
3. Ibu Maria Elvina Tresia Butar-Butar, M.Farm. selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, nasehat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan.
4. Ibu Sister Sianturi, S.Si.,M.Si. selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, nasehat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan.
5. Ibu Nurillahi Febria Leswana, M.Sc. selaku Ketua Penguji yang telah banyak memberikan bimbingan, nasehat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan.
6. Bapak apt. Tria Saputra Saharuddin, M.Farm selaku Anggota Penguji 1 yang telah banyak memberikan bimbingan, nasehat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan.
7. Seluruh staf dosen, staf administrasi serta karyawan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.
8. Teman-teman Farmasi Angkatan 2019 yang selalu siap mendukung, memberi semangat selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu samarinda.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

Dalam penyusunan 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 skripsi ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Samarinda, 25 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	iv
KUTIPAN.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	1
DAFTAR LAMPIRAN.....	2
BAB 1 PENDAHULUAN.....	3
Latar Belakang	3
1.1 Identifikasi Masalah	5
1.2 Tujuan Penelitian.....	5
1.3 Manfaat Penelitian	6
1.4 Hipotesis.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA PUSTAKA	7
2.1 Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum L</i>)	7
2.1.1 Klasifikasi Tanaman.....	7
2.1.2 Kandungan Kimia	9
2.1.3 Aktivitas Antibakteri.....	11
2.1.4 Senyawa Fitokimia.....	14
2.2 <i>Staphylococcus haemolyticus</i>	15
2.3 Uji Aktivitas Antibakteri.....	17
2.4 Ekstraksi Simplisia.....	19

BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.1.1 Waktu Penelitian	22
3.1.2 Tempat penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan	22
3.2.1 Alat	22
3.2.2 Bahan	23
3.3 Metode Penelitian	23
3.3.1 Jenis Penelitian	23
3.3.2 Definisi Operasional	24
3.3.3 Fokus Penelitian	25
3.3.4 Sampel dan Teknik Sampling	25
3.3.5 Teknik Pengumpulan Data	26
3.3.6 Tahap Penelitian	26
3.4 Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi	29
3.5 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi	31
3.5.1 Tahap Pelaksanaan	31
3.5.2 Tahap Uji Aktivitas Antibakteri	32
3.5.3 Pengamatan Dan Pengukuran	35
3.5.4 Analisis Data	35
3.6 Kerangka Penelitian	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil dan Pembahasan.....	37
4.1.1 Hasil.....	37
4.1.2 Pembahasan.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Kesimpulan dan Saran.....	48
5.1.1 Kesimpulan.....	48
5.1.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Aktivitas Antibakteri Daun Kemangi Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	13
Tabel 3.3 Definisi Operasional Variabel.....	
Tabel 3.4 Kategori Diameter Zona Hambat.....	24
Tabel 4.1 Hasil Pembuatan Simplisia Daun Kemangi.....	35
Tabel 4.2 Hasil Standarisasi Daun Kemangi.....	37
Tabel 4.3 Hasil Skrining Fitokimia Simplisia Daun Kemangi.....	37
Tabel 4.4 Rata-Rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Kemangi Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus haemolitycus</i>	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Daun Kemangi.....	8
Gambar 2.2 Struktur Kimia Flavonoid.....	10
Gambar 2.3 Struktur Kimia Saponin.....	11
Gambar 2.4 Struktur Kimia Tanin.....	11
Gambar 2.5 Struktur Kimia Glikosida.....	12
Gambar 3.4 Tahap Pengujian Bakteri.....	34
Gambar 3.5 Kerangka Penelitian.....	36
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Antara Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Kemangi.....	39
Gambar 4.2 Hasil Uji Normalitas dan Uji ANOVA.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Surat Determinasi.....	53
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	54
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian Di Laboratorium.....	55
Lampiran 4 Sertifikat Bakteri <i>Staphylococcus haemolitycus</i>	56
Lampiran 5 Hasil Perhitungan Standarisasi Simplisia.....	57
Lampiran 6 Perhitungan Diameter Zona Hambat.....	58
Lampiran 7 Alur Penelitian.....	62
Lampiran 8 Hasil Pengamatan.....	67
Lampiran 9 Hasil Uji Statistik.....	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, *S. aureus*, *S. epidermis* dan, *S. haemolyticus* adalah agen penyebab infeksi yang paling sering dari infeksi yang disebabkan bakteri jenis *staphylococcus* (Czekaj *et al.*, 2015). *Staphylococci koagulase-negatif* (CONS) adalah mikroorganisme utama pada kulit. Hal ini menjadi alasan mengapa keberadaan *Staphylococcus haemolyticus* sebagai patogen yang dianggap tidak penting dan identifikasi bakteri dari jenis ini tidak banyak dimasukkan dalam laboratorium mikrobiologi untuk dianalisis. Hanya *Staphylococcus aureus koagulase-positif* yang dianggap sebagai agen penyebab infeksi dan dianalisis secara menyeluruh dalam berbagai penelitian (Eltwisy *et al.*,2022).

Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus haemolyticus* hanya dapat diatasi dengan menggunakan antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dan rasional dapat menyebabkan terjadinya peningkatan resistensi (Ibrahim *et al.*, 2011). Resistensi bakteri terhadap antibiotika telah menjadi masalah global. Resistensi antibiotik terhadap bakteri menimbulkan beberapa konsekuensi yang buruk. Hal tersebut meningkatkan jumlah orang yang terinfeksi sehingga menyebabkan kegagalan terapi antibiotik semakin meningkat (Fauziyah, 2010).

Resistensi atau kerentanan terhadap infeksi oleh suatu patogen tertentu dapat berbeda-beda dari satu spesies hewan ke yang lain. Oleh karena itu, kekebalan bakteri terhadap suatu antibiotik menyebabkan angka kematian semakin meningkat (Pelczar *et al.*, 1998).

Antibiotik baru dapat disintesis dari bahan-bahan alam, salah satunya adalah tanaman kemangi. Secara tradisional tanaman kemangi digunakan sebagai obat sakit perut, obat demam, menghilangkan bau mulut, dan sebagai sayuran. Tanaman kemangi memiliki senyawa aktif seperti minyak atsiri, alkaloid, saponin, flavonoid, triterpenoid, steroid, tannin dan fenol. Beberapa golongan kandungan kimia tersebut dapat

menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Klebsiella pneumonia* (Wahyuni, 2020).

Kandungan daun kemangi yang bersifat antibakteri adalah minyak atsiri. Minyak atsiri daun kemangi memiliki konsentrasi bunuh minimal (KBM) 0,5% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, 0,25% terhadap bakteri *Escherichia coli*, 2% terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* (Ali *et al.*, 2012). Selain minyak atsiri, daun kemangi juga mengandung flavonoid yang bersifat antibakteri. Flavonoid dapat menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi sel (Cushnie, 2005). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa bahan antibakteri daun kemangi lebih efektif terhadap bakteri gram positif dibandingkan dengan bakteri Gram negatif (Joshi *et al.*, 2009).

Menurut penelitian sebelumnya ekstrak etanol daun kemangi dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter daerah hambat berturut-turut 23 mm, 16 mm, dan 10 mm pada konsentrasi 100 mg/mL (Dhale, 2010). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Angelina *et al.* (2015) juga menyebutkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan konsentrasi minimal 20% menggunakan metode difusi cakram (Angelina *et al.*, 2015).

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti ingin melakukan pengujian aktivitas antibakteri *Staphylococcus haemolyticus* dengan metode maserasi dan metode difusi cakram, yaitu ekstrak etanol daun kemangi dibagi menjadi beberapa konsentrasi 30%, 40%, dan 50%.

1.2 Identifikasi Masalah

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

- 1.2.1 Apakah ekstrak etanol daun kemangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolitycus*?
- 1.2.2 Berapa Diameter Zona Hambat ekstrak etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolitycus*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolitycus*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengetahui berapa Diameter Zona Hambat ekstrak etanol daun kemangi dalam pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolitycus*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan peneliti khususnya di bidang Mikrobiologi Farmasi dalam penggunaan bahan alami khususnya daun kemangi sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi penelitian di masa depan sebagai bentuk pengembangan dari bahan alami sebagai antibakteri.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang khasiat daun kemangi sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

1.4.3 Bagi Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi tambahan 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 kemangi tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

H₁ : Ekstrak etanol daun kemangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman

Tanaman herbal ini awalnya diperkenalkan di India dan sekarang telah menyebar di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Di setiap kemangi memiliki nama khusus. Kemangi dikenal dengan nama daerah Saraung (Sunda), Lampes (Jawa Tengah), Kemangek (Madura), Uku-uku (Bali), Lufe-lufe (Ternate), Hairy Basil (Inggris) (Voight, 1995).

Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) adalah spesies basil yang paling terbesar di seluruh dunia, baik dalam bentuk segar ataupun untuk produksi minyak esensial. Kemangi merupakan salah satu spesies yang menarik karena aroma dan rasanya. Herbal ini dapat digunakan sebagai obat dan bahan masakan dari generasi ke generasi. Minyak dari tumbuhan ini juga digunakan secara luas pada industri farmasi dan industri parfum (Kicel, 2005). Tanaman kemangi tumbuh dengan baik dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Kemampuan kemangi untuk beradaptasi di berbagai ketinggian menyebabkan tanaman ini mudah dibudidayakan di berbagai topografi (Voight, 1995).

Kemangi merupakan tanaman semak semusim dengan tinggi 30-150 cm, batangnya berkayu, segi empat, beralur, bercabang, dan memiliki bulu berwarna hijau. Daunnya tunggal dan berwarna hijau, bersilang, berbentuk bulat telur, ujungnya runcing, pangkal tumpul, tepi bergerigi, dan pertulangan daun menyirip. Bunga majemuk berbentuk tandan memiliki bulu tangkai pendek berwarna hijau, mahkota bunga berbentuk bulat telur dengan warna keunguan. Buah berbentuk kotak dan berwarna coklat tua, bijinya berukuran kecil, tiap buah terdiri dari empat biji yang berwarna hitam, akarnya tunggang dan berwarna putih kotor (Yuhana, 2010).

Adapun taksonomi dari Kemangi (*Ocimum basilicum*), yaitu sebagaiberikut (Syamsuhidayat, 1991) :

Kingdom : Plantae
Phyllum : Tracheophyta
Class : Magnoliopsida
Order : Lamiales
Family : Lamiaceae
Genus : Ocimum
Species : *Ocimum basilicum* L
Synonyms : *Ocimum odorum* Salisb.
Common name : Kemangi



Gambar 2.1 Daun Kemangi

(Sumber: Putra, 2012)

2.1.2 Kandungan Kimia

Tanaman kemangi memiliki kandungan kimia pada bunga, daun, ataupun batangnya. Kandungan kimia tertinggi dari tanaman kemangi terdapat pada daunnya (Kicel, 2005). Jenis kandungan kimia yang terkandung dalam kemangi (*Ocimum basilicum*) dipengaruhi oleh regio geografis dan kuantitasnya bervariasi pada setiap periode vegetasi.

Presentase kandungan minyak bervariasi secara signifikan pada tiap tahapan pertumbuhan tanaman. Tahap pertumbuhan tanaman yang paling banyak mengandung minyak esensial sebesar 0,83% adalah pada akhir dari masa berbunga. Pada masa *preflowering* kandungan minyaknya 0,68%. Saat masa berbunga kandungannya 0,59% dan ketika berbuah kandungannya 0,69% (Kicel, 2005).

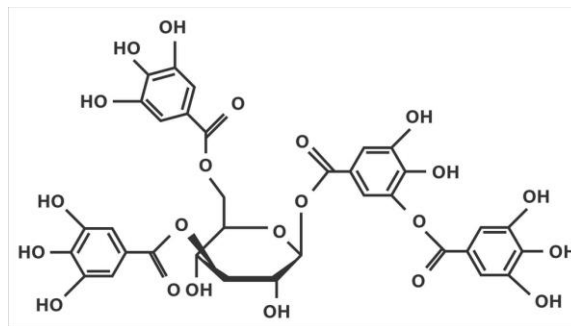
Kemangi telah terbukti memiliki sifat antioksidan, antikanker, antijamur, antimikrobial, analgesik (Uma, 2000). Zat aktif dari kemangi ialah eugenol (*1-hydroxy-2-methoxy-4-allylbenzene*) yang paling berpotensi farmakologis (Evelyne, 2008). Kandungan eugenol kemangi berkisar antara 40% hingga 71% (Gupta *et al.*, 2008). Selain eugenol, kemangi juga mengandung zat farmakologis seperti ocimene, alfafinene, geraniol (Kardinan, 2003).

Kandungan zat aktif eugenol yang mendominasi komponen daun *Ocimum basilicum* berfungsi sebagai tempat antiparasit dan antioksidan (Liew & Cox, 1990). Kandungan *Ocimum basilicum* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus pumilus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Aktivitas antibakteri dikombinasikan dengan antiinflamasi dan analgesik membuat *Ocimum sanctum* berguna dalam mengatasi inflamasi yang disebabkan oleh infeksi streptococcal (Walsh, 2008).

Tanaman kemangi mengandung minyak atsiri (*methilen alcohol, sineol, eugenol, linalool, nerol, thymol*), karvakrol, asam ursolat, asam askorbat, kampene, betakarotin, tannin, terpineool, xilose, aldehida, alkaloida, flavonoida, asam-asam lemak (*linoleat, linolenat, oleat, palmitat, dan asam stearat*), glikosida, mineral-mineral, pentose, fenol,

3. Tanin

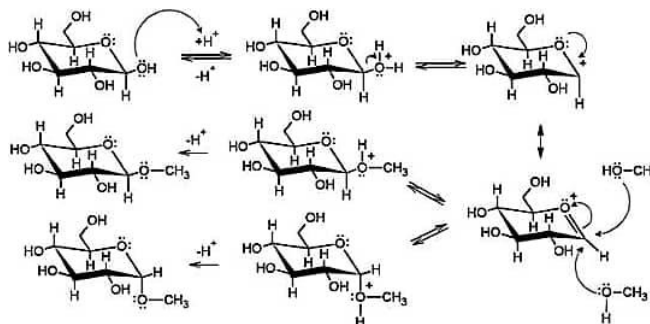
Tanin yang juga merupakan senyawa fenol bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengadakan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan, sehingga permeabilitas bakteri meningkat. Kerusakan dan peningkatan permeabilitas sel bakteri menyebabkan pertumbuhan sel terhambat dan akhirnya dapat menyebabkan kematian sel (Makkar, 1993).



Gambar 2.4 Struktur Kimia Tanin

4. Glikosida

Mekanisme kerja glikosida sebagai antibakteri yaitu dengan mengganggu integritas komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri. Peptidoglikan merupakan komponen penyusun dinding sel bakteri sehingga dengan adanya gangguan tersebut akan menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Depkes, 2000).



Gambar 2.5 Struktur Kimia Glikosida

2.1.3 Aktivitas Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, dan mencegah pembusukan serta perusakan bahan oleh mikroorganisme (Sulistyo, 1971). Antimikrobia meliputi golongan antibakteri, antimikotik, dan antiviral (Ganiswara, 1995).

Mekanisme penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri dapat berupa perusakan dinding sel dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk, perubahan permeabilitas membran sitoplasma sehingga menyebabkan keluarnya bahan makanan dari dalam sel, perubahan molekul protein dan asam nukleat, penghambatan kerja enzim, dan penghambatan sintesis asam nukleat dan protein. Di bidang farmasi, bahan antibakteri dikenal dengan nama antibiotik, yaitu suatu substansi kimia yang dihasilkan oleh mikroba dan dapat menghambat pertumbuhan mikroba lain. Senyawa antibakteri dapat bekerja secara bakterostatik, bakteriosidal, dan bakteriolitik (Chan *et al.*, 1988).

Menurut Madigan *et al.*, (2000) berdasarkan sifat toksisitas selektifnya, senyawa antimikrobia mempunyai 3 macam efek terhadap pertumbuhan mikrobia yaitu sebagai berikut :

1. Bakterostatik memberikan efek dengan cara menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh. Senyawa bakterostatik seringkali menghambat sintesis protein atau mengikat ribosom. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antimikrobia pada kultur mikrobia yang berada pada fase logaritmik. Setelah penambahan zat antimikrobia pada fase logaritmik didapatkan jumlah sel total maupun jumlah sel hidup adalah tetap.
2. Bakteriosidal memberikan efek dengan cara membunuh sel tetapi tidak terjadi lisis sel atau pecah sel. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antimikrobia pada kultur mikrobia yang berada pada fase

logaritmik. Setelah penambahan zat antimikrobia pada fase logaritmik didapatkan jumlah sel total tetap sedangkan jumlah sel hidup menurun (Madigan *et al.*, 2000).

3. Bakteriolitik menyebabkan sel menjadi lisis atau pecah sel sehingga jumlah sel berkurang atau terjadi kekeruhan setelah penambahan antimikrobia. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antimikrobia pada kultur mikrobial yang berada pada fase logaritmik. Setelah penambahan zat antimikrobia pada fase logaritmik, jumlah sel total maupun jumlah sel hidup menurun.

Mekanisme penghambatan antibakteri dapat dikelompokkan menjadi lima, yaitu menghambat sintesis dinding sel mikrobial, merusak keutuhan dinding sel mikrobial, menghambat sintesis protein sel mikrobial, menghambat sintesis asam nukleat, dan merusak asam nukleat sel mikrobial (Sulistyo, 1971).

Daya antimikrobia diukur secara *in vitro* agar dapat ditentukan kemampuan suatu zat antimikrobia (Jawetz, 2001). Adanya fenomena ketahanan tumbuhan secara alami terhadap mikrobial menyebabkan pengembangan sejumlah senyawa yang berasal dari tanaman yang mempunyai kandungan antibakteri dan antifungi (Griffin, 1981).

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya daun kemangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.3 Aktivitas Antibakteri Daun Kemangi Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Angelina *et al.*, 2015).

Bakteri	Metode	Hasil
<i>Staphylococcus aureus</i>	Difusi cakram	Hasil pengamatan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol <i>O. sanctum</i> menunjukkan adanya pembentukan zona hambat terhadap pertumbuhan koloni bakteri <i>S. aureus</i> . Berdasarkan hasil uji Tukey ($F_{5,12} = 0,498$ dan $\alpha = 0,05$) konsentrasi ekstrak etanol <i>O. sanctum</i> terhadap pertumbuhan bakteri <i>S. aureus</i> yang diujikan menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Pada konsentrasi ekstrak 20%, 40%, dan 60% berbeda nyata dengan konsentrasi 80% dan 100%, baik dalam inkubasi 24 jam maupun 48 jam. Respon hambat pada bakteri <i>S. aureus</i> keseluruhan konsentrasidikategorikan kuat.
<i>Escherichia coli</i>	Difusi cakram	Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol <i>O. sanctum</i> terhadap pertumbuhan bakteri <i>E. coli</i> menunjukkan adanya zona hambat. Uji ini dilakukan terhadap beberapa perlakuan konsentrasi ekstrak <i>O. sanctum</i> yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, kontrol positif (+) dan kontrol negatif (-). Hasil uji Tukey ($F_{5,12} = 0,498$ dan $\alpha = 0,05$) menyatakan bahwa perbedaan masing-masing konsentrasi ekstrak yang diujikan

		<p>pada bakteri <i>E. coli</i> menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Konsentrasi ekstrak 20% dan 40% menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan konsentrasi 60%, dan konsentrasi 60% berbeda nyata dengan konsentrasi 80% dan 100% dalam inkubasi 24 jam. Pada inkubasi 48 jam konsentrasi ekstrak 20%, 40%, dan 60% berbeda nyata dengan konsentrasi 80% dan 100%. Respon hambat pada bakteri <i>E. coli</i> adalah kategori sedang dan respon hambat kategori kuat terlihat pada inkubasi 24 jam dalam konsentrasi 100%. Pengukuran diameter zona hambat pada pengujian aktivitas ekstrak etanol <i>Ocimum basilicum</i> terhadap pertumbuhan <i>E. coli</i> dilakukan pada inkubasi 24-48 jam.</p>
--	--	--

2.1.4 Senyawa Fitokimia

Berdasarkan hasil penelitian uji fitokimia dengan pereaksi yang berbeda menunjukkan bahwa ekstrak daun kemangi mengandung golongan senyawa metabolit sekunder, hasil uji fitokimia pada golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kemangi terdiri dari flavonoid, minyak atsiri, dan tanin. Hal ini dapat dilihat dari perubahan yang terjadi pada ekstrak etanol daun kemangi yang telah diberikan larutan pereaksi (Maria Angelina, 2015).

2.2 Bakteri *Staphylococcus haemolyticus*

Staphylococcus haemolyticus adalah bakteri gram positif, koagulase negatif, katalase positif dan kokus hemolitik, *Staphylococcus haemolyticus* adalah mikroorganisme utama pada kulit. Hal ini menjadi alasan mengapa keberadaan *Staphylococcus haemolyticus* sebagai patogen diremehkan dan identifikasi bakteri dari jenis ini tidak banyak dimasukkan dalam laboratorium mikrobiologi untuk dianalisis. Hanya *Staphylococcus aureus* koagulase positif yang dianggap sebagai agen penyebab infeksi dan dianalisis secara menyeluruh dalam berbagai penelitian. *Staphylococcus haemolyticus* adalah bagian dari mikroflora kulit dan salah satu spesies utama CoNS, yang menyumbang 10-20% dari infeksi klinis. Spesies *Staphylococcus* secara klasifikasi taksonominya adalah kelompok yang sangat berhubungan. Nilai identitas nukleotida rata-rata *Staphylococcus aureus* antara CoNS seperti *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus haemolyticus* adalah sekitar 75% menunjukkan hubungan genetik yang erat (Eltwisy *et al.*, 2022).

Saat ini, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus haemolyticus* adalah agen penyebab infeksi yang paling sering dari infeksi yang disebabkan bakteri jenis *Staphylococcus* (Czekaj *et al.*, 2015).

Staphylococcus haemolyticus adalah bakteri komensal namun juga sering menjadi patogen nosokomial terutama pada *bacteremia* terkait kateter, dengan salah satu tingkat resistensi tertinggi diantara CoNS. *Staphylococcus haemolyticus* merupakan agen penyebab infeksi yang cukup banyak terjadi pada manusia, namun nampaknya analisis genom lengkap dari kemampuan bakteri ini menyebabkan kerusakan masih sedikit (Czekaj *et al.*, 2015).

Bakteri ini merupakan bakteri yang secara alami ada pada kulit manusia, dan dapat menyerang atau menginfeksi tubuh saat imunitas tubuh melemah. *Staphylococcus haemolyticus* telah dilaporkan juga sebagai penyebab infeksi yang terjadi di rumah sakit, terutama pada infeksi bakteri yang berhubungan dengan kateter, infeksi saluran kemih, ulkus kaki diabetik, meningitis yang berhubungan dengan alat dan infeksi luka

(Czekaj *et al.*, 2015).

Staphylococcus haemolyticus merupakan bakteri patogen oportunistik yang menyerang kulit manusia. Bakteri ini membawa gen resistensi terutama pada isolat murni, sebagian besar bakteri ini resistensi terhadap berbagai antibiotik, dan bakteri ini menghasilkan biofilm, toksin, dan enzim yang menyebabkan infeksi yang sulit diobati. *Staphylococcus haemolyticus* memiliki spektrum resistensi antimikroba terbanyak di antara jenis bakteri *Coagulase-negative staphylococci* (CoNS). *Staphylococcus haemolyticus* yang resisten terhadap berbagai jenis obat di lingkungan rumah sakit dapat berpotensi menimbulkan komplikasi yang lebih berat. *Staphylococcus haemolyticus* juga dilaporkan resistensi terhadap beberapa jenis antibiotik lain yaitu *Methicillin*, *Glycopeptides*, *Linezolid*, *Lincosamides*, dan *Mupirocin*. *Staphylococcus haemolyticus* memiliki kemampuan menghasilkan biofilm yaitu lapisan polisakarida yang diproduksi secara ekstraseluler dan membantu perlekatan bakteri pada permukaan dan peralatan medis (Eltwisy *et al.*, 2022).

Isolat *Staphylococcus haemolyticus* yang membentuk biofilm berpartisipasi dalam infeksi nosokomial yang berkaitan dengan kateter dan alat medis lainnya. Pembentukan biofilm oleh *Staphylococcus haemolyticus* adalah proses yang kompleks dan meningkat dengan adanya agen antimikroba. Dampak antibiotik pada penghambatan pembentukan biofilm masih kontroversial, Pereira-Ribeiro melaporkan bahwa pembentukan biofilm oleh *Staphylococcus haemolyticus* pada permukaan antibiotik tidak dihambat oleh antibiotik seperti *linezolid*, *teicoplanin*, *vankomisin*, *tigecycline*, *rifampicin* (Eltwisy *et al.*, 2022).

2.3 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran. *Disc diffusion test* atau uji difusi disk dilakukan dengan mengukur diameter zona bening (*clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Syarat jumlah bakteri untuk uji kepekaan/sensitifitas yaitu 10⁵-10⁸ CFU/mL (Hermawan *et al.*, 2007).

Metode difusi merupakan salah satu metode yang sering digunakan. Metode difusi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu metode silinder, metode lubang/sumuran dan metode cakram kertas. Metode lubang/sumuran yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diinjeksikan dengan ekstrak yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang (Hermawan *et al.*, 2007).

Pada metode difusi termasuk di dalamnya metode *disk diffusion* (*tes Kirby and Bauer*), *ditch-plate technique*, *cup-plate technique* (Aziz, 2010).

Berikut adalah beberapa metode difusi, antara lain :

1. Metode *Kirby and Bauer* (Kertas cakram)

Metode difusi cakram merupakan cara yang paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan antibakteri terhadap suatu antibiotik. Pada cara ini digunakan suatu cakram kertas saring (*paper disk*) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba. Kertas saring tersebut kemudian diletakkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi mikroba uji, kemudian diinkubasi pada waktu tertentu dan suhu tertentu, sesuai dengan kondisi optimum dari mikroba uji. Pada umumnya, hasil yang di dapat bisa diamati setelah inkubasi selama 18- 24 jam dengan suhu 37C. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Chan *et al.*, 1988).

2. Cara Parit (*Ditch-plate technique*)

Pada metode ini lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat sebidang parit. Parit tersebut berisi zat antimikroba, kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu optimum yang sesuai untuk mikroba uji. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada tidaknya zona hambat yang akan terbentuk di sekitar parit (Bonang, 1992).

3. Cara Sumuran (*Hole/Cup-plate technique*)

Metode ini lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba uji. Setelah diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan mikroba uji, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan di sekeliling lubang (Bonang, 1992).

4. Metode *E-test* (epsilometer)

Metode gabungan antara metode dilusi dan metode difusi antibakteri ke dalam media. Metode ini dilakukan dengan menggunakan strip plastik yang sudah mengandung agen antibakteri dengan konsentrasi terendah sampai tertinggi yang diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme. Hambatan pertumbuhan mikroorganisme bisa diamati dengan adanya area jernih di sekitar strip tersebut (Pratiwi, 2008).

2.4 Ekstraksi Simplisia

Ekstraksi adalah proses penarikan komponen aktif dari suatu campuran padatan dan cairan dengan menggunakan pelarut tertentu. Proses ini merupakan langkah awal yang penting dalam penelitian tanaman obat, karena preparasi ekstrak kasar tanaman merupakan titik awal untuk isolasi dan pemurnian komponen kimia yang terdapat dalam tanaman (Mandal *et al.*, 2007).

Ekstraksi bahan alam, terutama yang akan digunakan untuk obat, dapat dilakukan dengan cara perebusan, penyeduhan, maserasi, perkolasi atau cara lain yang sesuai dengan sifat bahan alam yang diekstraksi. Dalam suatu pemisahan yang ideal oleh ekstraksi pelarut, seluruh zat yang diinginkan akan berakhir dalam suatu pelarut sedangkan zat-zat yang tidak diinginkan berada pada pelarut yang lain (Jayaprakasha *et al.*, 2002).

Prinsip umum pada metode maserasi, infusi, dan perkolasi mempunyai mekanisme yang sama yaitu menyaring konstituen yang larut dari simplisia menggunakan pelarut, yang umumnya proses ini disebut pencucian. Prosedur ekstraksi dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu laju transportasi pelarut ke dalam massa jaringan, laju solubilisasi dari komponen yang larut menggunakan pelarut, laju transportasi larutan dari komponen yang tidak larut. Luas permukaan bahan yang akan diekstraksi sangat mendukung proses ekstraksi, hal ini dikarenakan semakin besar kesempatan pelarut kontak dengan bahan semakin baik hasil yang didapatkan. Luas permukaan dapat diperbesar dengan pengecilan ukuran partikel bahan (Singh, 2015).

Dalam maserasi tanaman yang akan diekstraksi direndam menggunakan pelarut tertentu pada suhu kamar menggunakan wadah tertutup. Pengadukan akan mempercepat proses ekstraksi komponen fitokimia pada tanaman. Kemudian dilakukan filtrasi untuk memisahkan filtrat dengan tanaman. Ekstraksi dengan maserasi memerlukan waktu yang lama, tetapi cara ini dapat digunakan pada senyawa yang tidak stabil dengan panas. Perendaman suatu bahan dalam pelarut dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel dalam 3 tahapan, yaitu masuknya pelarut ke dalam dinding sel tanaman dan membengkakkan sel, kemudian senyawa yang terdapat dalam dinding sel akan terlepas dan masuk ke dalam pelarut, diikuti oleh difusi senyawa yang terekstraksi oleh pelarut keluar dari dinding sel (Fauzana *et al.*, 2010).

Maserasi dibedakan menjadi tiga jenis yaitu maserasi non kinetik atau sederhana, maserasi kinetik, dan maserasi dengan penggunaan tekanan. Maserasi sederhana didefinisikan sebagai metode ekstraksi dimana sampel direndam menggunakan pelarut dalam kurun waktu tertentu dengan atau tanpa pengadukan pada suhu ruang. Maserasi kinetik dan maserasi dengan tekanan tidak jauh berbeda dengan maserasi non kinetik.

Titik perbedaan maserasi kinetik terletak pada dilakukannya pengadukan dengan kecepatan konstan, sedangkan perbedaan pada maserasi tekanan terletak pada kondisi tekanan yang digunakan dalam ekstraksi (bukan tekanan ruang), sehingga proses tersebut lebih efektif (Fauzana *et al.*, 2010).

Pengadukan pada maserasi kinetik bertujuan untuk memperbanyak kontak antara bahan dengan pelarut dan mendapatkan derajat homogenitas yang tinggi. Semakin cepat putaran pengaduk maka semakin besar perpindahan panas yang terjadi pada waktu tertentu dan semakin besar kontak bahan dengan pelarut maka hasil yang diperoleh akan semakin meningkat. Proses maserasi non kinetik dilakukan dengan cara menuangkan pelarut pada simplisia, selanjutnya mengatur waktu tertentu sehingga sesuai untuk tiap-tiap simplisia, ekstrak dikeluarkan dan ampas hasil ekstraksi dicuci dengan pelarut yang baru (remaserasi) sampai didapat berat yang sesuai. Sedangkan proses maserasi kinetik dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti maserasi non kinetik yaitu menuangkan pelarut yang sesuai kemudian dimodifikasi dengan intensitas pengadukan yang konstan dalam kecepatan dan waktu tertentu (Agoes, 2007).

Pada prinsipnya cairan pelarut harus memenuhi syarat kefarmasian atau '*pharmaceutical grade*'. Sampai saat ini berlaku aturan bahwa pelarut yang diperbolehkan adalah air dan etanol (alkohol) atau campuran keduanya. Jenis pelarut lain seperti metanol, heksana, toluen, kloroform, aseton, umumnya digunakan untuk tahap separasi dan tahap pemurnian atau fraksinasi (Depkes RI, 2000).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan yaitu mulai bulan Mei – Agustus 2023.

3.1.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Fitokimia Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda. Determinasi daun kemangi dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cawan petri (Anumbra®), autoklaf (OneMed®), inkubator (Heraeus®), erlenmeyer 1000 ml (Pyrex®), kaca objek (Sail Brand®), tabung reaksi (Pyrex®), rak tabung reaksi, L rod (pyrex®), penjepit tabung reaksi, gelas kimia 100 ml (Pyrex®), gelas ukur 10 ml (Pyrex®), *magnetic stirrer* (Joanlab®), *Vortex mixer* (Dlab®), timbangan analitik (Fujitsu®), jarum inokulum, pipet tetes, pipet ukur (Pyrex®), mikroskop binokuler (Olympus CX23®), batang pengaduk (Pyrex®), bunsen, corong, *optilab camera*, *aluminium foil*, dan jangka sorong.

3.2.2 Bahan

Daun kemangi, suspensi bakteri *Staphylococcus haemolyticus* ATCC 29970, larutan standar Mc Farland, etanol 96%, *Media Hinton Agar* (MHA), *Nutrient Agar* (NA), *Nutrient Broth* (NB), NaCl 0,9%, FeCl₃ 5%, Magnesium (Mg), HCl pekat, CH₃COOH glasial, H₂SO₄ pekat, kloroform, pereaksi mayer, alkohol 70%, antibiotik *Chloramfenicol*, BaCl, pereaksi dragendorf, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat, FeCl 10%, spiritus, akuades steril, kertas saring, kertas cakram, kertas coklat, kapas dan *Dimetil sulfoxide* (DMSO).

3.3 Metode penelitian

3.3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode rancangan penelitian eksperimental. Kelompok pertama merupakan kelompok yang diberikan perlakuan (kelompok eksperimen) sedangkan kelompok kedua tidak diberikan perlakuan (kelompok kontrol) (Sugiyono, 2012). Subjek dari penelitian ini adalah bakteri *Staphylococcus haemolyticus* dan objek dari penelitian ini adalah daun kemangi. Isolat bakteri diperoleh dari PT. Prolabios Mitra Analitika.

3.3.2 Definisi operasional

Tabel 3.3 Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Skala
Daun kemangi (<i>Ocimum basilicum L.</i>)	Daun kemangi yang segar berwarna hijau, utuh (tidak berlubang), tidak terdapat bercak putih, daun yang tumbuh dari tangkai kedua hingga kelima dari pucuk tanaman.	Observasional	Nominal
Ekstrak etanol daun kemangi	Ekstrak etanol daun kemangi adalah ekstrak yang diperoleh dari proses ekstraksi daun kemangi menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi.	Evaporator	Nominal
Konsentrasi ekstrak etanol daun kemangi	Konsentrasi ekstrak etanol daun kemangi adalah komposisi campuran ekstrak etanol daun kemangi dengan DMSO 10% yang divariasikan menjadi beberapa konsentrasi yaitu 30%, 40%, dan 50%.	Variasi konsentrasi menggunakan mikropipet	Rasio
<i>Staphylococcus haemolitycus</i>	<i>Staphylococcus haemolitycus</i> merupakan bakteri yang bersifat gram negatif yang terdapat pada bagian kulit manusia.	Observasional	Nominal

Aktivitas antibakteri	Kemampuan ekstrak etanol daun kemangi dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus haemolyticus</i> yang ditunjukkan dengan adanya zona bening disekitar kertas cakram pada permukaan media.	Mengukur zona hambat menggunakan jangka sorong dalam satuan millimeter (mm).	Ordinal
-----------------------	--	--	---------

3.3.3 Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus pada ada atau tidaknya aktivitas antibakteri dan berapa diameter zona hambat ekstrak etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*. Penelitian dilakukan dengan mengukur diameter zona bening yang terlihat pada masing-masing perlakuan.

3.3.4 Sampel dan Teknik Sampling

1. Sampel yang digunakan, yaitu daun tanaman kemangi (*Ocimum basilicum L.*) yang diperoleh dari Jalan Graha Indah No. 06/08, Air Putih, Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Daun kemangi yang digunakan adalah daun berwarna hijau segar, tidak terdapat bercak putih dan tidak berlubang, dan daun yang tumbuh dari tangkai kedua sampai kelima dari pucuk tanaman. Pengambilan daun kemangi dapat dilakukan saat cuaca cerah di pagi hari atau saat proses fotosintesis berlangsung maksimal, yaitu pada pukul 09.00-12.00 (Dahlan, 2011).

2. 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).

3.3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam kali pengulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah empat jenis konsentrasi ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*), menggunakan antibiotik *Chloramfenicol* sebagai kontrol positif dan *Dimetil sulfoxide* (DMSO) 1% sebagai kontrol negatif.

p0 : DMSO (kontrol negatif)

p1 : Antibiotik *Chloramfenicol* (kontrol positif)

p2 : Larutan ekstrak etanol daun kemangi konsentrasi 30%

p3 : Larutan ekstrak etanol daun kemangi konsentrasi 40%

p4 : Larutan ekstrak etanol daun kemangi konsentrasi 50%

3.3.5 Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu sebagai berikut :

1. Determinasi Tanaman

Tujuan dari determinasi adalah untuk memastikan identitas tanaman yang akan digunakan.

2. Pengumpulan Bahan

Daun kemangi yang digunakan adalah daun berwarna hijau segar, tidak terdapat bercak putih dan tidak berlubang, yaitu daun yang tumbuh dari tangkai kedua sampai kelima dari pucuk tanaman. Pengambilan daun kemangi dapat dilakukan saat cuaca cerah di pagi hari atau saat proses fotosintesis berlangsung maksimal, yaitu pada pukul 09.00-12.00 (Dahlan, 2011).

3. Pembuatan Simplisia Daun Kemangi

Daun kemangi yang digunakan adalah daun berwarna hijau segar, tidak terdapat bercak putih dan tidak berlubang, yaitu daun yang tumbuh dari tangkai kedua sampai kelima dari pucuk tanaman. Daun kemangi kemudian dicuci bersih dengan air mengalir sebanyak tiga kali, lalu ditiriskan dan dikeringkan dahulu selama kurang lebih empat hari pada suhu ruangan, yaitu 25°C dan ditutup menggunakan kain hitam. Daun kemangi yang telah kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender lalu diayak menggunakan ayakan mesh nomor 40.

4. Pembuatan Ekstrak Etanol daun Kemangi

Serbuk daun kemangi yang akan digunakan ditimbang sebanyak 200 g diekstraksi dengan metode maserasi dalam wadah kaca menggunakan etanol 96% sebanyak 2000 mL selama 72 jam atau 3 hari dan ditutup menggunakan kain hitam lalu diletakkan ditempat yang gelap atau terlindung dari cahaya matahari. Selama proses maserasi dilakukan pengadukan sesekali. Setelah 72 jam filtrat dan serbuk kemudian dipisahkan dengan cara disaring menggunakan kertas saring. Filtrat hasil maserasi kemudian diuapkan menggunakan *waterbath* pada suhu 70°C hingga diperoleh ekstrak kental.

5. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi

Skrining fitokimia dilakukan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang diteliti. Metode skrining fitokimia dilakukan dengan pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna (Widayanti *et al.*, 2009). Hal yang berperan penting dalam skrining fitokimia adalah pemilihan pelarut dan metode ekstraksi (Kristianti *et al.*, 2008).

6. Satu ose bakteri uji *Streptococcus haemolyticus* diinokulasikan ke media *Nutrient agar* (NA) steril pada cawan petri dengan cara *streak plate*. Semua dilakukan secara aseptis pada *Laminar AirFlow* (LAF). Bakteri yang telah diinokulasi pada media NA diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C (Winastri *et al.*, 2020).
7. Mikroorganisme yang akan digunakan untuk uji efektivitas antibakteri dilakukan pengenceran bertingkat terlebih dahulu tujuannya untuk mengendalikan populasi bakteri *Streptococcus haemolyticus*. Satu ose biakan murni bakteri *Streptococcus haemolyticus* dari media *Nutrient Agar* (NA) disuspensikan ke dalam 10 ml NaCl fisiologis 0,9% pada tabung reaksi pertama. Dihomogenkan dengan *vortex mixer* selama 1 menit. Diambil 1 ml suspensi bakteri dari tabung pertama ke tabung reaksi kedua yang berisi 9 ml NaCl fisiologis 0,9%. Dihomogenkan dengan *vortex mixer* selama 1 menit. Seterusnya dilakukan pengenceran sampai pengenceran 10^{-5} yang setara dengan populasi $1,5 \times 10^8$ CFU/ml *Nephelometer McFarland* (Rosmania *et al.*, 2020).

Suspensi bakteri dengan pengenceran 10^{-5} diinokulasikan ke media *Mueller Hinton Agar* (MHA) pada dengan metode *spread plate*. Kemudian sebanyak 0,1 ml diambil suspensi bakteri menggunakan pipet ukur lalu dimasukkan kedalam cawan petri yang berisi media *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang telah memadat dan diratakan menggunakan *spreader*/batang L (Kristiani, 2014).

3.4 Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi

1. Uji Organoleptik

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

2. Uji Rendeman

Ekstrak daun kemangi dibuat dengan metode maserasi, yaitu dengan cara mengekstraksi 200 g serbuk daun kemangi yang direndam menggunakan etanol 96% sebanyak 2000 mL di dalam toples kaca lalu ditutup. Proses perendaman dilakukan selama 3 hari pada suhu ruangan 25°C serta terhindar dari sinar matahari langsung, dan setiap 24 jam sekali akan dilakukan pengadukan. Setelah 3 hari, hasil rendaman tersebut disaring dan kemudian diuapkan dengan *waterbath* pada suhu 70°C. Setelah proses ekstraksi selesai hitung rendemen yang diperoleh, perhitungan dapat dilakukan dengan persamaan 3.6 (Rahman *et al.*, 2022).

$$\text{Rendeman} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat simplisia}} \times 100 \% \quad (3.6)$$

3. Uji Fitokimia

a. Uji Alkaloid

Identifikasi alkaloid dilakukan dengan mengambil 5 ml ekstrak etanol daun kemangi kemudian ditambahkan 2 tetes H₂SO₄ 2N, lalu dituangkan ke dalam plat tetes. Uji positif bila ditetesi pereaksi Mayer terlihat endapan putih, ditetesi pereaksi Wagner terbentuk endapan coklat dan pereaksi Dragendorf terbentuk endapan merah bata atau jingga (Erviani *et al.*, 2019).

b. Uji Steroid dan Triterpenoid

Larutan uji sebanyak 2 ml diuapkan dalam cawan penguap. Residu dilarutkan dengan 0,5 mL kloroform, ditambahkan 0,5 mL asam asetat anhidrat dan 2 mL asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Terbentuknya cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan larutan menunjukkan adanya triterpenoid, sedangkan bila muncul cincin hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid (Mahatrinny *et al.*, 2014).

c. Uji Saponin

Sebanyak 1 mg ekstrak uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 10 ml air panas, dinginkan dan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Terbentuk buih selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm. Pada penambahan HCl 2N, buih tidak hilang menunjukkan adanya saponin (Ergina, 2014).

d. Tanin dan Polifenol

Larutan uji sebanyak 2 ml dibagi kedalam 2 bagian. Tabung A digunakan sebagai blanko dan tabung B direaksikan dengan larutan FeCl₃ 10%, warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin dan polifenol (Marliana *et al.*, 2012).

e. Glikosida

Serbuk simplisa uji dilarutkan dalam pelarut etanol 96%, diuapkan diatas tangas air, dilarutkan sisanya dalam 5 mL asam asetat anhidrat pekat, dan ditambahkan 10 tetes asam sulfat pekat. Warna biru atau hijau yang terbentuk menunjukkan adanya glikosida (Ergina, 2014).

f. Flavonoid

Sebanyak 2 mL ekstrak dipanaskan kurang lebih selama 5 menit. Setelah itu ditambahkan 0,1 g serbuk Mg dan 5 tetes HCl pekat. Jika terbentuk warna kuning jingga sampai merah, maka positif mengandung flavonoid (Ergina, 2014).

3.5 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi

3.6.1 Tahap Pelaksanaan

1. Alat yang akan digunakan dicuci bersih, dikeringkan dan disterilkan terlebih dahulu. Erlenmeyer, gelas ukur, labu ukur, tabung reaksi, *beaker glass*, dan media yang akan digunakan, yaitu *Muller Hinton Agar* (MHA), dibungkus dengan kertas *aluminium foil*, lalu disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Jarum ose, dan pinset disterilkan dengan pemijaran menggunakan nyala bunsen. Bahan yang terbuat dari karet disterilkan dengan direndam menggunakan alkohol 70% serta cawan petri dibungkus dengan kertas *aluminium foil*, disterilkan dengan oven pada suhu 180°C selama 1 jam. *Laminar Air Flow* (LAF) disterilkan dengan lampu UV selama 15 menit dan disemprotkan dengan alkohol 70%. Sterilisasi *Laminar Air Flow* (LAF) ini dilakukan sebelum dan sesudah bekerja di dalamnya (Muljono, 2016).
2. Pembuatan media *Nutrient Agar* (NA) dengan cara ditimbang 0,2 gram dan dilarutkan dalam 10 ml aquades. Larutan dipanaskan sampai bubuk *Nutrient Agar* (NA) larut sempurna tetapi tidak sampai mendidih. Kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoklaf dengan tekanan sebesar 1 atm selama 15 menit pada suhu 121°C. Setelah sterilisasi selesai dan suhu autoklaf mencapai 40°C, media dituangkan pada cawan petri (Nurhayati *et al.*, 2020).
3. Pembuatan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dengan cara menimbang 38 gram serbuk media MHA lalu dilarutkan dengan 1000 mL air suling di dalam erlenmeyer. Kemudian media MHA dipanaskan menggunakan *hot plate* pada suhu 80°C hingga mendidih sambil dihomogenkan dengan *magnetic stirrer*. Setelah mendidih media kemudian disterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Setelah media disterilkan selanjutnya tuang media ke dalam cawan petri sekitar 20 mL, penuangan dilakukan di dalam LAF lalu media dibiarkan hingga memadat (Nurhayati *et al.*, 2020).

4. Pembuatan Larutan McFarland dengan cara dipipet larutan BaCl_2 1 % sebanyak 0,05 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi tutup ulir. Kemudian dipipet juga larutan H_2SO_4 1% sebanyak 9,95 ml. Dicampurkan kedalam tabung reaksi tutup ulir yang sudah berisi larutan BaCl_2 1 %. larutan ini di vortex sampai tercampur dengan sempurna kemudian simpan larutan di dalam kulkas. (Rosman *et al.*, 2015).
5. Larutan uji dibuat dengan diambil ekstrak kental etanol daun kemangi sebanyak 0,3 g untuk konsentrasi 30%, 0,4 g untuk konsentrasi 40%, dan 0,5 g untuk konsentrasi 50% . lalu masing-masing ditambahkan DMSO 1% 7 ml untuk konsentrasi 30%, 6 ml untuk konsentrasi 40%, dan 5 ml untuk konsentrasi 50%. Kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik *Chloramfenikol* dan sebagai kontrol negatif menggunakan larutan DMSO (Arsa *et al.*, 2020).

3.6.2 Tahap Uji Aktivitas Antibakteri

Ekstrak etanol daun kemangi diuji dengan beberapa konsentrasi yang berbeda, yaitu 30%, 40%, 50%, untuk kontrol positif, yaitu antibiotik *chloramfenicol* dan kontrol negatif, yaitu DMSO 1% dilakukan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*. Biakan bakteri yang akan diuji ditanam pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Kertas cakram dengan diameter 6 mm dicelupkan dalam masing-masing konsentrasi ekstrak etanol daun kemangi menggunakan pinset yang telah disterilkan, diletakkan di atas permukaan media yang sudah di inokulasi bakteri secara aseptis, lalu diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Dilakukan perlakuan yang sama sebanyak lima kali. Zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram, diukur menggunakan jangka sorong dan bantuan kaca pembesar (Amalia, 2018).

Berikut ini perhitungan pengulangan perlakuan pada sampel menurut rumus (Suhaerah, 2021) persamaan (3.1)

$$(t-1)(r-1) \geq 15 \quad (3.1)$$

Keterangan : t = jumlah perlakuan

r = jumlah ulangan

n = jumlah total sampel

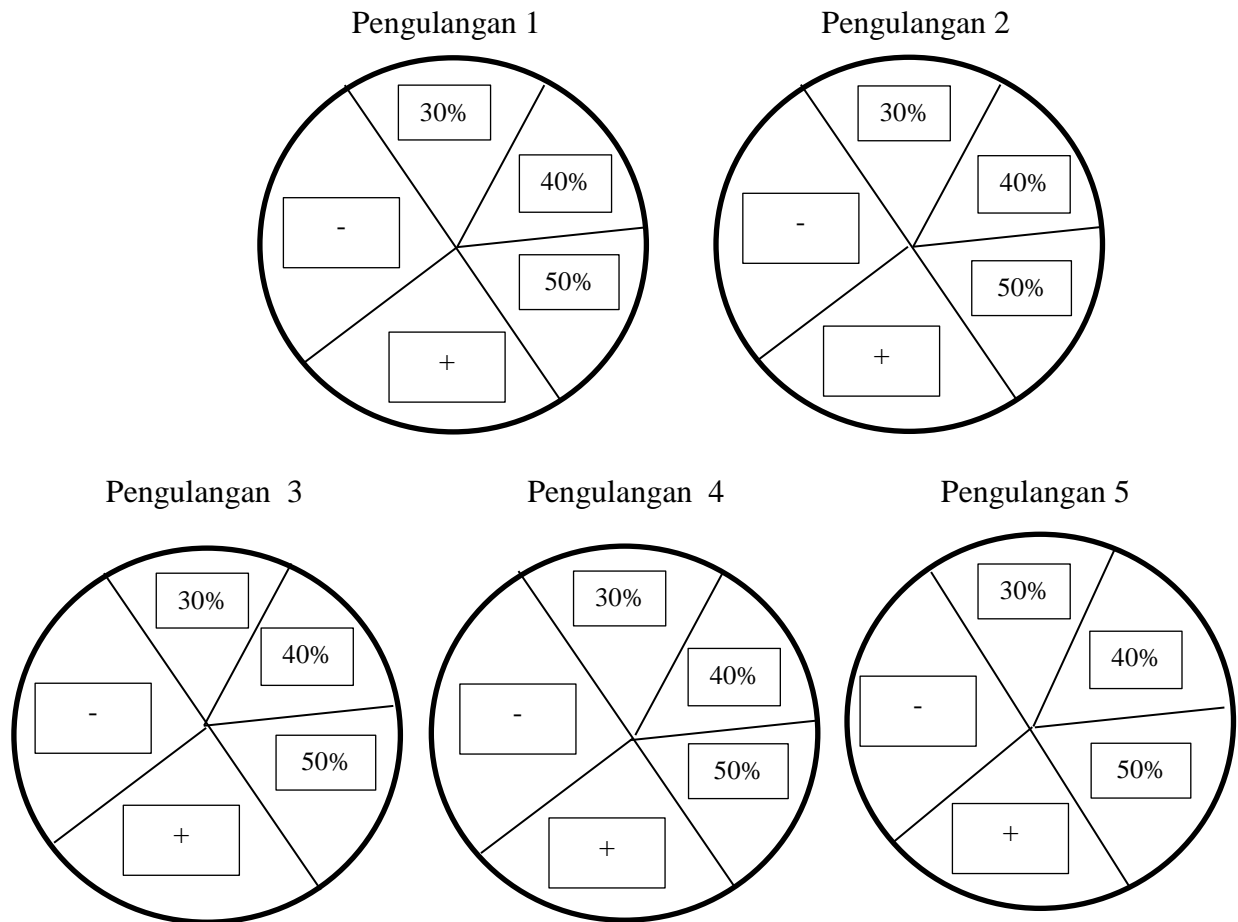
Pada penelitian ini jumlah perlakuan yaitu 5, maka perhitungannya adalah sebagai berikut :

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

$$4(r-1) \geq 15$$

$$4r - 4 > 15$$

$$r = \frac{4+15}{4} = \frac{19}{4} = 4,75 \sim 5 \text{ ulangan}$$



Gambar 3.4 Tahap Pengujian Bakteri

Keterangan Gambar 3.4 Tahap Pengujian Bakteri :

p0 : DMSO (kontrol negatif)

p1 : Antibiotik *Kloramfenikol* (kontrol positif)

p2 : Larutan ekstrak etanol daun kemangi konsentrasi 30%

p3 : Larutan ekstrak etanol daun kemangi konsentrasi 40%

p4 : Larutan ekstrak etanol daun kemangi konsentrasi 50%

3.6.3 Pengamatan dan Pengukuran

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

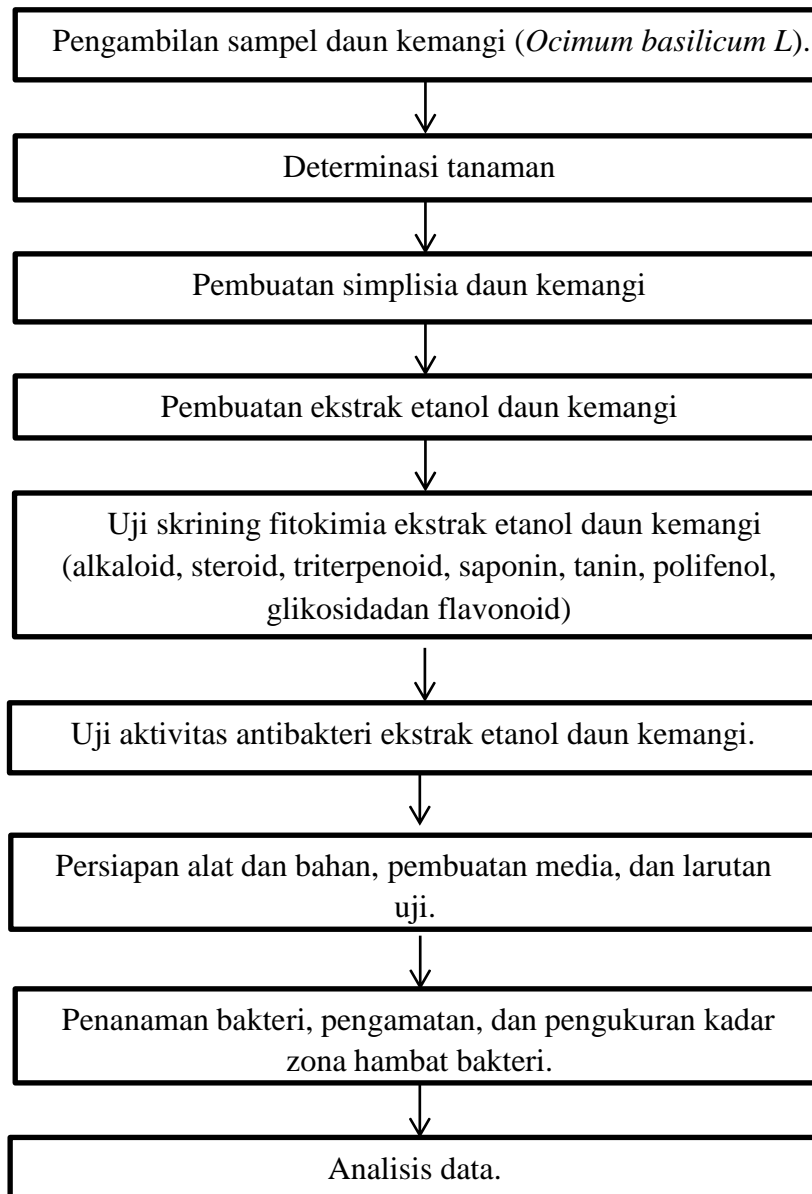
Tabel 3.4 Kategori Diameter Zona Hambat (Hanizar *et al.*, 2018)

Diameter	Kekuatan Hambat
≤ 5 mm	Lemah
5-10 mm	Sedang
10-20 mm	Kuat
≥20 mm	Sangat kuat

3.6.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran diameter zona hambat dari uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kemangi dianalisis menggunakan program SPSS IBM 26. Menguji sensitifitas bakteri *Staphylococcus haemolyticus* terhadap masing-masing konsentrasi ekstrak daun kemangi yang berbeda, untuk mengetahui ada atau tidaknya aktivitas antibakteri dari ekstrak daun kemangi terhadap bakteri *Staphylococcus haemolyticus*. Lalu dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA* jika data terdistribusi normal, yaitu jika nilai Sig lebih besar dari 0,05. Jika data tidak terdistribusi normal, yaitu jika nilai Sig lebih kecil dari 0,05 maka menggunakan uji *Kruskall-Wallis* (Rasyid *et al.*, 2020).

3.7 Kerangka Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Determinasi Tumbuhan Daun Kemangi

Daun kemangi yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Jalan Graha Indah No. 06/08, Air Putih, Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Daun kemangi dideterminasi untuk mengidentifikasi kebenaran identitas tumbuhan yang akan digunakan adalah benar serta menghindari terjadinya kesalahan dalam pengambilan sampel. Determinasi dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda. Hasil uji determinasi dengan nomor surat 265/UNI17.4.08/LL/2022 menunjukkan bahwa tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar *Ocimum basilicum* L dengan *family Lamiaceae* (Lampiran 1).

4.1.2 Pembuatan Simplisia

Tabel 4.1 Hasil Pembuatan Simplisia Daun Kemangi

No	Proses	Hasil
1.	Pengumpulan bahan daun kemangi	7 kg
2.	Berat daun kemangi setelah proses pengeringan	284.274 g
3.	Berat simplisia daun kemangi setelah proses penghalusan dan pengayakan	206.957 g

4.1.3 Standarisasi Simplisia dan Ekstraksi

Tabel 4.2 Hasil Standarisasi Daun Kemangi

No	Proses	Hasil
1.	Organoleptis	Bentuk : Serbuk Bau : Khas daun kemangi beraroma cukup menyengat seperti cengkih Warna : Hijau tua kehitaman Rasa : Agak pahit
2.	Rendemen %	14,11%

4.1.4 Skrining Fitokimia

Tabel 4.3 Hasil Skrining Fitokimia Simplisia Daun Kemangi

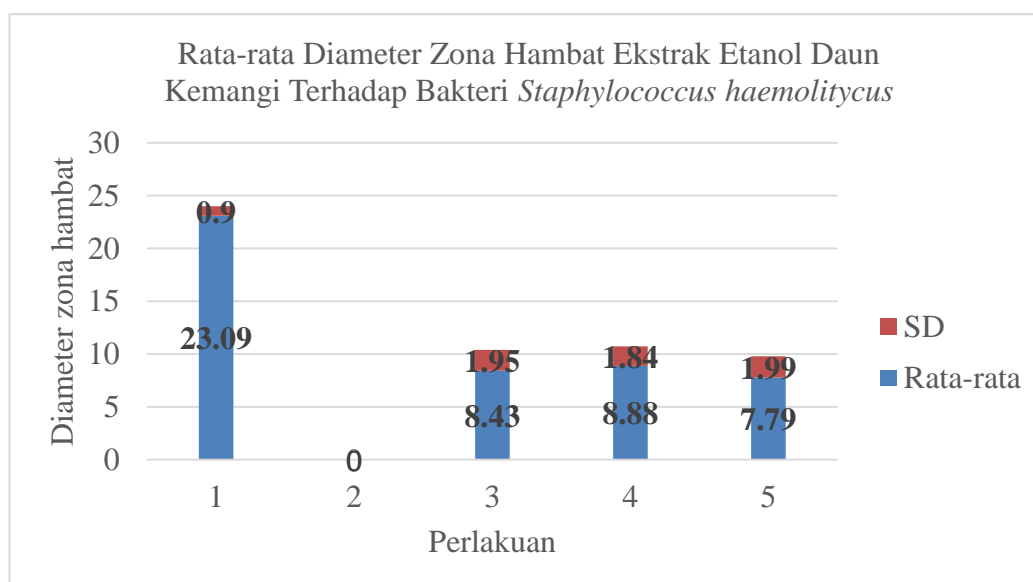
Uji	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	1. Mayer	Tidak terbentuknya endapan putih	-
	2. Wagner	Tidak terbentuknya endapan coklat	-
	3. Dragendorf	Terbentuknya endapan merah bata atau jingga.	+
Steroid dan Triterpenoid	Kloroform, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat.	Steroid (tidak terbentuknya cincin hijau kebiruan)	-
		Triterpenoid (terbentuknya cincin coklat atau violet)	+
Saponin	HCl	Tidak terbentuknya busa	-
Tanin dan Polifenol	FeCl ₃	Larutan berwarna biru tua atau hitam kehijauan.	+
Glikosida	Asam asetat anhidrat pekat dan asam sulfat pekat.	Larutan berwarna biru atau hijau.	+
Flavonoid	Magnesium (Mg) dan HCl pekat.	Larutan berwarna kuning jingga hingga merah.	+

Keterangan : (+) Terdapat senyawa yang diuji

(-) Tidak terdapat senyawa yang diuji

Tabel 4.4 Rata-rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Kemangi Terhadap Bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

Pengulangan	Diameter Zona Hambat				
	K+	K-	30%	40%	50%
I	23.75	0	11.65	11.25	11.5
II	24.3	0	5.55	6.4	8.1
III	22.4	0	8.55	8.5	6.05
IV	23.2	0	8.55	10.7	6.25
V	21.8	0	7.85	7.55	7.05
Rata-rata	23.09	0	8.43	8.88	7.79
SD	0.900222	0	1.950795	1.843529	1.990327



Gambar 4.2 Grafik perbandingan antara konsentrasi ekstrak etanol daun kemangi.

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi memiliki aktivitas antibakteri yang berbeda pada tiap perlakuan, hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan diameter zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi.

4.1.5 Hasil Uji Statistik

Data yang telah diperoleh dari hasil penelitian kemudian terlebih dahulu diuji dengan Uji Normalitas untuk mengetahui data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji yang digunakan yaitu Uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*. Apabila data terbukti terdistribusi normal maka akan dilanjutkan dengan Uji *One Way ANOVA* untuk menguji rata-rata atau pengaruh perlakuan, lalu dilanjutkan dengan Uji *Post Hoc Multiple Comparison* untuk mengetahui terdapat atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara masing-masing kelompok perlakuan.

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
dayahambat	positif	.154	5	.200*	.975	5	.905
	negatif	.	5	.	.	5	.
	k30%	.278	5	.200*	.937	5	.647
	k40%	.211	5	.200*	.934	5	.624
	k50%	.245	5	.200*	.836	5	.154

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

a. Lilliefors Significance Correction

ANOVA

dayahambat

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	(Combined)	1396.481	4	349.120	116.607	.000	
	Linear Term	Contrast	235.879	1	235.879	78.784	.000
	Deviation	1160.602	3	386.867	129.214	.000	
Within Groups		59.880	20	2.994			
Total		1456.361	24				

Multiple Comparisons

Dependent Variable: dayahambat

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
positif	negatif	23.09000*	1.09435	.000	20.8072	25.3728

	k30%	14.66000*	1.09435	.000	12.3772	16.9428
	k40%	14.21000*	1.09435	.000	11.9272	16.4928
	k50%	15.30000*	1.09435	.000	13.0172	17.5828
Negative	positif	-23.09000*	1.09435	.000	-25.3728	-20.8072
	k30%	-8.43000*	1.09435	.000	-10.7128	-6.1472
	k40%	-8.88000*	1.09435	.000	-11.1628	-6.5972
	k50%	-7.79000*	1.09435	.000	-10.0728	-5.5072
k30%	positif	-14.66000*	1.09435	.000	-16.9428	-12.3772
	negatif	8.43000*	1.09435	.000	6.1472	10.7128
	k40%	-.45000	1.09435	.685	-2.7328	1.8328
	k50%	.64000	1.09435	.565	-1.6428	2.9228
k40%	positif	-14.21000*	1.09435	.000	-16.4928	-11.9272
	negatif	8.88000*	1.09435	.000	6.5972	11.1628
	k30%	.45000	1.09435	.685	-1.8328	2.7328
	k50%	1.09000	1.09435	.331	-1.1928	3.3728
k50%	positif	-15.30000*	1.09435	.000	-17.5828	-13.0172
	negatif	7.79000*	1.09435	.000	5.5072	10.0728
	k30%	-.64000	1.09435	.565	-2.9228	1.6428
	k40%	-1.09000	1.09435	.331	-3.3728	1.1928

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

Gambar 4.3 Hasil Uji Normalitas dan Uji *One Way* ANOVA dilanjutkan dengan Uji *Post Hoc Multiple Comparison*

4.1 Pembahasan

4.1.1 Determinasi Tumbuhan Daun Kemangi

Hasil determinasi tumbuhan daun kemangi yang diperoleh dari Jalan Graha Indah No. 06/08, Air Putih, Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur yang dideterminasi terlebih dahulu di “Herbarium Mulawarman”, Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda menunjukkan bahwa tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar *Ocimum basilicum* L.

4.2.2 Pengumpulan Bahan

Pengambilan daun kemangi dapat dilakukan saat cuaca cerah di pagi hari atau saat proses fotosintesis berlangsung maksimal yaitu, pada pukul 09.00 – 12.00 WITA (Dahlan, 2012).

Setelah daun kemangi terkumpul maka akan dilakukan sortasi basah untuk memisahkan pengotor yang melekat pada daun kemudian daun akan dipisahkan dari batangnya dipilih daun kemangi yang berwarna hijau segar, tidak terdapat bercak putih dan tidak berlubang, yaitu daun yang tumbuh dari tangkai kedua sampai kelima dari pucuk tanaman. Setelah proses sortasi basah, daun kemangi akan dicuci hingga bersih dibawah air mengalir untuk membersihkan kotoran yang masih melekat pada daun.

Setelah proses pencucian selesai daun kemangi ditiriskan terlebih dahulu lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan saja pada suhu ruang dan ditutup dengan kain hitam selama empat hari hingga daun kemangi kering. Daun kemangi yang sudah benar-benar kering lalu akan dihaluskan menggunakan blender kemudian diayak menggunakan ayakan mesh nomor 40 untuk mendapatkan serbuk simplisia daun kemangi yang halus (Samudra, 2014).

4.2.3 Pembuatan Simplisia Daun Kemangi

Pada pengolahan simplisia daun kemangi, proses pengeringan merupakan salah satu kegiatan yang paling penting karena dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Tujuan utama pengeringan yaitu untuk mengurangi kadar air bahan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan (Hamzah *et al.*, 2021).

Setelah proses pengeringan simplisia daun kemangi dilakukan kemudian dihaluskan menggunakan blender. Penghalusan bertujuan untuk memperluas permukaan simplisia. Semakin luas permukaan simplisia maka semakin mudah pelarut untuk menembus sel tanaman sehingga dapat menarik senyawa aktif (Margaretta *et al.*, 2013).

4.2.4 Standarisasi Simplisia Daun Kemangi

Tujuan dari standarisasi sendiri yaitu untuk menjamin standar mutu dan keamanan ekstrak tanaman obat. Penetapan standar mutu yang dilakukan meliputi parameter spesifik dan non spesifik. Penentuan nilai standarisasi ini perlu acuan yang menandakan bahwa simplisia dan ekstrak tersebut memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan.

Langkah pertama yang dilakukan adalah pengamatan secara organoleptik, maka diperoleh hasil bahwa simplisia daun kemangi berbentuk serbuk, berwarna hijau tua kehitaman, berbau khas daun kemangi cukup menyengat seperti cengkih, berasa agak pahit. Ekstrak etanol daun kemangi berkonsistensi kental, berwarna hitam kecoklatan, berbau khas dan berasa pahit. Pemeriksaan organoleptik dilakukan pengamatan sampel meliputi bentuk, warna, bau dan rasa. Parameter organoleptik ekstrak bertujuan memberikan pengenalan awal terhadap simplisia dan ekstrak menggunakan panca indera dengan mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa (Depkes RI., 2000).

4.2.5 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kemangi

Pembuatan ekstrak etanol daun kemangi menggunakan metode maserasi karena metode ini mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya. Keuntungan utama metode ekstraksi yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana dan tidak harus dipanaskan sehingga bahan alam tidak menjadi terurai. Ekstraksi dingin memungkinkan banyak senyawa terekstraksi, meskipun beberapa senyawa memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut pada suhu kamar (Heinrich *et al.*, 2004).

Waktu ideal untuk pengekstrakan adalah 3 hari atau sekitar 72 jam. Diketahui pengekstrakan dengan estimasi waktu yang lama menyebabkan pelarut masuk dan merusak kedalaman dinding sel sehingga senyawa pada daun kemangi dapat keluar dan terlarut. Peningkatan lamanya waktu ekstraksi maka pelarut akan semakin menembus dinding sel sehingga kerusakan jaringan bahan akan semakin optimal dan senyawa fenol pada daun kemangi akan terlarut lebih banyak. Waktu pengentalan ekstrak dilakukan dengan cara diuapkan menggunakan *waterbath* (Dewatisari *et al.*, 2018). Didapatkan Hasil Rendemen ekstrak daun kemangi yaitu 14,11%. Rendemen dikatakan baik jika nilainya >10%. Nilai rendemen berkaitan dengan banyaknya kandungan bioaktif yang terkandung pada tumbuhan.

Budiyanto (2015) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai rendemen menunjukkan bahwa ekstrak yang dihasilkan semakin besar, ini berarti bahwa semakin banyak juga zat-zat berkhasiat yang diperoleh yang terkandung dalam ekstrak daun kemangi.

Pada prinsipnya cairan pelarut harus memenuhi syarat kefarmasian atau '*pharmaceutical grade*'. Sampai saat ini berlaku aturan bahwa pelarut yang diperbolehkan adalah air dan etanol (alkohol) atau campuran keduanya. Jenis pelarut lain seperti metanol, heksana, toluen, kloroform, aseton, umumnya digunakan untuk tahap separasi dan tahap pemurnian atau fraksinasi (Depkes RI, 2000).

4.2.6 Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi

Skrining fitokimia merupakan metode yang digunakan untuk mempelajari komponen senyawa aktif yang terdapat pada sampel, yaitu mengenai struktur kimianya, biosintesisnya, penyebarannya secara alamiah dan fungsi biologisnya, isolasi dan perbandingan komposisi senyawa kimia dari bermacam-macam jenis tanaman. Letak geografis, suhu, iklim dan kesuburan tanah suatu wilayah sangat menentukan kandungan senyawa kimia dalam suatu tanaman. Sampel tanaman yang digunakan dalam uji fitokimia dapat berupa daun, batang, buah, bunga dan akarnya yang memiliki khasiat sebagai obat dan digunakan sebagai bahan mentah dalam pembuatan obat modern maupun obat-obatan tradisional (Agustina *et al.*, 2016).

Skrining fitokimia dilakukan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang akan diteliti. Metode skrining fitokimia dilakukan dengan pengujian warna menggunakan suatu pereaksi warna (Widayanti *et al.*, 2009).

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun kemangi positif mengandung alkaloid dengan pereaksi dragendorf, triterpenoid, tanin dan polifenol, glikosida serta flavonoid. Uji alkaloid dilakukan dengan menambahkan H_2SO_4 yang kemudian direaksikan dengan tiga pereaksi yaitu, mayer, wagner, wagner dan dragendorf. Pada pereaksi mayer tidak terbentuk endapan putih, dan pada pereaksi wagner tidak terbentuk endapan berwarna coklat, sedangkan pada pereaksi dragendorf jelas terbentuk endapan berwarna merah bata atau jingga.

Pada uji steroid dan triterpenoid, menggunakan pereaksi seperti kloroform, asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat, pada uji steroid dinyatakan negatif karena tidak ada terbentuknya cincin hijau kebiruan. Sedangkan pada uji triterpenoid dinyatakan positif karena terbentuknya cincin kecokletan atau violet.

Uji tanin dan polifenol dinyatakan positif karena larutan berubah berwarna biru tua atau hitam kehijauan. Pada uji glikosida dengan pereaksi asam asetat anhidrat pekat dan asam sulfat pekat, dinyatakan positif karena larutan berwarna biru atau kehijauan. Pada uji flavonoid dengan penambahan pereaksi magnesium (mg) dan HCl pekat dinyatakan positif karena larutan berubah menjadi berwarna kuning.

4.2.7 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi dilakukan terhadap bakteri *Staphylococcus haemolyticus* sebagai bakteri uji. Pengujian kemudian dilakukan dengan metode difusi cakram yang merupakan cara paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan antibakteri terhadap suatu antibiotik.

Berdasarkan hasil pengujian ekstrak etanol daun kemangi terhadap bakteri *Staphylococcus haemolyticus* konsentrasi 30% , 40% dan 50% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* dengan rata-rata diameter zona hambat yaitu sebesar, 8,43 mm, 8,88 mm dan 7,79 mm. Daya hambat dari ketiga konsentrasi ekstrak etanol daun kemangi termasuk dalam kategori sedang. Dari ketiga konsentrasi ekstrak etanol daun kemangi yang memiliki daya hambat paling besar adalah konsentrasi 40%.

Faktor penggunaan pelarut juga dapat berpengaruh terhadap hasil metabolit sekunder yang didapat. Golongan terpenoid/steroid merupakan senyawa yang larut dalam pelarut non polar seperti nheksan, sedangkan senyawa flavonoid dan tanin dapat larut dalam pelarut polar seperti metanol, etanol, etilasetat atau pelarut polar lainnya, dan golongan alkaloid termasuk senyawa yang tidak larut dalam air (Harbourne, 2018).

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa pada kontrol positif terbentuk zona bening dengan kategori sangat kuat terhadap bakteri uji. Hasil pengamatan rata-rata zona hambat pada kontrol positif *kloramfenikol* yaitu, 23,09 mm termasuk kategori daya hambat sangat kuat, sedangkan pada kontrol negatif tidak terbentuk zona bening. Hal ini menunjukkan bahwa larutan DMSO sebagai pelarut ekstrak dalam

pengujian tidak memberikan pengaruh aktivitas antibakteri (Triatmoko *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil uji normalitas kolmogorov smirnov dan shapiro-wilk menunjukkan nilai p-value $>0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data terdistribusi normal, maka dapat dilanjutkan ke uji berikutnya yaitu uji *One Way ANOVA*. Berdasarkan uji *One Way ANOVA* diperoleh p-value sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara efektifitas daya hambat yang dihasilkan larutan uji ekstrak etanol daun kemangi konsentrasi 30%, 40%, dan 50% dengan kontrol negatif DMSO, dan kontrol positif antibiotik *kloramfenikol* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

Pada uji lanjutan yaitu uji *post hoc multiple comparison* terdapat perbedaan yang signifikan antara kontrol negatif DMSO dengan larutan uji ekstrak etanol daun kemangi dan kontrol positif *kloramfenikol*. Berdasarkan uji tersebut didapatkan nilai p-value $0,000 < 0,05$ untuk rata-rata perbedaan daya hambat antara larutan uji, kontrol negatif dan positif. Perbedaan nilai signifikansi daya hambat antara larutan uji ekstrak etanol daun kemangi dengan kontrol negatif dan positif dapat dilihat dari tanda (*) pada nilai *Mean Difference*. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada daya hambat yang terbentuk antara larutan uji ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi 30%, 40% dan 50% dengan larutan kontrol negatif dan positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Ekstrak etanol daun kemangi (*ocimum basilicum* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus haemolyticus* pada konsentrasi 30%, 40%, dan 50%.
2. Ekstrak etanol daun kemangi memiliki diameter zona hambat berturut-turut yaitu dengan rata-rata sebesar 8,43 mm, 8,88 mm, dan 7,79 mm termasuk dalam kategori sedang.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut untuk membuat formulasi yang tepat agar dapat dikembangkan ekstrak daun kemangi sebagai antibakteri.
2. Perlu dilakukan skrining fitokimia secara kuantitatif untuk mengetahui kuantitas senyawa aktif yang terkandung dalam daun kemangi.
3. Perlu dilakukan pengujian antibakteri menggunakan bagian-bagian lain dari tumbuhan daun kemangi seperti bunga dan biji.
4. Perlu dilakukan pengujian kadar bunuh minimal (KBM) guna mengetahui kemampuan ekstrak etanol daun kemangi dalam membunuh bakteri *Staphylococcus haemolitycus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbaszadegan. A., Sahebi. S., Gholami. A., Delroba. A., Kiani. A., Iraj. A. 2016. Time Dependent Antibacterial Effects Of *Aloe vera* And *Zataria multiflora* Plant Essential Oils Compared To Calcium Hydroxide In Teeth Infected With *Enterococcus faecalis*. *Journal Of Investigative And Clinical Dentistry*.
- Adila, R., Nurmiati., Agustien, A. 2013. Uji Antimikroba *Curcuma spp.* terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J Bio UA)*.
- Ali, H.. dan Savita, D. 2012. In Vitro Antimicrobial Activity of Flavonoids of *Ocimum sanctum* with Synergistic Effect of their Combined Form. *Asian Pacific Journal of Topical Disease*.
- Atikah, N. 2013. Skripsi Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Kemangi (*Ocimum americanum L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Arsa, W.N., Mohammad, F.M., Akhmad, K. 2020. Aktivitas Antibakteri Fraksi Serbuk Kayu Eboni (*Diospyros celebica Bakh.*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*. Vol. 7 No. 3
- Amalia, A., Irma, S., Risa, N. 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea balsamifera (L.) DC.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Vol. 5 No.1
- Agustina, I., Asnilawati., Ummi, H.H., Amin, N. 2019. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Sungkai (*Peronema canescens jack*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. Vol. 2 No. 1
- Aziz, S., 2010, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun dan Umbi Bakung Putih (*Crinum asiaticum L.*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat, Skripsi, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Agoes, G. 2007. Seri Farmasi Industri. Teknologi Bahan Alam. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Bonang, G. (1992). Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan Edisi 16. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Budyanto, A. (2015). Potensi Antioksidan, Inhibitor Tirosinase, dan Nilai Toksisitas dari Beberapa Spesies Tanaman Mangrove di Indonesia. Intitut Pertanian Bogor.

- Czekaj, T., Ciszewski, M., & Szewczyk, E. M. 2015. *Staphylococcus haemolyticus*—an emerging threat in the twilight of the antibiotics age. *Microbiology*.
- Carson C.F., Brian J.M., Riley T.V. 2002. Mechanism of action of tea tree oil on *Staphylococcus aureus* determined by time-kill, lyses, leakage, and salt tolerance assays and electron microscopy. *Antimicrobial Agent and Chemotherapy*.
- Cushnie TP, Lamb Andrew J. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International. Journal of Antimicrobial Agents* Vol. 26
- Dhulgande, G., A.R.Birari & D.A. Dhale. (2010). Preliminary Screening of Antibacterial and Phytochemical Studies of (*Ocimum americanum* L.) *Journal of Ecobiotechnology*. Vol. 8 No. 2
- Candrasari, A. 2012. Uji Daya Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum ruiz & Pav.*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* ATCC 6538, *Eschericia Coli* ATCC 11229 dan *Candida Albicans* ATCC 10231 Secara In Vitro. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Depkes. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewatisari, W.F., Leni, R., Ismi, R. 2018. Rendeman Dan Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Daun *Sansevieria* sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Vol 17 No. 3
- Diah Ayu L., Apriliana E. 2016. Efek Potensial Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L) Sebagai Pemanfaatan *Hand Sanitizer*. *Majority*. 2016.
- Depkes. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Dirjen POM, Departemen Kesehatan RI.
- Djide, N., & Sartini. (2008). Analisis Mikrobiologi Farmasi, Penerbit Laboratorium Mirobiologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanudin, Makassar.
- Dammanschke. T., Jung. N., Harks. I., Schafer.E. 2013. The Effect Of Different Root Canal Medicament Of *Enterococcus faecalis* Ex Vivo. *European Journal Of Dentistry*.
- Dahlan, M.S. (2011). Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan Edisi 5. Penerbit Salemba Medika. Jakarta.
- Depkes RI. 2008. Farmakope Herbal Indonesia Edisi I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Erviani, A. E., Arif, A. R., & Nisa, N. F. 2019. Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Cacing Laut *Eunice siliensis*. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*. Vol. 10 No. 1.

- Eltwisy, H. O., Abdel-Fattah, M., Elsisy, A. M., Omar, M. M., Abdelmoteleb, A. A., & ElMokhtar, M. A. 2020. Pathogenesis of *Staphylococcus haemolyticus* on primary human skin fibroblast cells.
- Eltwisy, H. O., Twisy, H. O., Hafez, M. H., Sayed, I. M., & El-Mokhtar, M. A. 2022. Clinical Infections, Antibiotic Resistance, and Pathogenesis of *Staphylococcus haemolyticus*. *Microorganisms*.
- Edoga, M. O. 2009. Comparison of Various Fatty Acid Sources for Making Soft Soap (Part 1) : Qualitative Analysis. *Journal of Engineering and Applied Science* 4.
- Ergina, S.N. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air dan Etanol. *J. Akad. Kim*
- Evelyn C., dan Pearce., 2008, Anatomi dan Fisiologi Untuk Para Medis. PT. Gramedia, Jakarta.
- Fitzpatrick, 2005. Evidence for ica ABDC-independent biofilm development mechanism in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical isolates, *J Clin Microbiologi*.
- Fauziah, Z. 2010. Skripsi Sintesis Kuersetin Asetat dan Pengaruh Perbedaan Struktur Pada Kuersetin Asetat Terhadap Sifat Antibakterinya. FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Fauzana, D.L. 2010. Skripsi Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi dan Reperkolasi Terhadap rendemen Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*). Institut Pertanian Bogor.
- Gupta C, Garg AP, Uniyal RC, dkk, 2008, Comparative Analysis of The Antimicrobial Activity of Cinnamon Oil and Cinnamon Extract on Somefood-borne Microbes, *African Journal of Microbiology Research*, Vol. 2 No. 9
- Ganiswara, G Sulistia. (1995). Farmakoterapi dan Terapi. Edisi 4. Farmakologi dan Fakultas Kedokteran. UI, Jakarta.
- Griffin, H.D. (1981). *Fungal Physiology*. New York. John Wiley & Sons, Inc.
- Hamzah, H., Amrina, R.S., Neni, F. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*. Vol. 10 No. 2
- Hermawan, A., W. Hana and T. Wiwiek. 2007. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Disk. *Artikel Ilmiah*. Unair. Surabaya.
- Hanizar, E., & Sari, D. N. R. 2018. Aktivitas Antibakteri *Pleurotus Ostreatus Varietas Grey Oyster* pada *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Pustaka Kesehatan*.

- Hargreaves KM, Berman LH. Cohen's. 2016. Pathways of The Pulp Eleventh Edition. Elsevier.
- Hadipoenyanti, E & Wahyuni, S, 2008, Keragaman Selasih (*Ocimum spp.*) Berdasarkan Karakter Morfologi, Produksi dan Mutu Herba.
- Harborne, J. B., 1987, Metoda Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan, Terbitan Ke-2. Penerbit ITB, Bandung.
- Horner C, Mawer D, Wilcox M. 2012. Reduced susceptibility to chlorhexidine in *staphylococci*: Is it increasing and does it matter? J Antimicrob Chemother.
- Heinrich, Michael., Barnes, Joanne, Gibbons, Simon, Wiliamso, Elizabeth M. 2004 Fundamental of pharmacognosy and phytotherapi. Hungary : Elevier.
- Ibrahim, M. Chrystie, Y.K. Guntur, T. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Vol. 2 No. 1
- Joshi, B., S. Lekhak, and A. Sharma. 2009. Antibacterial Property of Different Medical Plants : *Ocimum sanctum*, *Cinnamomum zeylanicum*, *Xanthoxylum armatum*, and *Origanum majorana*. Kathmandu University *J. Sci, Eng, and Tech.*, 5(1): 143-140.
- Jawetz, E., Melnick, EA & Adelberg. 1986. A Small Scale Approach to Organic Laboratory Techniques, Third Edition, Brooks/Cole Laboratory Series, USA.
- Jayaprakasha, G. K., Rao, L. J., & Sakariah, K. K. 2006. Antioxidant Activities of Curcumin, Demethoxycurcumin and Bisdemethoxycurcumin. *Jurnal Food Chemistry*. Vol. 98 No. 4
- Kicel, A., Kurowska, A., Kalemba, D., 2005. Composition of the Essential Oil of *Ocimum sanctum L.* Grown in Poland During Vegetation. *Journal of Essential Oil Research*. Vol. 17 No. 2
- Kristanti, A.N., Aminah, N.A., Tanjung, M., Kurniadi, B. (2008). Buku Ajar Fitokimia. Surabaya : Airlangga University Press.
- Kristiani, V. 2014. Skripsi Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Waktu Maserasi Terhadap Perolehan Fenolik, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rambut Jagung. Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Kardinan, A., 2003, Selasih : Tanaman Keramat Multimanfaat, 1-3, 26, PT Agro Media Pustaka, Depok.
- Kim, JM., Marshall, MR., Cornell, JA & Boston, W. 1995. antibacterial Activity of Carvacrol, Citral and Geraniols Against *Salmonella typhimurium* in Culture Medium and on Fish Cubes, *J Food Sci*.
- Livia, S., Silvia, F. 2016. Antibiofilm Activity of Plant Polyphenols. *Molecules*.

- Liew dan Cox, 1990. Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Diterjemahkan oleh Sudarminto Setyo Yuwono, 2018. Universitas Brawijaya.
- Maria, Angelina., Masnur, T., Siti, K., 2015. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Jurnal Probiot. Vol. 4 No. 1
- Mandal, V. 2007. Microwave Assisted Extraction – An Innovative and Promising Extraction Tool for Medicinal Plant Research. Pharmacognosy Reviews. Vol. 1 No. 1
- Makkar, 1993. Gravimetric Determination Of Tannins and Their Correlation With Chemical and Protein Precipitation Methods. *Journal of The Science of Food and Agriculture*.
- Mozayani, A. Haeri, O. Dianat, A.R. Jafari. 2014. Antimicrobial Effect Of Four Intracanal Medicaments On *Enterococcus faecalis*; An In Vitro Study. *Iranian Endodontic Journal*.
- Muljono, P., Fatimawali F. & Manampiring A. E. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mayana Jantan *Coleus atropurpureus* (Benth) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus* Sp. dan *Pseudomonas* Sp. Jurnal e-biomedik(eBm). Vol. 4 No. 1
- Maharani, R.K., 2014, Formulasi Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocinum basilium* L.) dengan Basis HPMC dan Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*, Naskah Publikasi, Farmasi UMS, Surakarta.
- Margaretta, I.P. 2013. Skripsi Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Kaya Polifenol Terserang *Phytophthora palmivora* Terhadap *Streptococcus mutans* Dan *Candida albicans*. Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Marliana, Eva. 2012. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Cheval). Mulawarman Scientifie. Vol. 11 No.1
- Mahatriny, N.N., Payani, N.P.S., Oka, I.B.M., Astuti, K.W. 2014. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Yang Diperoleh Dari Daerah Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali. Vol. 3 No. 1
- Mangoting, A. 2008. Fitokimia Daun Kemangi. Institut Pertanian Bogor.
- Madigan, M. T., Matinko, J. M., dan Parker, J. 2000. Brock Biology of Mikroorganisms. Ninth Edition. Prentice-Hall Inc. New Jersey.
- Nurhayati, N., Berliana, B., Nelwida, N. 2020. Massa Protein Dan Lemak Daging Dada Pada Ayam Broiler Yang Mengonsumsi Ransum Mengandung Bawang Hitam. Sains Peternakan : Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan. Vol. 18 No. 1

- Nurmashita, D., Rijai, L., dan Sulistiarini, R. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) terhadap Aktivitas Antibakteri Basis Pasta Gigi. *Jurnal Sains dan Kesehatan*.
- Noorhamdani, AS., Tantari, S., Prita, AN. 2011. Uji Efektivitas Daun Selasih (*Ocimum basilicum L.*) Sebagai Antimikroba Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro.
- Pelczar, M.J., Chan E.S.C. 1988. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Ed ke-2. Ratna *et al.*, penerjemah. Jakarta : UI. Terjemahan dari : Principle of Microbiology.
- Pratiwi, S.T., 2008, Mikrobiologi Farmasi, Erlangga. Jakarta.
- Prisinda.D., Suciati.A., Fatriadi.F. 2018. Antibacterial Potential Of *Ocimum Sanctum Oils* In Relation To *Enterococcus faecalis* Atcc 29212. *Dental Journal*.
- Priyatmoko, W, 2008, Aktivitas antibakteri karang lunak hasil transplantasi (*Sinularia Sp.*) pada dua kedalaman berbeda di perairan Pulau Pramuka Kepulauan Seribu, Dki Jakarta. Fakultas perikanan dan ilmu kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahayu, R.D. 2011. Skripsi Uji Daya Antibakteri Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dalam Pasta Gigi terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember.
- Rahman, A.O., Nadilla, S., Anggelia, P. 2022. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus*) N-Heksana Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Journal of Medical Studies*. Vol. 2 No. 1
- Rasyid, S. A., Sugireng, Surya, R. A., Sanatang, Rosdarni, & Natalia, W. O. R. (2020). The Antibacterial Activity of Tembelekan Leaf (*Lantana camara L.*) and Kopasanda Leaf (*Chromolaena odorata L.*) Extracts Against *Staphylococcus aureus*. *Infectious Disease Reports*. Vol. 12 No. 1
- Rosman, J.B., 2015. Skripsi Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*). Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Rocas, I.N & Siqueira, J.F. 2012. Characterization Of Microbiota Of Root Canal Treated Teeth With Post Treatment Disease. *Journal Of Clinical ODONTO Dental Journal*.
- Rahmawati, R. 2010. Skripsi Uji aktivitas antibakteri ekstrak methanol rhizoma Alang-alang (*Imperata cylindrical [L.] Beauv*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Rosmania., Fitri, Y. 2020. Perhitungan Jumlah Bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Menggunakan Pengembangan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*. Vol. 22 No. 2

- Samudra, Arum. 2014. Skripsi Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum Wight*) dari Tiga Tempat Tumbuhan Di Indonesia. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Setiawan, A.S., Fatriadi. F., Prisinda.D. 2018. Differences Of Basilicum Leaf (*Ocimum Basilicum*) Essential Oil's Inhibition Zones And Parachlorophenol (Chkm) Against *Enterococcus faecalis*. *International Journal Of Medical Science And Clinical Invention*.
- 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.
- Suprihatiningrum, J. (2013).
- Sudarsono., Gunawan, D., Wahyuono, S., Purnomo. 2002. Tumbuhan Obat II (Hasil Penelitian, Sifat-Sifat, dan Penggunaannya), Pusat Studi Obat Tradisional Universitas Gadjah Mada.
- Sule, WF., Adige, AA., Abubakar, MJ., Ojezele, MO. 2012. Antimicrobial Resistance of Clinical Isolates of *Salmonella typhi* in Anyigba, Kogi State, Nigeria. *Global Advanced Research Journal of Microbiology*.
- Sroisiri, T., Boonyanit, T. 2012. *Phytopharmacy Journal Ocimum americanum L.*
- Sulistyo. 1971. Farmakologi dan Terapi. EKG. Yogyakarta.
- Saxena, J., Nema, R., Singh, D., & Gupta, A. (2013). Phytochemistry of medicinal plants. *Journal of pharmacognosy and phytochemistry*.
- Singh, R. K., Jhunjhunwalla, K., Barker, J., Barton, S., dan Busquets, R., 2015, Essential Oil Chemical Composition of *Alpinia officinarum* Rhizomes From West Bengal, *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Vol. 4 No. 4
- Sabir A. Identifikasi Golongan Flavonoid Dalam Propolis *Trigona sp* Dari Kabupaten Bulukumba Sulawesi Selatan Yang Digunakan Pada Perawatan Kaping Pulpa Langsung. *Maj Ked Gigi (Dent J) FKG Unair* 2003; (Edisi khusus Timnas III).
- Siti S., Diki P.W., Sohadi W. 2012. Uji Anti Bakteri Obat Kumur Ekstrak Etanol Herba Kemangi (*Ocimum americanum L*) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*.
- Syamsuhidayat, SS., Hutapea, JR. 1991. Inventaris Tanaman Obat Indonesia I, Departemen Kesehatan Republik Indonesia Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Jakarta.
- Shanker, K., Gupta, M.M., Srivastava, S.K., Bawankule, D.U., Khanuja, S.P. 2007. Determination of bioactive nitrile glycoside (s) in drumstick (*Moringa oleifera*) by reverse phase HPLC. *Science Direct Food chemistry*.

- Triatmoko, B., Achmad, S.N., Nuri. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol dan Fraksi Daun Kenikir Terhadap *Salmonella typhi*. Jurnal Pustaka Kesehatan. Vol. 8 No. 3
- Uma, 2000. Skripsi Efektifitas Penggunaan Daun Kemangi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- Voight, R. 1995. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, Diterjemahkan oleh Soendani N.S, Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Widayanti, W., Jarnuzi, G. 2009. Skripsi Pembuatan Keramik Anti Noda, Anti Jamur dan Anti Bakteri Dengan Bantuan Fotokatalis Titanium Dioksida. Universitas Negeri Padang.
- Winastri., Handa, M., Ernin, H. 2020. Aktivitas Antibakteri Air Perasan Dan Rebusan Daun Calincing (*Oxalis corniculata* L.) Terhadap *Streptococcus mutans*. Jurnal Ilmu-ilmu Hayati. Vol. 19 No. 2
- Wahyuni, W., Suhrah, F.K.. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (*Gardenia jasminoides Ellis*) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. Jurnal Sains dan Kesehatan. Vol. 2 No. 4
- Walsh, C. T. (2002). Magic bullets, lost horizons : the rise and fall of antibiotics. Jurnal Nature Medicine. Vol. 8 No. 1
- Yunita., Irwan, A., Nurmasari, R. (2019). Skrining Fitokimia Daun Tumbuhan Katimaha (*Kleinhovia hospita* L.). Sains Dan Terapan Kimia. Essential Oil Exhibits Antimicrobial Activity Against Oral Bacteria Related To Periodontal Disease.
- Yuhana, S.A., Rahayu, K., Dewa, K.M., 2010. Daya Antibakteri Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus iniae* Secara In Vitro. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya.

LAMPIRAN 1
SURAT DETERMINASI



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

Samarinda, 8 Desember 2022

Nomor : 265/UN17.4.08/LL/2022
Lampiran : -
Perihal : Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan

Kepada Yth.
Bpk./Ibu/Sdr(i). Della Rahayu (191148201077)
Program Studi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda
di-
Tempat

Dengan hormat,

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

Kingdom : Plantae
Phyllum : Tracheophyta
Class : Magnoliopsida
Order : Lamiales
Family : Lamiaceae
Genus : Ocimum
Species : *Ocimum basilicum* L.
Synonyms : *Ocimum odorum* Salisb.
Common name : Kemangi

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala,

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

Tembusan:
Arsip

LAMPIRAN 2
SURAT IZIN PENELITIAN



SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA
Jl. Paundian No.21 Telp (0541) 740335, Fax.(0541) 740335
E-mail: stikesdirgahayusamarinda@gmail.com Website: www.stikesdirgahayusamarinda.ac.id
SAMARINDA - 75122 - KALIMANTAN TIMUR

Samarinda, 29 Mei 2023

Nomor : 29S/STIKDS-Far/V/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/L,

Nama : Della Rahayu
NIM : 191148201077
Program Studi/Institusi : Farmasi / STIKES Dirgahayu Samarinda
Judul Penelitian : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus haemolyticus* ATCC 29970
Tempat Penelitian : Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Mikrobiologi Farmasi STIKES Dirgahayu Samarinda
Waktu Penelitian : Mei 2023 – Agustus 2023

Telah memenuhi kaidah akademik dan diizinkan untuk melaksanakan penelitian skripsi.

Wakil Ketua I

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

Program Studi

Upt. Liliati Georufi, M.Sc.
NIK. 0419.A4.25



LAMPIRAN 3

SURAT IZIN PENELITIAN DI LABORATORIUM



SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA

Jl. Pasundan No.21 Telp (0541) 748335, Fax.(0541) 748335

E-mail: stkesdirgahayusamarinda@gmail.com Website: www.stkesdirgahayusamarinda.ac.id
SAMARINDA - 75122 - KALIMANTAN TIMUR

FORM I

SURAT IZIN PENELITIAN DI LABORATORIUM

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

Nama : Della Rahayu
NIM : 191148201077
Judul Penelitian : UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK
ETANOL DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum*
L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
Staphylococcus haemolyticus ATCC 29970
Waktu Penelitian : Mei 2023 – Agustus 2023
Dosen Pembimbing / Penanggung Jawab : Maria Elvina Tresia Butar-Butar, M.Farm
Laboratorium : Lab. Kimia, Lab. Fitokimia, dan Lab. Mikrobiologi

Samarinda, 20/7 - 23
Ka. Lab. STIKES Dirgahayu Samarinda



ovita Erni, S., M.Kes

Tembusan :

1. Laboran
2. Mahasiswa

LAMPIRAN 5
HASIL PERHITUNGAN STANDARISASI SIMPLISIA

Uji	Hasil
Organoleptis	Bentuk : Serbuk Bau : Khas daun kemangi beraroma cukup menyengat seperti cengkih Warna : Hijau tua kehitaman Rasa : Agak pahit
Rendeman	$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat simplisia}} \times 100 \%$ $\text{Rendemen} = \frac{28.23 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 100 \% = 14.11\%$

LAMPIRAN 6
PERHITUNGAN DIAMETER ZONA HAMBAT

1. Pengulangan 1

<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 17,5 mm</p> <p>D2 = 17,8 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(30\%) = \frac{(17,5 - 6) + (17,8 - 6)}{2}$ $L = 11,65 \text{ mm}$
<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 17,8 mm</p> <p>D2 = 16,7 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(40\%) = \frac{(17,8 - 6) + (16,7 - 6)}{2}$ $L = 11,25 \text{ mm}$
<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 18,7 mm</p> <p>D2 = 16,3 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(50\%) = \frac{(18,7 - 6) + (16,3 - 6)}{2}$ $L = 11,5 \text{ mm}$
<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 29,5 mm</p> <p>D2 = 30,0 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(K +) = \frac{(29,5 - 6) + (30,0 - 6)}{2}$ $L = 23,75 \text{ mm}$

2. Pengulangan 2

<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 11,4 mm</p> <p>D2 = 11,7 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(30\%) = \frac{(11,4 - 6) + (11,7 - 6)}{2}$ $L = 5,55 \text{ mm}$
---	---

Diketahui : D1 = 12,9 mm D2 = 11,9 mm D3 = 6 mm Ditanya : L?	Dijawab : $(40\%) = \frac{(12,9 - 6) + (11,9 - 6)}{2}$ $L = 6,4 \text{ mm}$
Diketahui : D1 = 14,4 mm D2 = 13,8 mm D3 = 6 mm Ditanya : L?	Dijawab : $(50\%) = \frac{(14,4 - 6) + (13,8 - 6)}{2}$ $L = 8,1 \text{ mm}$
Diketahui : D1 = 31,2 mm D2 = 29,4 mm D3 = 6 mm Ditanya : L?	Dijawab : $(K +) = \frac{(31,2 - 6) + (29,4 - 6)}{2}$ $L = 24,3 \text{ mm}$

3. Pengulangan 3

Diketahui : D1 = 13,4 mm D2 = 15,7 mm D3 = 6 mm Ditanya : L?	Dijawab : $(30\%) = \frac{(13,4 - 6) + (15,7 - 6)}{2}$ $L = 8,55 \text{ mm}$
Diketahui : D1 = 14,7 mm D2 = 14,3 mm D3 = 6 mm Ditanya : L?	Dijawab : $(40\%) = \frac{(14,7 - 6) + (14,3 - 6)}{2}$ $L = 8,5 \text{ mm}$
Diketahui : D1 = 11,6 mm D2 = 12,5 mm D3 = 6 mm Ditanya : L?	Dijawab : $(50\%) = \frac{(11,6 - 6) + (12,5 - 6)}{2}$ $L = 6,05 \text{ mm}$

<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 29,3 mm</p> <p>D2 = 27,5 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(K+) = \frac{(29,3 - 6) + (27,5 - 6)}{2}$ $L = 22,4 \text{ mm}$
---	---

4. Pengulangan 4

<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 15,5 mm</p> <p>D2 = 13,6 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(30\%) = \frac{(15,5 - 6) + (13,6 - 6)}{2}$ $L = 8,55 \text{ mm}$
<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 17,3 mm</p> <p>D2 = 16,1 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(40\%) = \frac{(17,3 - 6) + (16,1 - 6)}{2}$ $L = 10,7 \text{ mm}$
<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 13,0 mm</p> <p>D2 = 11,5 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(50\%) = \frac{(13,0 - 6) + (11,5 - 6)}{2}$ $L = 6,25 \text{ mm}$
<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 29,6 mm</p> <p>D2 = 28,8 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(K+) = \frac{(29,6 - 6) + (28,8 - 6)}{2}$ $L = 23,2 \text{ mm}$

5. Pengulangan 5

<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 15,5 mm</p> <p>D2 = 13,2 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(30\%) = \frac{(14,5 - 6) + (13,2 - 6)}{2}$ $L = 7,85 \text{ mm}$
<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 12,7 mm</p> <p>D2 = 14,4 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(40\%) = \frac{(12,7 - 6) + (14,4 - 6)}{2}$ $L = 7,55 \text{ mm}$
<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 12,5 mm</p> <p>D2 = 13,6 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(50\%) = \frac{(12,5 - 6) + (13,6 - 6)}{2}$ $L = 7,05 \text{ mm}$
<p>Diketahui :</p> <p>D1 = 27,5 mm</p> <p>D2 = 28,1 mm</p> <p>D3 = 6 mm</p> <p>Ditanya : L?</p>	<p>Dijawab :</p> $(K +) = \frac{(27,5 - 6) + (28,1 - 6)}{2}$ $L = 21,8 \text{ mm}$

LAMPIRAN 7
ALUR PENELITIAN

1. Tahap Persiapan



Proses pengumpulan bahan simplisia



Proses perajangan atau pemisahan antara batang dan daun.



Proses pencucian dibawah air mengalir



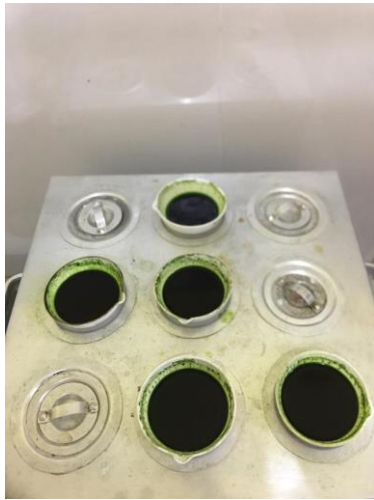
Simplicia daun kemangi yang sudah kering



Proses penghalusan dan pengayakan simplicia



Proses ekstraksi maserasi dan penyaringan filtrat

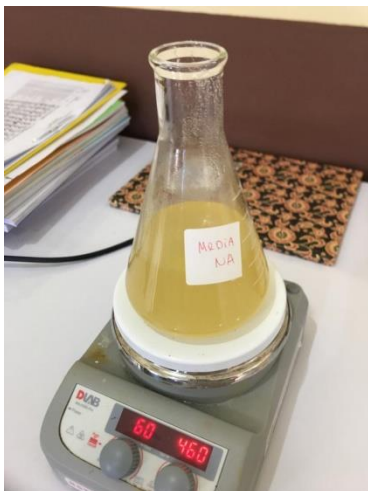


Proses *waterbath* atau pembuatan ekstrak kental

2. Tahap Pelaksanaan



Proses sterilisasi alat yang akan digunakan didalam *Laminar Air Flow* (LAF).



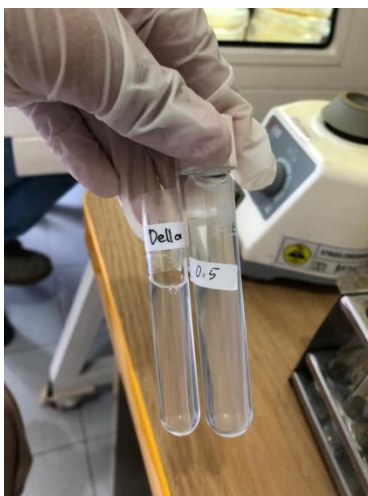
Proses pembuatan media NA dan NB.



Proses pembuatan suspensi bakteri *Staphylococcus haemolyticus*.

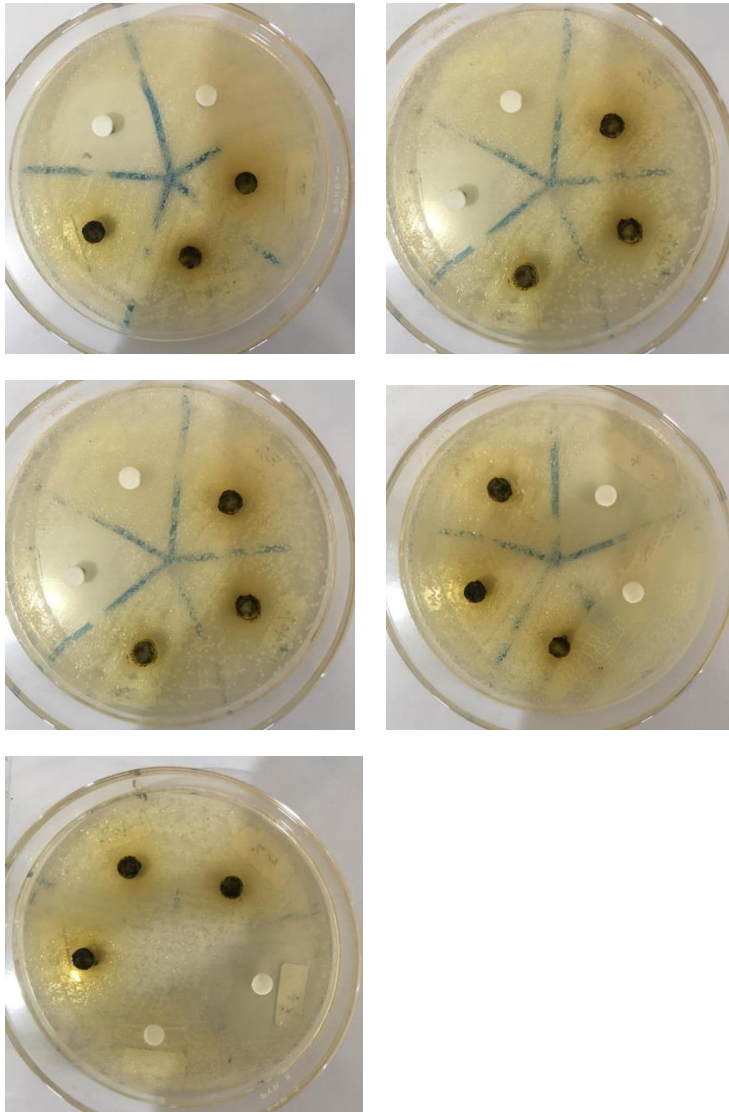


Proses perendaman paperdisk cakram dalam berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun kemangi selama 15 menit.



Proses penyetaraan tingkat kekeruhan suspensi bakteri *Staphylococcus haemolyticus* dengan standar Mc Farland.



3. Tahap Uji Aktivitas Antibakteri

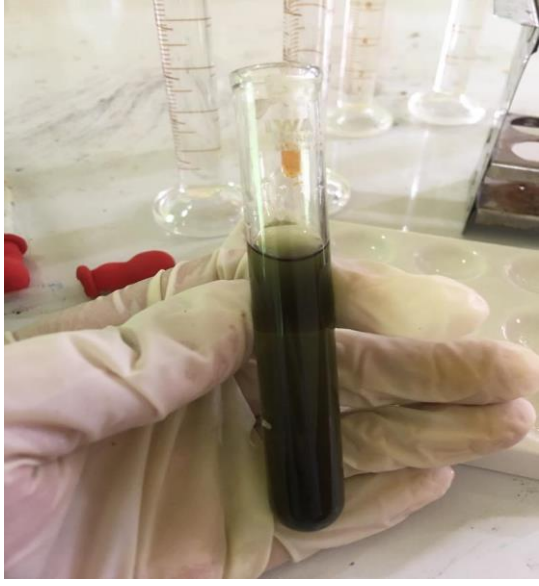




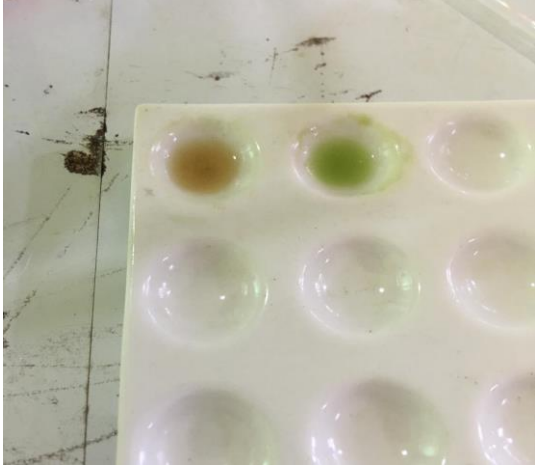
Proses pengamatan aktivitas antibakteri.

LAMPIRAN 8
HASIL PENGAMATAN

1. Skrining Fitokimia

Uji	Gambar	Hasil
Alkaloid	Pereaksi Mayer, Wagner, Dragendorf. 	- (tidak terbentuk endapan putih) - (tidak terbentuk endapan coklat) + (terbentuknya endapan merah bata atau jingga)
Steroid dan Triterpenoid	Pereaksi kloroform, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat. 	- (tidak terbentuknya cincin hijau kebiruan) + (terbentuknya cincin coklat atau violet)
Saponin	Pereaksi HCl 2 N	- (tidak ada terbentuknya busa)

		
<p>Tanin dan Polifenol</p>	<p>Pereaksi FeCl_3 10%</p> 	<p>+ (larutan berwarna biru tua atau hitam kehijauan)</p>
<p>Glikosida</p>	<p>Pereaksi asam asetat anhidrat pekat dan asam sulfat pekat.</p>	<p>+ (larutan berwarna biru atau hijau)</p>

		
Flavonoid	<p>Pereaksi serbuk magnesium (Mg) dan HCl pekat.</p> 	+ (larutan berwarna kuning jingga hingga merah)

LAMPIRAN 9
HASIL UJI STATISTIK

1. Descriptives

Descriptives

		Perlakuan	Statistic	Std. Error	
dayahambat	positif	Mean	23.0900	.45011	
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	21.8403	
		Mean	Upper Bound	24.3397	
		5% Trimmed Mean		23.0944	
		Median		23.2000	
		Variance		1.013	
		Std. Deviation		1.00648	
		Minimum		21.80	
		Maximum		24.30	
		Range		2.50	
		Interquartile Range		1.92	
		Skewness		-.170	.913
		Kurtosis		-1.508	2.000
	negatif	Mean	.0000	.00000	
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	.0000	
		Mean	Upper Bound	.0000	
		5% Trimmed Mean		.0000	
		Median		.0000	
		Variance		.000	
Std. Deviation			.00000		
Minimum			.00		
Maximum			.00		
Range			.00		
Interquartile Range			.00		
Skewness			.	.	
Kurtosis			.	.	
k30%	Mean	8.4300	.97540		
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	5.7219		
	Mean	Upper Bound	11.1381		
	5% Trimmed Mean		8.4111		
	Median		8.5500		
	Variance		4.757		
	Std. Deviation		2.18105		
	Minimum		5.55		

	Maximum		11.65	
	Range		6.10	
	Interquartile Range		3.40	
	Skewness		.374	.913
	Kurtosis		1.745	2.000
k40%	Mean		8.8800	.92176
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	6.3208	
	Mean	Upper Bound	11.4392	
	5% Trimmed Mean		8.8861	
	Median		8.5000	
	Variance		4.248	
	Std. Deviation		2.06113	
	Minimum		6.40	
	Maximum		11.25	
	Range		4.85	
	Interquartile Range		4.00	
	Skewness		.080	.913
	Kurtosis		-2.217	2.000
k50%	Mean		7.7900	.99516
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	5.0270	
	Mean	Upper Bound	10.5530	
	5% Trimmed Mean		7.6806	
	Median		7.0500	
	Variance		4.952	
	Std. Deviation		2.22525	
	Minimum		6.05	
	Maximum		11.50	
	Range		5.45	
	Interquartile Range		3.65	
	Skewness		1.579	.913
	Kurtosis		2.428	2.000

2. Uji Normalitas

Tests of Normality

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
dayahambat	positif	.154	5	.200*	.975	5	.905
	negatif	.	5	.	.	5	.
	k30%	.278	5	.200*	.937	5	.647
	k40%	.211	5	.200*	.934	5	.624
	k50%	.245	5	.200*	.836	5	.154

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

a. Lilliefors Significance Correction

3. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
dayahambat	Based on Mean	2.445	4	20	.080
	Based on Median	1.571	4	20	.221
	Based on Median and with adjusted df	1.571	4	11.719	.246
	Based on trimmed mean	2.382	4	20	.086

ANOVA

dayahambat

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	(Combined)	1396.481	4	349.120	116.607	.000	
	Linear Term	Contrast	235.879	1	235.879	78.784	.000
		Deviation	1160.602	3	386.867	129.214	.000
Within Groups		59.880	20	2.994			
Total		1456.361	24				

Multiple Comparisons

Dependent Variable: dayahambat

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		(I-J)			Lower Bound	Upper Bound
positif	negatif	23.09000*	1.09435	.000	20.8072	25.3728
	k30%	14.66000*	1.09435	.000	12.3772	16.9428

	k40%	14.21000*	1.09435	.000	11.9272	16.4928
	k50%	15.30000*	1.09435	.000	13.0172	17.5828
Negative	positif	-23.09000*	1.09435	.000	-25.3728	-20.8072
	k30%	-8.43000*	1.09435	.000	-10.7128	-6.1472
	k40%	-8.88000*	1.09435	.000	-11.1628	-6.5972
	k50%	-7.79000*	1.09435	.000	-10.0728	-5.5072
k30%	positif	-14.66000*	1.09435	.000	-16.9428	-12.3772
	negatif	8.43000*	1.09435	.000	6.1472	10.7128
	k40%	-.45000	1.09435	.685	-2.7328	1.8328
	k50%	.64000	1.09435	.565	-1.6428	2.9228
k40%	positif	-14.21000*	1.09435	.000	-16.4928	-11.9272
	negatif	8.88000*	1.09435	.000	6.5972	11.1628
	k30%	.45000	1.09435	.685	-1.8328	2.7328
	k50%	1.09000	1.09435	.331	-1.1928	3.3728
k50%	positif	-15.30000*	1.09435	.000	-17.5828	-13.0172
	negatif	7.79000*	1.09435	.000	5.5072	10.0728
	k30%	-.64000	1.09435	.565	-2.9228	1.6428
	k40%	-1.09000	1.09435	.331	-3.3728	1.1928

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

