

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN
RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli***

SKRIPSI



**Oleh:
Selfi Nurul Aini
NIM. 17040040**

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
2021**

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN
RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli***

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Ilmu Sarjana Kefarmasian (S.Farm)



Oleh:
Selfi Nurul Aini
NIM. 17040040

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

Hasil penelitian ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui
untuk mengikuti seminar hasil pada Program Studi Farmasi Program Sarjana

Universitas dr. Soebandi Jember

Jember, 8 Oktober 2021

Pembimbing I



apt. Dyan Wigati, M.Sc.
NIDN. 0611098202

Pembimbing II



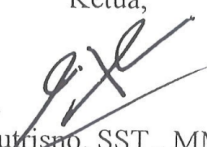
apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes
NIDN. 0729098401

LEMBAR PENGESAHAN

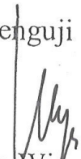
Skripsi Yang Berjudul “Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Rambutan
(*Nephelium lappaceum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*”
Telah Diuji Dan Disahkan Oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Pada:

Hari : Senin
Tanggal : 01 November 2021
Tempat : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember

Tim Penguji
Ketua,


Sutrisno. SST., MM.
NIDN. 9990170955

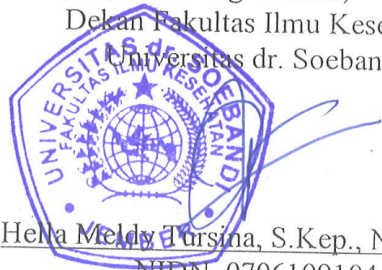
Penguji II


apt. Dyan Wigati, M.Sc.
NIDN. 0611098202

Penguji III


apt. Dhina Ayu Susanti., M.Kes
NIDN. 0729098401

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas dr. Soebandi,


Hella Melly Tursina, S.Kep., Ns., M.Kep
NIDN. 0706109104

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

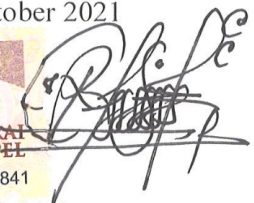
Nama : Selfi Nurul Aini

NIM : 17040040

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*” adalah benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari ini tidak benar.

Jember, 11 Oktober 2021



Selfi Nurul Aini
NIM. 17040040

SKRIPSI
UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN
RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*

Oleh :
Selfi Nurul Aini
NIM. 17040040

Dosen Pembimbing Utama : apt. Dyan Wigati, M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : apt. Dhina Ayu Susanti., M.Kes

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah kepada Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW, skripsi ini saya persembahkan untuk orang – orang yang saya sayangi :

1. Ayahanda Herul Abidin dan ayah Abdurahman, serta ibunda Siti Nurrohmah dan ibu Mardiah atas segala dukungan dan cinta kasih yang tak pernah usai hingga saat ini.
2. Muhammad Rifki Azizi atas segala bentuk dukungan dan motivasi hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Keluarga besar Bani Mansur atas segala bentuk perhatian dalam penulisan skripsi.
4. Teman – teman kelas 17a Farmasi, teman farmasi '17 dan rekan – rekan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu saya ucapkan terimakasih atas semangatnya.

-Motto-

Life is like riding a bicycle. To keep your balance, you must keep moving

(Albert Einstein)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan proposal skripsi ini dapat terselesaikan. skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan Program Studi Farmasi Program Sarjana Universitas dr. Soebandi Jember dengan judul “Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*”.

Selama proses penyusunan skripsi ini penulis dibimbing dan dibantu oleh berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Hella Meldy Tursina, S.Kep.,Ns.,M.Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi
2. apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes selaku Dekan Program Studi Farmasi Program Sarjana Universitas dr. Soebandi Jember
3. apt. Dyan Wigati, M.Sc selaku pembimbing I.
4. apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes. selaku pembimbing II.
5. Sutrisno, S.ST., MM selaku ketua penguji
6. Edi Susanto, S. Farm dan Nanda Letitia Ivana, S.Si selaku koordinator Laboratorium Farmakologi dan Laboratorium Kimia Universitas dr. Soebandi

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan di masa mendatang.

Jember, Oktober 2021

Penulis

ABSTRAK

Aini, Selfi Nurul,* Wigati, Dyan,** Susanti, Dhina Ayu***. 2021. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas dr. Soebandi Jember.

Penyakit pada saluran pencernaan yang sering dijumpai dimasyarakat yaitu penyakit diare. Diare adalah pengeluaran feses yang konsistensinya lembek sampai cair dengan frekuensi pengeluaran feses sebanyak 3 kali atau lebih dalam sehari. Penyakit diare disebabkan oleh mikroorganisme seperti virus, bakteri dan protozoa. Bakteri *Escherichia coli* adalah salah satu mikroorganisme golongan bakteri yang sering menyebabkan diare. Diare dapat diatasi menggunakan antibiotik. Antibiotik dapat menimbulkan masalah ketoksikan sehingga perlu dikembangkan penggunaan bahan alam. Salah satunya alternatifnya adalah tumbuhan rambutan (*Nephelium lappaceum* L). Tumbuhan rambutan dipercaya memiliki kandungan flavonoid dan tanin yang bersifat antibakteri sebagai terapi penyakit infeksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun rambutan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Metode yang digunakan adalah studi eksperimental. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan melihat aktivitas antibakteri yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar lubang sumuran yang disebut dengan zona hambat. Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan konsentrasi yaitu 10%, 20%, 30% dengan nilai daya hambat dari setiap konsentrasi yaitu 7,73 mm, 10,47 mm, dan 13,73 mm, serta amoxicilin sebagai kontrol positif dan DMSO sebagai kontrol negatif. Berdasarkan hasil uji One Way ANOVA menunjukkan adanya pengaruh aktivitas antibakteri pada *Escherichia coli* dengan nilai signifikansi ($\alpha < 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan pada penggunaan berbagai konsentrasi ekstrak daun rambutan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu konsentrasi ekstrak 30% merupakan konsentrasi paling baik dalam membentuk zona hambat yaitu dengan diameter 13,73 mm.

Kata Kunci : Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L), *Escherichia coli*, antibakteri

Keterangan :

* Peneliti

** Pembimbing 1

***Pembimbing 2

ABSTRACT

Aini, Selfi Nurul,* Wigati, Dyan,** Susanti, Dhina Ayu***. 2021. Activity Test of Ethanol Extract of Rambutan Leaves (*Nephelium lappaceum* L) Against the Growth of Bacteria *Escherichia coli*. Essay. Bachelor of Pharmacy Study Program, Faculty of Health Sciences, University of dr. Soebandi Jember.

Diseases of the digestive tract that are often found in the community are diarrheal diseases. Diarrhea is the discharge of loose stools with a soft to liquid consistency with a frequency of 3 or more stools per day. Diarrhea is caused by microorganisms such as viruses, bacteria and protozoa. *Escherichiacoli* is one of the groups of microorganisms bacteria that often causes diarrhea. Diarrhea can be treated with antibiotics. Antibiotics can cause toxicity problems so it is necessary to develop the use of natural materials. One alternative is rambutan (*Nephelium lappaceum* L). Rambutan plants are believed to contain flavonoids and tannins which are antibacterial as a therapy for infectious diseases. This study aims to determine the antibacterial activity of the ethanol extract of rambutan leaves against the growth of *Escherichia coli* bacteria. The method used is an experimental study. The antibacterial activity test was carried out by looking at the antibacterial activity which was marked by the formation of a clear zone around the well hole called the inhibition zone. This study used 3 treatment concentrations, namely 10%, 20%, 30% with the inhibitory value of each concentration of 7.73 mm, 10.47 mm, and 13.73 mm, and amoxicillin as a positive control and DMSO as a negative control. Based on the results of the One Way ANOVA test, it showed the effect of antibacterial activity on *Escherichia coli* with a significant value ($\alpha < 0.05$). This indicates that there is a significant difference in the use of various concentrations of rambutan leaf extract in inhibiting the growth of *Escherichia coli* bacteria. The conclusion of this study is that the extract concentration of 30% is the best concentration in forming an inhibition zone with a diameter of 13.73 mm.

Key words : Rambutan leaf (*Nephelium lappaceum* L), *Escherichia coli*, antibacterial

Description :

* Researcher

** Supervisor 1

*** Supervisor 2

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL LUAR	i
HALAMAN JUDUL DALAM.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR BIMBINGAN	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6

2.1 Tanaman Rambutan	6
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Rambutan.....	6
2.1.2 Morfologi Tanaman Rambutan.....	6
2.1.3 Kegunaan dan fitokimia Tanaman Rambutan	7
2.2 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	8
2.2.1 Klasifikasi.....	8
2.2.2 Morfologi.....	8
2.2.3 Karakteristik pertumbuhan	9
2.3 Anti Bakteri	10
2.3.1 Mekanisme Kerja	10
2.3.2 Metode Pengujian Daya Hambat	12
BAB III KERANGKA KONSEP	16
3.1 Kerangka Konsep.....	16
3.2 Hipotesis.....	17
BAB IV METODE PENELITIAN	18
4.1 Desain Penelitian	18
4.2 Populasi dan Sampel	18
4.2.1 Populasi	18
4.2.2 Sampel.....	18
4.3 Tempat Penelitian	18
4.4 Waktu Penelitian.....	19
4.5 Variabel Penelitian.....	19
4.5.1 Variabel Bebas.....	19

4.5.2 Variabel Terikat	19
4.6 Definisi Operasional	12
4.7 Alat dan Bahan	21
4.7.1 Alat Penelitian	21
4.7.2 Bahan Penelitian	21
4.8 Prosedur Penelitian	21
4.8.1 Determinasi Tanaman	21
4.8.2 Penyiapan Sampel.....	22
4.8.3 Pembuatan Ekstrak dan Rambutan	22
4.8.4 Identifikasi Kandungan Kimia.....	22
4.9 Pengujian Aktivitas Antibakteri	24
4.9.1 Persiapan Sampel.....	24
4.9.2 Pembuatan Media.....	24
4.9.3 Sterilisasi Alat dan Media	24
4.9.4 Peremajaan Bakteri <i>Escherichia coli</i>	25
4.9.5 Pembuatan Larutan Standart Mc Farland.....	25
4.9.6 Pembuatan Suspensi.....	25
4.9.7 Pembuatan Larutan Uji.....	28
4.9.8 Pembuatan Kontrol Positif dan Negatif	28
4.9.9 Pengujian Aktivitas Antibakteri	28
4.10 Pengumpulan Data.....	27
4.11 Analisis Data	27
BAB V HASIL PENELITIAN.....	28

5.1 Ekstraksi daun rambutan	28
5.2 Uji Skrining Ekstrak Etanol Daun Rambutan	28
5.3 Uji Antibakteri Ekstrak Ektanol Daun Rambutan	29
5.4 Analisis Data	30
BAB VI PEMBAHASAN.....	32
6.1 Ekstrak Daun Rambutan.....	32
6.2 Uji Skrining Fitokimia Etanol Daun Rambutan	33
6.3 Uji Antibakteri Ekstrak Daun Rambutan	34
6.4 Analisis Data	35
BAB VII PENUTUP	37
7.1 Kesimpulan.....	37
7.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	4
Tabel 4.1 Definisi Operasional	12
Tabel 5.1 Hasil Ekstrak Daun Rambutan	28
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Ekstrak Etnol Daun Rambutan	30
Tabel 5.4 Hasil Uji Statistik <i>Post Hoc</i>	31
Tabel 6.1 Hasil Pengukuran Larutan $\frac{1}{2}$ MC Farland dan Suspensi Bakteri	35
Tabel 6.2 Kategori Zona Hambat Bakteri	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Rambutan	6
Gambar 2.2 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	8

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit pencernaan adalah semua penyakit yang terjadi pada saluran pencernaan. Penyakit ini merupakan golongan besar dari penyakit pada organ esofagus, lambung, duodenum, jejunum, ileum, kolon, kolon sigmoid, dan rektum (Kemenkes RI, 2012). Penyakit saluran pencernaan merupakan penyakit yang berbahaya dan banyak menyebabkan kematian. Menurut WHO (*WorldHealth Organization*), penyakit pada saluran pencernaan yang sering dijumpai dimasyarakat yaitu penyakit diare (WHO, 2013).

Diare adalah pengeluaran feses yang konsistensinya lembek sampai cair dengan frekuensi pengeluaran feses sebanyak 3 kali atau lebih dalam sehari (Lailatul, 2013). Jenis diare ada dua, yaitu diare akut dan diare kronik. Diare akut adalah diare yang berlangsung kurang dari 14 hari, sementara diare kronik yaitu diare yang berlangsung lebih dari 15 hari (Depkes RI, 2011). Diare dapat mengakibatkan demam, sakit perut, penurunan nafsu makan, rasa lelah dan penurunan berat badan. Diare dapat menyebabkan kehilangan cairan dan elektrolit secara mendadak, sehingga dapat terjadi berbagai macam komplikasi yaitu dehidrasi, renjatan hipovolemik, kerusakan organ bahkan sampai koma (Mayo, 2013). Penyakit diare disebabkan oleh mikroorganisme seperti virus, bakteri dan protozoa. Bakteri *Escherichia coli* adalah salah satu mikroorganisme golongan bakteri yang sering menyebabkan diare (Jufrie, dkk, 2010). Pengobatan untuk

penyakit yang diakibatkan oleh bakteri seperti *Escherichia coli* biasanya menggunakan golongan antibiotik (Mahmuda, 2016).

Antibiotik dibedakan menjadi dua yaitu antibiotik bahan kimia dan antibiotik bahan alam. Bahan antibiotik kimia jika digunakan terus menerus dalam jangka panjang akan terjadi timbulnya patogen yang resisten terhadap antibiotik (Caselli *et al*, 2010). Disamping itu, antibiotik jenis baru dapat menimbulkan masalah ketoksikan sehingga perlu dikembangkan penggunaan bahan alam.

Salah satu bahan alam yang dapat dipilih sebagai alternatif dalam mengobati penyakit adalah daun rambutan (Hidayat dan Napitupulu, 2015). Daun rambutan dipilih sebagai bahan alternatif dikarenakan memiliki efek samping yang kecil dan potensial untuk pengobatan penyakit (Mahendra, 2010). Flavonoid adalah kandungan dari daun rambutan yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap penyakit saluran pencernaan (Maradona, 2013). Penelitian terdahulu ekstrak daun rambutan belum diujikan ke bakteri *Escherichia coli* tetapi yang membedakan dengan penelitian dahulu yaitu penggunaan mikroba dalam penelitian sebelumnya *Streptococcus mutan*. Berdasarkan uraian tersebut peneliti akan melakukan penelitian “Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*.”

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Apakah ekstrak etanol daun rambutan memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ?

1.2.2 Berapakah konsentrasi efektif ekstrak etanol daun rambutan yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun rambutan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui aktivitas ekstrak etanol daun rambutan sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*
- b. Mengetahui konsentrasi efektif ekstrak etanol daun rambutan yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat bagi Peneliti

Ekstrak etanol daun rambutan nantinya dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku pengembangan obat baru berbahan herbal

1.4.2 Manfaat bagi Masyarakat

Memberikan referensi alternatif pengobatan dengan bahan herbal sehingga dapat meningkatkan harga ekonomis dengan menggunakan daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L.).

1.4.3 Manfaat bagi Mahasiswa

- a. Dapat digunakan sebagai referensi mahasiswa untuk proposal penelitian.

b. Dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut tentang alternatif bahan herbal yang berasal dari aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L.).

1.5 Keaslian penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Penelitian	Metode Uji Aktivitas Antibakteri	Hasil
Uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i> L.) terhadap pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> (Wiwi, 2020)	Ekspesimental Cakram Disk	Ekstrak metanol daun rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i> L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . Efek optimal pada ekstrak metanol daun rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i> L.) terdapat pada konsentrasi 75%. Hasil uji skrining fitokimia daun rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i> L.) memiliki senyawametabolit sekunder antara lain: tannin, flavonoid dan saponin
Uji daya hambat etanol daun rambutan (<i>Nephelium</i>	Ekspesimental Cakram Disk	Ekstrak etanol daun rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i> L.) dapat

<i>lappaceum</i> L) terhadap <i>Streptococcus mutans</i> (Ratna,dkk, 2017)		menghambat pertumbuhan <i>Streptococcus mutans</i> . Efek optimal pada penelitian ekstrak etanol daun rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i> L.) terdapat pada konsentrasi 10%
Uji daya hambat sediaan gargarisma ekstrak daun rambutan (<i>Nephelium</i> <i>lappaceum</i> L) terhadap <i>Streptococcus mutans</i> (Ahsan,dkk, 2016)	Eksperimental Cakram Disk	Sediaan gargarisma ekstrak daun rambutan (<i>Nephelium</i> <i>lappaceum</i> L.) dapat menghambat pertumbuhan <i>Streptococcus mutans</i> . Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut lagi dengan menggunakan jenis mikroba lain dan mengolah daun rambutan ke dalam bentuk sediaan yang lain

Perbedaan penelitian dengan sebelumnya :

1. Bakteri : Penelitian ini menggunakan bakteri *Escherichia coli*
2. Ekstraksi : Penelitian ini menggunakan metode maserasi
3. Pelarut : Penelitian ini menggunakan pelarut etanol 96 %

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Rambutan

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Rambutan (*Nephelium lappaceum* L)

berdasarkan taksonominya :

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Magnoliopsida

Bangsa : Malvaceae

Famili : Sapindaceae

Genus : *Nephelium* L

Spesies : *Nephelium Lappaceum* L (Suhastio, 2011)



Gambar 2.1 Daun Rambutan (Philippine medicinal plants, 2015)

2.1.2 Morfologi Tanaman Rambutan

Rambutan banyak ditanam sebagai pohon buah dan kadang-kadang ditemukan tumbuh liar. Tumbuhan tropis ini memerlukan iklim lembab dengan curah hujan tahunan paling sedikit 2000 mm. Rambutan merupakan tanaman dataran rendah yang ketinggiannya mencapai 300- 600 m dpl. Pohon dengan tinggi 15-25 m ini mempunyai banyak cabang (Dalimartha, 2007).

Daunnya merupakan daun majemuk menyirip yang letaknya berseling dengan anak daun 2-4 pasang. Helaian anak daun berbentuk bulat lonjong dengan panjang 7,5-20 cm dan lebar 3,5-8,5 cm, ujung dan pangkal daunnya runcing, tepi rata, pertulangan menyirip, tangkai silindris, warnanya hijau dan seringkali mengering (Dalimartha, 2007).

Bunga tersusun pada tandan di ujung ranting, harum, kecil-kecil dan berwarna hijau muda. Bunga jantan dan bunga betina tumbuh terpisah dalam satu pohon. Buah berbentuk bulat lonjong yang mempunyai panjang 4-5 cm dengan duri tempel yang bengkok, lemas sampai kaku. Kulit buahnya berwarna hijau dan menjadi kuning atau merah kalau sudah masak. Dinding buah tebal (Dalimartha, 2007).

Biji berbentuk elips, terbungkus daging buah berwarna putih transparan yang dapat dimakan dan banyak mengandung air, rasanya bervariasi dari masam sampai manis. Kulit biji tipis berkayu (Dalimartha, 2007).

2.1.3 Kegunaan dan Fitokimia Tanaman Rambutan

Kandungan kimia dari rambutan antara lain pada daun mengandung tannin, flavonoid, dan saponin. Biji mengandung lemak dan polifenol. Kulit batang mengandung tannin, saponin, flavonoid, pectic substance, dan zat besi (Dalimartha, 2007).

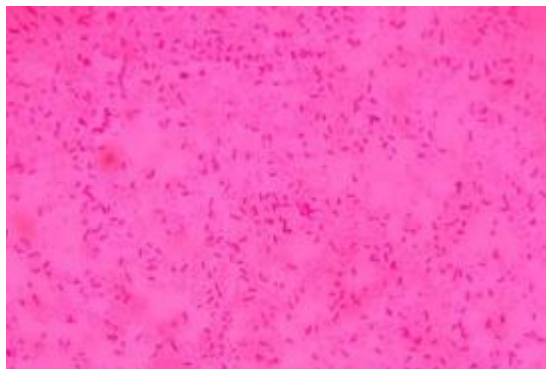
Air rebusan daun rambutan digunakan untuk mengobati sariawan dengan cara dikumur-kumur. Kandungan flavonoid yang terkandung dalam daun

rambutan dapat menghambat pertumbuhan dan mematikan bakteri (Azwar dkk, 2013).

2.2 Bakteri *Escherichia coli*

2.2.1. Klasifikasi *Escherichia coli*

Domain	: <i>Bacteria</i>
Kingdom	: <i>Monera</i>
Divisi	: <i>Eubacteria</i>
Ordo	: <i>Proteobacteria</i>
Famili	: <i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	: <i>Escherechia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i> (Karsinah, dkk, 2013)



Gambar 2.3 Bakteri *Escherichia coli* perbesaran 1000x (Nevi F, 2017)

2.2.2. Morfologi

Escherichia coli merupakan bakteri anaerobik berbentuk batang dan berukuran sangat kecil dan panjang sekitar 0,4-0,7 μm dan diameter 0,8 μm . Bakteri ini memiliki nukleus, organel terbungkus membran maupun sitoskeleton. Meskipun demikian *Escherichia coli* memiliki organel eksternal yaitu filli yang merupakan lapisan tipis untuk menangkap substrat spesifik dan flagela yang

merupakan filamen tipis dan panjang untuk berenang. Lapisan selubung sel yang terdapat di antara membran sitoplasma dan kapsul disebut dinding sel. Dinding sel pada bakteri gram negatif terdiri dari peptidoglikan dan membran luar. Dinding sel berperan penting sebagai proteksi terhadap tekanan osmotik internal mencapai 5-20 atm dan juga berperan dalam pembelahan sel. Pada umumnya dinding sel bersifat permeabel non selektif. Namun membran luar ekstrasitoplasmik bakteri gram negatif dapat menghambat perpindahan molekul – molekul yang berukuran besar. Membran luar ini merupakan suatu lipid bilayer dengan protein, lipoprotein dan sakarida.

Membran luar bakteri gram negatif berhubungan dengan lingkungan termasuk pada pejamu manusia. Variasi pada membran luar menyebabkan terdapatnya perbedaan sifat patogenitas dan resistensi antimikroba. Morfologi yang khas tampak pada pertumbuhan di media *solid in vitro*, tetapi morfologi tampak sangat beragam dalam specimen klinis. Kapsul lebih kecil dibandingkan dengan *Klebsiella* dan bersifat irregular (Jawetz, dkk, 2015).

2.2.3 Karakteristik pertumbuhan

Pada media *Blood Agar Plate* (BAP), bakteri ini akan memproduksi hemolisin. Pada media *Nutrient Agar* (NA) koloni berbentuk bulat berdiameter 1 sampai 3 mm, licin, konsistensi lembek, tepinya rata. Pada media *MacConkey* (MC) koloni berwarna merah muda karena mampu meragi laktosa, dengan media *Endo Agar* (EA) koloni menghasilkan warna hijau metalik. *Escherichia coli* mampu meragi laktosa, glukosa, sukrosa, maltosa, manitol dengan membentuk asam dan gas. Pada tes biokimia bakteri ini didapatkan indol dan merah metil

positif, *Voges Proskauer* (VP) dan sitrat negatif dan tidak menghidrolisa urea dan tidak menghasilkan H_2S .

2.3 Antibakteri

Antibakteri adalah obat pembasmi mikroba terutama mikroba yang merugikan manusia. Antimikroba adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungsi dan bakteri, zat tersebut memiliki khasiat atau kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman sedangkan toksisitas terhadap manusia relatif kecil (Rostinawati, 2009).

2.3.1 Mekanisme kerja

Berdasarkan beberapa ahli menyebutkan bahwa mekanisme kerja zat antimikroba mengganggu bagian-bagian yang peka di dalam sel, yaitu:

1. Antimikroba menghambat metabolisme sel

Antimikroba menghambat metabolisme sel digunakan untuk bertahan hidup dan melangsungkan kehidupan, mikroba membutuhkan asam folat. Mikroba patogen tidak mendapatkan asam folat dari luar tubuh, sehingga mikroba perlu mensintesis asam folat sendiri. Zat antimikroba akan mengganggu proses pembentukan asam folat, sehingga menghasilkan asam folat yang nonfungsional dan metabolisme dalam sel mikroba akan terganggu (Setiabudy, 2007).

2. Antimikroba menghambat sintesis protein

Suatu sel dapat hidup apabila molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam sel dalam keadaan alamiahnya. Sel tersebut mengalami denaturasi protein dan asam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat diperbaiki

kembali. Suhu tinggi dan konsentrasi pekat dari beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi ireversibel komponen sel yang mendukung kehidupan suatu sel (Rahmadani, 2015).

3. Antimikroba menghambat sintesis dinding sel

Bakteri dikelilingi oleh struktur kaku seperti dinding sel yang berfungsi untuk melindungi membrane protoplasma yang ada dalam sel. Senyawa antimikroba mampu merusak dan mencegah proses sintesis dinding sel, sehingga akan menyebabkan terbentuknya sel yang peka terhadap tekanan osmotik (Rahmadani, 2015).

4. Antimikroba menghambat permeabilitas membran sel

Membran sel berfungsi untuk penghalang dengan permeabilitas selektif, melakukan pengangkutan aktif dan mengendalikan susunan dalam sel. Membran sel mempengaruhi konsentrasi metabolit dan bahan gizi di dalam sel dan tempat berlangsungnya pernafasan sel serta aktivitas sel biosintesis tertentu. Beberapa antimikroba dapat merusak salah satu fungsi dari membran sel sehingga dapat menyebabkan gangguan pada kehidupan sel (Rahmadani, 2015).

5. Antimikroba merusak asam nukleat dan protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan penting di dalam proses kehidupan sel sehingga gangguan apapun yang terjadi dalam pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dalam mengakibatkan kerusakan secara menyeluruh pada sel (Rahmadani, 2015).

2.3.2 Metode pengujian daya hambat

Metode pengujian daya antimikroba bertujuan untuk menentukan konsentrasi suatu zat antimikroba sehingga memperoleh suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Pengujian daya antimikroba dapat dilakukan dengan dua metode yaitu dilusi dan difusi. Menurut Pratiwi (2008) dalam Atikah (2013) metode difusi dan metode dilusi terbagi menjadi beberapa metode, yaitu:

1. Metode Difusi adalah pengukuran dan pengamatan diameter zona bening yang terbentuk di sekitar cakram, dilakukan pengukuran setelah didiamkan selama 18-24 jam dan diukur menggunakan jangka sorong (Sari, dkk, 2013).
 - a. Metode *disc diffusion* atau metode *Kirby Baure*, metode ini menggunakan kertas cakram yang berisi zat antimikroba dan diletakkan pada media agar yang telah ditanami bakteri uji.
 - b. Metode *E-Test* digunakan untuk menentukan KHM (Kadar Hambat Minimum), yaitu konsentrasi minimal zat antimikroba dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji. Metode ini menggunakan strip plastik yang telah berisi zat antibakteri dan diletakkan pada media agar.
 - c. *Ditch plate technique*, zat antimikroba diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan bakteri uji digoreskan ke arah parit.

d. *Cup-plate technique*, metode ini hampir sama dengan metode *disc diffusion* namun bedanya tidak menggunakan kertas. Pada media agar dibuat sumur, dan pada sumur tersebut diberi zat antimikroba.

e. *Gradient-plate technique*, media agar dicairkan dan ditambahkan larutan uji kemudian campuran tersebut dituangkan ke dalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring.

2. Metode Dilusi dibedakan mejadi dua, yaitu:

a. Metode Dilusi cair/ *broth dilution test*, digunakan untuk mengukur KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bunuh Minimum). Zat antimikroba diencerkan pada medium cair yang telah ditambahkan bakteri uji. Larutan antimikroba dengan kadar terkecil dan terlihat jernih ditetapkan sebagai KHM. KHM dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri dan zat antimikroba, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam. Media yang tetap cair ditetapkan sebagai KBM

b. Metode dilusi padat/ *solid dilution test*, metode ini hampir sama dengan metode dilusi cair, namun menggunakan media padat/solid. Metode dilusi padat dapat menguji beberapa macambakteri dalam satu konsentrasi zat antimikroba.

2.3.3 Senyawa-senyawa Antimikroba

Senyawa yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri banyak terkandung di dalam tumbuhan. Beberapa senyawa antimikroba antara lain yaitu, saponin, tannin, flavonoid, xantol, terpenoid, alkaloid dan sebagainya (Suerni, dkk, 2013). Selain senyawa antimikroba yang diperoleh dari tumbuhan ada pula senyawa antimikroba buatan, contohnya amoxilin. Pada dasarnya setiap senyawa antimikroba memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara melisiskan dinding sel bakteri. Berikut adalah beberapa senyawa antimikroba yang ada dalam tumbuhan.

1. Saponin

Saponin adalah salah satu senyawa yang mempunyai kemampuan untuk melisiskan dinding sel bakteri apabila berinteraksi dengan dinding bakteri. (Karlina, 2013).

Saponin yang diujikan langsung pada bakteri dapat meningkatkan permeabilitas membrane sel bakteri, sehingga struktur dan fungsi membran sel berubah. Hal tersebut akan mengganggu kestabilan permukaan dinding sel, memudahkan zat antibakteri masuk ke dalam sel dan mengganggu metabolisme sel yang mengakibatkan terjadinya denaturasi protein bakteri (Karlina, 2013).

2. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang mempunyai sifat sebagai desinfektan. Karena flavonoid yang bersifat polar membuat flavonoid dapat dengan mudah menembus lapisan peptidoglikan yang juga bersifat polar, sehingga flavonoid sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif. Flavonoid mempunyai cara kerja yang sama seperti saponin dalam hal menghambat pertumbuhan bakteri, yaitu dengan mendenaturasi protein bakteri yang menyebabkan terhentinya aktivitas metabolisme sel bakteri sehingga aktivitas metabolisme mengakibatkan kematian pada sel (Azahri, 2014).

3. Tannin

Tannin merupakan senyawa yang dapat merusak membran sel bakteri. Pernyataan yang diungkapkan oleh Karlina (2013), senyawa tanin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri.

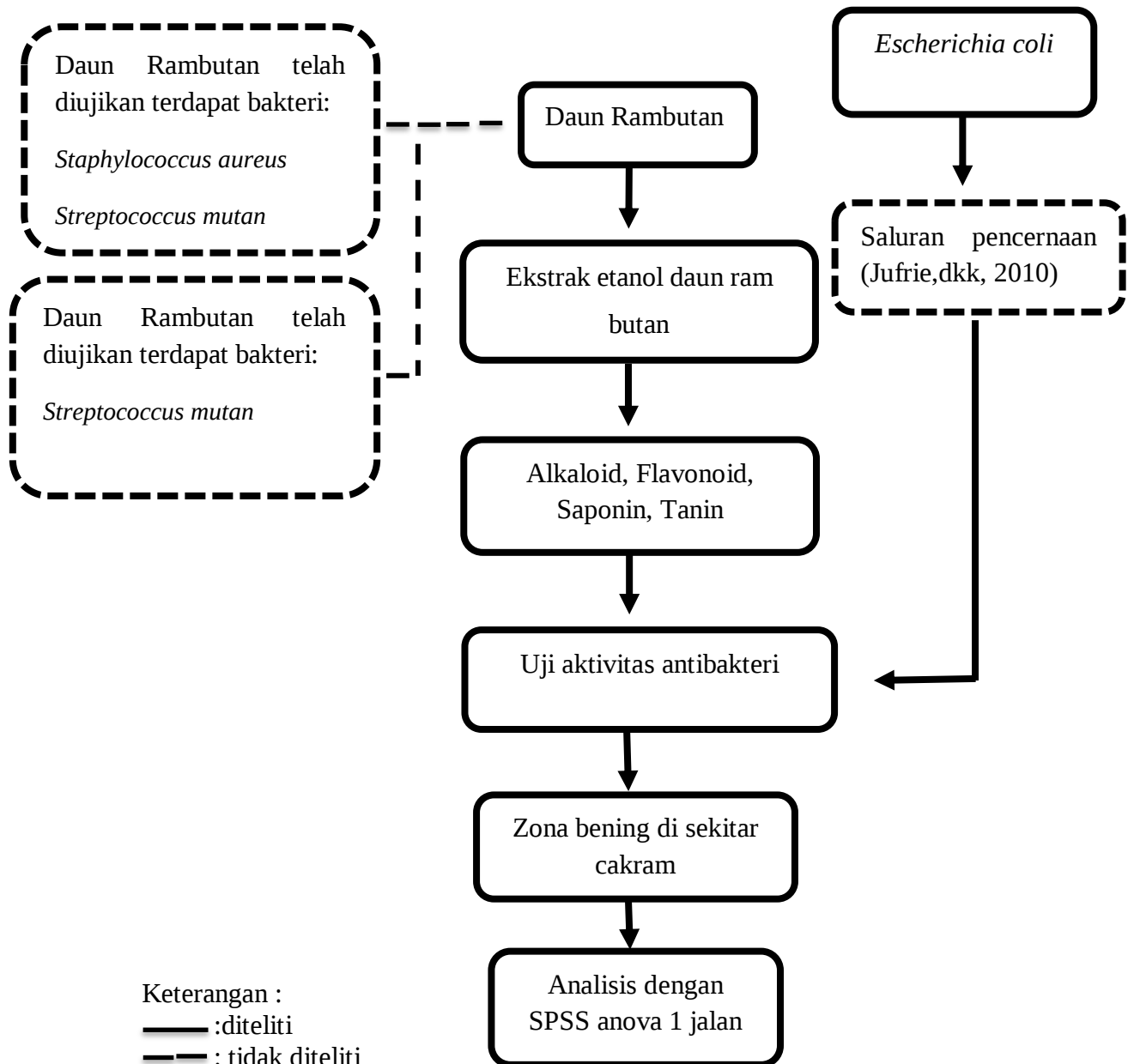
4. Terpenoid

Terpenoid adalah senyawa antibakteri jenis terpenoid efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, fungi, virus dan protozoa. Seperti pada umumnya mekanisme kerja terpenoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengiritasi dinding sel dan mengumpulkan protein bakteri (Karlina, 2013).

BAB III

KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep



3.2. Hipotesis

Ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia*

- a. Hipotesis Nol (H₀) : Ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) tidak mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*.
- b. Hipotesis Alternatif (H_a) : Ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah studi eksperimental laboratorium dalam menguji aktivitas ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi adalah sekumpulan obyek penelitian yang memiliki karakteristik yang sama. Populasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L).

4.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30%.

4.3 Tempat penelitian

Pemberian ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas dr. Soebandi Jember.

4.4 Waktu Penelitian

Waktu penelitian untuk uji aktivitas antibakteri yang dimulai dari penyiapan sampel sampai penentuan konsentrasi efektif dilakukan pada bulan Agustus 2021.

4.5 Variabel Penelitian

Variabel adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

4.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab timbulnya variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak etanol daun rambutan 10% 20% 30%.

4.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah aktivitas antibakteri yang ditunjukkan dengan adanya zona bening yang muncul di sekitar cakram.

4.6 Definisi Operasional

4.1. Definisi Operasional

Variabel	Pengertian	Cara ukur	Alat ukur	Skala	Hasil
Ekstrak etanol daun rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i> L)	Sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstrak zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian diuapkan	Diukur dengan rendemen	Neraca analitik	Nominal	%
Aktivitas antibakteri <i>Escherichia coli</i>	Kemampuan zat uji yaitu ekstrak etanol daun rambutan dalam menghambat bakteri <i>Escherichia coli</i> di dalam cawan petri menggunakan metode cakram disk	Mengukur zona bening disekitar sumuran.	Jangka sorong	Interval	Cm

4.7 Alat dan Bahan Penelitian

4.7.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, erlenmeyer, *beaker glass*, batang pengaduk, pipet tetes, stamper dan mortir, kertas saring, corong kaca, ayakan mesh 40, blender, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *waterbath*, tabung reaksi, cawan petri, jarum ose, pinset, *autoclave* GEA LS – 50LJ, inkubator, *Laminar Air Flow*, cawan porselin, jangka sorong atau penggaris, oven, pembakaran spiritus.

4.7.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L), *Escherichia coli*, etanol 96%, akuades, spiritus, Amoxicillin, media *muller hilton agar*, *nutrient broth*, *nutrient agar*, DMSO, BaCl₂, H₂SO₄, HCl, FeCl₃, serbuk Mg, NaCl, aluminium foil, kertas coklat, cakram disk,

4.8 Prosedur penelitian

4.8.1 Determinasi tanaman

Sebelum melaksanakan penelitian terhadap daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) terlebih dahulu dilakukan determinasi guna mengidentifikasi jenis dan memastikan kebenaran simplisia. Determinasi ini dilakukan di Laboratorium Tanaman Universitas Ahmad Dahlan

4.8.2 Penyiapan sampel

Daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) diperoleh di desa pondokerjo Kecamatan Tempurejo, Kabupaten Jember. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari. Selanjutnya dilakukan, pencucian, dan dikeringkan (sinar matahari), kemudian diserbukkan (blender) lalu diayak dengan ayakan no 40 sehingga diperoleh serbuk daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L.).

4.8.3 Pembuatan Ekstrak Daun Rambutan

Bahan yang sudah menjadi serbuk ditimbang sebanyak 100 gram lalu diekstrak menggunakan metode maserasi dengan menggunakan etanol 96% sebanyak 500 mL pada enlenmeyer hingga serbuk benar-benar terendam seluruhnya sambil diaduk. Perendaman dilakukan pada suhu kamar 25°C-27°C hingga 1 x 24 jam sesekali sambil diaduk. Setelah selesai, hasil remaserasi disaring dengan corong yang dialasi kertas saring. Selanjutnya hasil ekstraksi diuapkan diatas *water bath* menggunakan cawan porselin sampai menghasilkan ekstrak murni daun rambutan.

4.8.4 Identifikasi kandungan kimia

a. Uji Alkoloid

Sebanyak 0,5 g ekstrak sampel hasil ekstraksi masukan ke tabung reaksi ditambahkan 0,5 mL HCl 1% kemudian ditambahkan 2 tetes reagen dragendorff. Apabila timbul warna

jingga maka ekstrak positif mengandung alkaloid (Indrayani *et al*, 2006).

b. Uji Flavonoid

Sebanyak 0,5 g ekstrak sampel masukan ke tabung reaksi ditambahkan 2 mL air panas dan sedikit serbuk Mg. Kemudian ditambahkan 4 tetes HCl pekat dan 4 tetes etanol 95% dan dikocok. Apabila timbul warna merah atau kuning atau jingga, maka positif mengandung flavonoid (Indrayani *et al*, 2006).

c. Uji Saponin

Sebanyak 0,5 g ekstrak sampel masukan ke tabung reaksi ditambahkan 0,5 mL air panas kemudian kocok selama 1 menit. Diamkan tabung reaksi posisi tegak. Apabila terbentuk busa maka tambahkan 2 tetes Hcl dan apabila busa stabil selama 10 menit dengan ketinggian 1-3 cm maka ekstrak sampel positif mengandung saponin (Sari *et al*, 2011).

d. Uji Tannin

Sebanyak 0,5 g ekstrak sampel ditambahkan 2 mL aquades dan 2 tetes FeCl₃ 1%. Apabila positif mengandung tanin maka ekstrak sampel berwarna hijau kebiruan (Utami, 2014).

4.9 Pengujian aktivitas antibakteri

4.9.1 Persiapan alat

Tabung reaksi, erlenmeyer, *beaker glass*, ditutup dengan kapas berbalut dengan alumunium foil atau kertas coklat, cawan petri dibungkus kertas coklat, pinset.

4.9.2 Pembuatan media

a. Media NA (*Nutrient Agar*)

Sebanyak 23 g serbuk NA dimasukkan ke *beaker glass* lalu dilarutkan dalam air suling hingga 1 liter. Media dipanaskan di atas *hot plate* hingga larutan homogen dengan bantuan *magnetic stirrer*. Kemudian siapkan tabung reaksi lalu tuangkan media sebanyak 5mL ketabung reaksi untuk biakan bakteri tutup tabung reaksi dengan kapas dan alumunium foil (Puspitasari, 2017).

b. Pembuatan media MHA (*Muller Hinton Agar*)

Sebanyak 3,4 g serbuk MHA (*Muller Hinton Agar*) dimasukkan ke *beaker glass* lalu dilarutkan dalam air suling hingga 100 mL. Panaskan media di atas *hot plate* hingga larutan homogen dengan bantuan *magnetic stirrer*. Kemudian dimasukkan ke erlenmeyer tutup dengan kasa yang berbalut kertas coklat (Puspitasari, 2017).

4.9.3 Sterilisasi Alat dan Media

a. Sterilisasi panas basa

Siapkan alat yang telah dibersihkan dan dikemas sesuai prosedur, kemudian siapkan tabung reaksi yang berisi media dan telah

ditutup sesuai prosedur, lalu sterilisasi dengan autoklaf suhu 121 °C selama 15 menit (Sulistyani, 2008).

b. Sterilisasi panas kering

Siapkan peralatan gelas yang akan disterilisasi dan pastikan semua alat gelas dibungkus sesuai prosedur. Kemudian sterilisasi dengan oven suhu 110 °C selama 15 menit (Suswati dan Mufida, 2009).

4.9.4 Peremajaan Bakteri Uji (*Escherichia coli*)

Siapkan media agar miring yang sudah di buat. Panaskan ose sampai merah, tunggu beberapa saat agar tidak terlalu panas. Buka tabung yang berisi media, panaskan mulut tabung dengan lampu spiritus. Goreskan biakan dari ose ke media agar miring. Panasi kembali mulut tabung reaksi lalu tutup dengan kapas dan aluminium foil. Kemudian inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37 °C.

4.9.5 Pembuatan standart *Mc Farland* 0,5

BaCl₂ 1% sebanyak 0,5 ml dicampur dengan 9,95 ml H₂SO₄ sehingga setara dengan 1x10⁸ CFU/ml, kemudian divortex hingga homogen. Periksa densitas standart *Mc Farland* dengan mengukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 625 nm pada rentang 0,08-0,13 (DALYNN Biological, 2014)

4.9.6 Pembuatan suspensi *Escherichia coli*

Untuk membuat suspensi bakteri *Escherichia coli* yaitu dengan cara biakan *Escherichia coli* diambil dengan kawat ose steril, kemudian

disuspensikan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 mL NaCl 0,9% hingga diperoleh kekeruhan sama dengan standar kekeruhan larutan Mc. Farland.

4.9.7 Pembuatan larutan uji

Ditimbang ekstrak konsentrasi 30% dengan melarutkan 1 gram ekstrak kental dalam 5 mL DMSO, untuk konsentrasi 20% dilarutkan 1 mL dari ekstrak 30% dan di ad kan dalam 2 mL DMSO dan untuk konsentrasi 10% dilarutkan 0,5 mL dari ekstrak 30% di ad kan dalam 2 mL DMSO (Amalia, 2014).

4.9.8 Pembuatan kontrol negatif dan positif

- a. Kontrol negatif yang digunakan pada uji aktivitas antibakteri adalah pelarut DMSO 10 % (Amalia, 2014).
- b. Kontrol positif menggunakan Amoxicillin.

4.9.9 Pengujian aktivitas antibakteri

Uji antibakteri dengan metode difusi cakram, kelompok perlakuan pada ekstrak etanol daun rambuan dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%. Satu kelompok uji berisi kontrol negatif DMSO10% dan kelompok lainnya berisi kontrol positif yaitu amoxicillin, tahap yang dilakukan adalah media MHA yang sudah dibuat disuspensi dengan bakteri sebanyak 0,1 mL. Kemudian cakram dicelupkan (pinset) ke dalam sampel 10%, 20%, 30% selama 15 menit. kontrol positif yaitu amoxicillin dan kontrol negatif adalah DMSO. Kemudian tempelkan cakram tersebut ke media. Lalu diinkubasi selama 24 jam. Ukur hasilnya dengan jangka sorong.

4.10 Pengumpulan Data

Data didapatkan dengan mengukur diameter zona bening di sekitar cakram dengan jangka sorong atau penggaris

4.11 Analisis Data

Hasil diamati zona bening di sekitar sumuran selanjutnya dianalisis dengan menggunakan metode ANOVA 1 jalan / one way ANOVA dengan menggunakan software SPSS. Apabila hasil yang diperoleh $p < 0,05$ maka menunjukkan nilai signifikansi rata-ratanya berbeda, jika $p > 0,05$ maka menunjukkan nilai signifikansi rata-ratanya sama.

BAB V

HASIL PENELITIAN

5.1 Ekstraksi Daun Rambutan

Serbuk simplisia kering daun rambutan sebanyak 100 gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan pelarut etanol sebanyak 500 mL hingga serbuk simplisia terendam dengan baik. Campuran direndam selama 1x24 jam dengan sekali - kali dilakukan pengadukan dan ditempatkan pada suhu kamar 25°C-27°C, maserat disaring menggunakan kertas saring dan diuapkan pada *waterbath* dengan menggunakan cawan porselen sampai dihasilkan ekstrak daun rambutan yang pekat.

Hasil yang diperoleh dari proses maserasi simplisia daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1 Hasil ekstraksi daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L)

Berat Sampel	Volume Pelarut (Metanol)	Lama Perendaman	Berat Ekstrak	Rendemen (%)
100 gram	500 mL	1x24 jam	50,40 gram	50,40

Menurut DEPKES RI tahun 2013 perhitungan rendemen ditentukan berdasarkan presentase bobot (b/b) antara rendemen dengan bobot serbuk simplisia yang digunakan dalam penimbangan. Hasil persen rendemen pada penelitian ini memiliki nilai cukup tinggi yaitu 50,40%. Apabila nilai rendemen yang didapat tinggi maka menunjukkan nilai ekstrak yang semakin banyak. Nilai rendemen yang tinggi memiliki banyak kandungan komponen bioaktif di dalamnya (Senduk et al., 2020).

5.2 Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Rambutan

Hasil skrining fitokimia pada ekstrak kental daun rambutan dapat dilihat pada tabel 5.2 sebagai berikut :

Tabel 5.2 Hasil skrining fitokimia daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L)

Uji Senyawa	Pereaksi	Teoritis	Hasil Uji Sampel	Kesimpulan
Alkaloid	Hcl 0,5 mL + Reagen Dragendorf	Timbul endapan warna jingga atau kuning (Puspitasari <i>et al.</i> , 2013)	Terbentuk endapan	+
Flavonoid	2 mL air panas+ serbuk Mg + 4 tetes hcl + 4 tetes etanol 95%	Timbul warna kuning atau jingga (Astarina <i>et al.</i> , 2013)	Timbul warna kuning	+
Saponin	0,5 mL+2 tetes HCl	Timbul warna jingga dan busa stabil (Sari <i>et al.</i> , 2011)	Terbentuk busa dan timbul warna jingga	+
Tanin	2 mL aquadest + 2 tetes FeCl 1%	Terbentuk warna biru tua atau hijau kehitaman (Astarina <i>et al.</i> , 2013)	Timbul warna hijau kehitaman	+

Keterangan :

(+) = mengandung senyawa

(-) = tidak mengandung senyawa

Dari hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa kandungan yang ada pada ekstrak daun rambutan yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin.

5.3 Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Rambutan

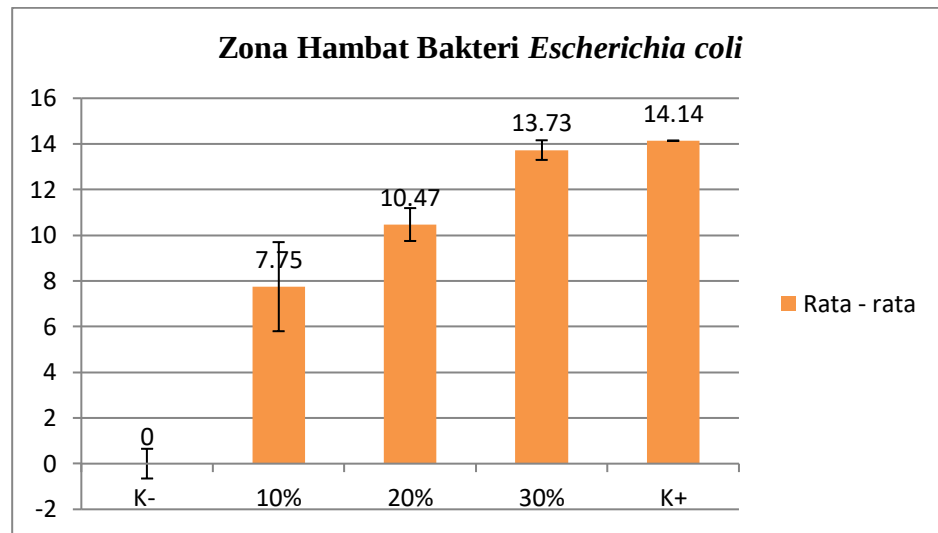
Pada penelitian ini menggunakan tiga konsentrasi ekstrak daun rambutan yaitu konsentrasi 10%, 20%, dan 30% serta adanya kelompok pembanding yakni kelompok kontrol positif amoxicilin 50 µL dan kelompok kontrol negatif DMSO.

**Tabel 5.3 Hasil Pengujian Ekstrak Etanol Daun Rambutan
Nephelium Lappaceum L) Terhadap Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli***

Bahan Uji	Kosentrasi	Replikasi	Zona Hambat (mm)	Rata-rata Zona Hanbat (mm)
Ekstrak Etanol Daun Rambutan	10%	1	8,54	$7,75 \pm 0,65$
		2	7,61	
		3	8,545	
		4	7,35	
		5	7,44	
		6	7,00	
	20%	1	10,46	$10,47 \pm 1,95$
		2	10,27	
		3	10,64	
		4	8,91	
		5	8,5	
		6	14,02	
	30%	1	13,65	$13,73 \pm 0,72$
		2	14,36	
		3	14,58	
		4	12,64	
		5	13,92	
		6	13,22	
Amoxicilin	50 μ L	1	14,085	$14,14 \pm 0,43$
		2	14,605	
		3	14,645	
		4	13,705	
		5	14,19	
		6	13,625	
DMSO	50 μ L	1	00,00	00,00
		2	00,00	
		3	00,00	
		4	00,00	
		5	00,00	
		6	00,00	

Dari tabel 5.3 tersebut diketahui bahwa nilai zona hambat tertinggi yakni pada kelompok kontrol positif amoxycilin yakni sebesar $14,14 \pm 0,43$, sedangkan pada kelompok pemberian ekstrak etanol daun rambutan nilai zona hambat tertinggi yakni pada pemberian konsentrasi 30% yakni sebesar $13,73 \pm 0,72$. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan dari semua kelompok dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 5.1 Rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol daun rambutan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*



Keterangan : .

K+ = kontrol positif (Amoxicilin)

K- = kontrol negatif (DMSO)

5.4 Analisis Data

Data zona hambat selanjutnya dilakukan analisis statistik *One Way ANOVA* menggunakan SPSS 22 yang digunakan untuk melihat adanya perbedaan bermakna dari setiap kelompok perlakuan. Rangkaian dari uji *One Way ANOVA* diawali dengan uji normalitas dan uji homogenitas, dengan persyaratan harus memiliki sebaran data yang normal dan varian data yang sama yakni dengan nilai $p > 0,05$. Setelah persyaratan uji normalitas dan homogenitas terpenuhi, maka dapat dilanjutkan dengan *One Way ANOVA*.

Dari hasil uji normalitas dan homogenitas data menggunakan *shapiro wilk* didapatkan bahwa data tersebut terdistribusi normal dan setiap kelompok memiliki varian yang sama dengan nilai lebih dari 0,05 artinya terdapat perbedaan

aktivitas antibakteri setiap kelompok sehingga H_0 ditolak H_a diterima. Dilanjutkan dengan uji *post hoc* sebagai uji lanjutan untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna (signifikan) dari setiap kelompok perlakuan.

Tabel 5.4 Hasil Uji Statistik *Post Hoc*

Kelompok		Signifikan
Kontrol positif	kelompok 30%	,475
	kelompok 20%	,000*
	kelompok 10%	,000*
kelompok negatif	kelompok positif	,000*
	kelompok 20%	,000*
	kelompok 10%	,000*
kelompok 30%	kelompok positif	,475
	kelompok 20%	,000*
	kelompok 10%	,000*
kelompok 20%	kelompok positif	,000*
	kelompok 30%	,000*
	kelompok 10%	,000*
kelompok 10%	kelompok positif	,000*
	kelompok 30%	,000*
	kelompok 20%	,000*

Keterangan :

Nilai signifikansi menunjukkan adanya perbedaan bermakna antar tiap kelompok perlakuan

Tanda (*) = menunjukkan adanya perbedaan bermakna dari setiap kelompok

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Ekstraksi Daun Rambutan

Penelitian dilakukan untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri serta menentukan konsentrasi efektif dari ekstrak etanol daun rambutan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun rambutan. Tanaman rambutan memiliki senyawa aktif diantaranya yaitu tanin, saponin, dan flavonoid (Dalimartha, 2007). Azwar *et al* tahun 2013 melaporkan bahwa kandungan flavonoid pada daun rambutan memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan serta mematikan bakteri.

Pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi maserasi. Maserasi dipilih karena alat yang digunakan sederhana dan prosedur yang digunakan tidak melalui proses pemanasan sehingga kandungan kimia pada simplisia tidak mengalami kerusakan (Dwi Puspitasari dan Proyogo, 2017). Maserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol. Etanol dipilih karena merupakan pelarut yang lebih selektif, tidak beracun, memiliki absorbansi yang baik dan tidak memerlukan suhu yang tinggi untuk pemekatan ekstrak (Suharti *et al.*, 2018).

Daun rambutan terlebih dahulu dideterminasi untuk mengetahui bahwa bagian tanaman (daun) yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) untuk selanjutnya dilakukan proses maserasi. Proses maserasi dilakukan dengan cara menyiapkan serbuk simplisia daun rambutan. Daun rambutan segar dibersihkan dan dicuci bersih kemudian dikeringkan dengan cara diangin – anginkan tanpa terpapar sinar matahari secara

langsung, paparan sinar matahari secara langsung dapat menyebabkan rusaknya senyawa yang terdapat pada daun rambutan. Simplisia kering kemudian dihaluskan dan selanjutnya serbuk simplisia kering daun rambutan ditimbang sebanyak 100 gram lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan pelarut etanol sebanyak 500 mL. Campuran direndam selama 1x24 jam dengan sekali - kali dilakukan pengadukan. Selanjutnya filtrat disaring dipekatkan menggunakan *waterbath* dengan suhu 70°C hingga didapatkan ekstrak yang pekat.

6.2 Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Rambutan

Skrining fitokimia atau disebut juga penapisan fitokimia merupakan uji pendahuluan dalam menentukan golongan senyawa metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas biologi dari suatu tumbuhan. Skrining fitokimia tumbuhan dijadikan informasi awal dalam mengetahui golongan senyawa kimia yang terdapat didalam suatu tumbuhan (Nainggolan *et al.*, 2019).

Pada uji skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun rambutan didapatkan hasil bahwa ekstrak tersebut benar (+) mengandung senyawa aktif diantaranya alkaloid dengan ditandai adanya endapan jingga atau kuning, flavonoid dengan ditandai timbulnya warna jingga atau kuning, saponin yang ditandai dengan adanya busa stabil serta warna jingga, dan adanya senyawa tanin yang ditandai dengan timbulnya warna hijau kehitaman.

Senyawa alkaloid memiliki mekanisme kerja mengganggu integritas komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri. Peptidoglikan merupakan komponen penyusun dinding sel bakteri sehingga adanya gangguan tersebut akan menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan

kematian sel (Rahman *et al.*, 2017). Senyawa Flavonoid bekerja sebagai antibakteri dengan beberapa mekanisme aksi, diantaranya menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma dan menghambat metabolisme energi dari bakteri (Manik *et al.*, 2014).

Saponin merupakan zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis pada sel. Apabila saponin berinteraksi dengan sel bakteri, bakteri tersebut akan pecah atau lisis (Poeloengan dan Praptiwi, 2012). Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu dengan cara menyebabkan sel bakteri menjadi lisis. Hal ini terjadi karena tanin memiliki target pada dinding polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati. Tanin juga memiliki kemampuan untuk menginaktifkan enzim bakteri serta mengganggu jalannya protein pada lapisan dalam sel (Ngajow *et al.*, 2013).

Kemampuan ekstrak etanol daun rambutan dalam menghambat pertumbuhan beberapa bakteri karena mengandung zat aktif yang berperan sebagai antibakteri, diantaranya saponin, tanin dan flavonoid.

6.3 Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Rambutan

Sebelum dilakukan uji aktivitas antibakteri, terlebih dahulu dilakukan pengukuran larutan Mc Farland dan suspensi bakteri *Escherichia coli*.

Tabel 6.1 Hasil Pengukuran Larutan $\frac{1}{2}$ Mc Farland dan Suspensi Bakteri

Larutan	Absorbansi
$\frac{1}{2}$ Mc Farland	0,108
Suspensi Bakteri	0,180

Media yang digunakan untuk uji zona hambat adalah Muller Hinton Agar (MHA) dalam cawan petri. MHA digunakan karena memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk kultur kebanyakan bakteri. Selain itu MHA juga bersifat netral, sehingga tidak menimbulkan pengaruh terhadap prosedur uji antibakteri (Utomo *et al.*, 2018).

Kriteria zona hambat menurut Morales *et al* (2003), aktivitas zona hambat antimikroba dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu : aktivitas lemah (< 5), sedang (5 – 10), kuat (10- 20 mm), sangat kuat (>20 - 30 mm). Berikut kekuatan zona hambat ekstrak etanol daun rambutan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat pada tabel 6.2 :

Tabel 6.2 Kategori Zona Hambat Bakteri

Bakteri	Bahan Uji	Diameter (mm)	Kriteria Kekuatan Antibakteri
<i>Escherichia coli</i>	Kontrol positif	14,14	Kuat
	Konsentrasi 10%	7,75	Sedang
	Konsentrasi 20%	10,47	Kuat
	Konsentrasi 30%	13,73	Kuat

Dari tabel tersebut diketahui bahwa ekstrak etanol daun rambutan pada konsentrasi 10% memiliki aktivitas zona hambat yang sedang, dibandingkan dengan konsentrasi 20% dan 30% yang memiliki aktivitas zona hambat yang kuat, begitu pula dengan pemberian kontrol positif amoxicilin yang memberikan aktivitas antibakteri yang kuat.

Konsentrasi bahan mikroba merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap aktivitas bahan mikorba. Bahan antimikroba menghasilkan daya hambat yang akan semakin tinggi apabila konsentrasinya juga tinggi (Trisia *et al.*, 2018). Peningkatan konsentrasi zat menyebabkan peningkatan kandungan senyawa aktif

antibakteri sehingga kemampuannya dalam membunuh bakteri juga semakin meningkat (Roslizawaty *et al.*, 2013). Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Arisanti *et al* (2017) dimana ia menggunakan ekstrak daun sawo dengan konsentrasi 15%, 30%, 45%, 60%, dan 100% sebagai antibakteri *Escherichia coli*, dan didapatkan hasil bahwa pemberian konsentrasi ekstrak daun sawo yang paling efektif yaitu konsentrasi tertinggi yaitu 100%.

6.4 Analisis Data

Hasil dari analisis data diameter zona hambat yang telah diuji menggunakan SPSS *One Way ANOVA* menunjukkan hasil nilai signifikan 0,000 dimana hasil tersebut memenuhi syarat yaitu $p < 0,05$. Nilai tersebut menunjukkan adanya perbedaan bermakna atau signifikan pada setiap konsentrasi.

Berdasarkan hasil uji statistik, diketahui bahwa kontrol positif tidak berbeda bermakna dengan ekstrak etanol daun rambutan konsentrasi 30% namun memiliki perbedaan bermakna dengan konsentrasi ekstrak 10% dan 20%. Pemberian perlakuan ekstrak etanol daun rambutan konsentrasi 10% dan 20% tidak menunjukkan perbedaan bermakna namun konsentrasi tersebut memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok konsentrasi 30% dan kontrol positif amoxicilin. Dari hasil uji tersebut diketahui bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun rambutan 30% dan kontrol positif amoxicilin memiliki daya hambat antibakteri yang tidak berbeda signifikan dan lebih efektif dibandingkan dengan perlakuan dengan konsentrasi 10% dan 20%.

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

- a. Ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*
- b. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) pada konsentrasi 30% memiliki zona hambat paling tinggi terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat 13,73 mm.

7.2 Saran

- a. Perlu dilakukan pengujian antibakteri menggunakan bagian lain dari tanaman rambutan (*Nephelium lappaceum* L).
- b. Perlu dilakukan pengujian efektivitas ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L) sebagai antibakteri terhadap bakteri lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Astar ina, N. W. G., Astuti, K. W., Warditiani, N. K. 2013. *Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (Zingiber purpureum Roxb.) Astar. Garuda Portal*, 5(1), 93–94.
- Azwar Ibrahim *et al.*, 2013. *Potensi Ekstrak Kulit Buah Dan Biji Rambutan (Nephelium Lappaceum) Sebagai Senyawa Anti Bakteri Patogen Pada Ikan. e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan Volume*, I(2).
- Dalimartha, S. 2007. *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Diabetes Mellitus*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Dewi, Firnanda Iptita, Wahyunitisari, Manik R. 2018. *Aktivitas Daya Hambat Ekstrak Jahe Merah (Zingiberofficinale var rubrum) Terhadap Pertumbuhan Kuman Staphylococcus aureus*. Surabaya.
- Depkes RI. 2011. *Lima langkah tuntaskan diare*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Depkes RI. 2005. *Pharmaceutical Care Untuk Penyakit Diabetes Mellitus*. Jakarta: Depkes RI. Hal:10-80
- Dwi Puspitasari, A., & Proyogo, L. S. 2017. *Perbandingan Metode Esktraksi Maserasi dan Sokleitasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia Calabura)*. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 1–8.
- Febrianasari F. 2018. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kirinyu (Chromolaena odorata) Terhadap Staphylococcus aureus*. Skripsi. Yogyakarta: FKIP Universitas Sanata Dharma.
- Suharti, *et al.* 2018. *Karakterisasi dan Studi Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Secang (Caesalpinia sappan L.)*. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(1), 23-27.
- Hidayat, S dan Naitupulu, R. M. 2015. *Kitab Tumbuhan Obat*. Jakarta : Penebar Swadaya Group, 661-662
- Tjandra O, Rusliati T, Zulhipi. 2011. *Uji Aktivitas Antioksidan Dan Profil Kimia Kulit Rambutan Rapih (Nephelium lappaceum L.)*. Jakarta; Universitas Negeri Jakarta.

- Kemenkes RI. 2012. *Profil data dan kesehatan indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Lestari E. 2016. *Kajian Etnobotani Tumbuhan Mahar (Klein hospital L.) Di Batu Tangga Kecamatan Batang Timur*. *Jurnal Whana-Bio*; 2016(XVI).
- Manik, D. F. et al., 2014. *Analisis Korelasi Antara Kadar Flavonoid Dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi-Fraksi Daun Kersen (Muntingia calabura L.) Terhadap Staphylococcus aureus*. *Khazanah*, 6(2), 1–11. <https://doi.org/10.20885/khazanah.vol6.iss2.art1>
- Marliana SDV, Suryanti, Suyono. 2005. *Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (Sechium edule Jacq.Swartz.)dalam Ekstrak Etanol*. Biofarmasi.
- Maradona, Doni. 2013. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Durian (Durio Zibethinus L.), Daun Lengkek (Zimocarpus Longan Lour) dan Daun Rambutan (Naphelium Lappaceum L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Atcc 25925 dan Escherichia Coli Atcc 25922*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta
- Morales G, Sierra P, Mancilla, Parades A, Loyola LA, Gallardo O, Borquez J. 2003. *Secondary Metabolites from Four Medicinal Plants from Northern Chile, Antimicrobial Activity, and Biototoxicity against Artemia salina*. *Journal Chile Chem*. 48 (2)
- Nainggolan, M. et al. 2019. *Penuntun Dan Laporan Praktikum Fitokimia, Universitas Sumatera Utara*, pp. 1–58.
- Ngajow M, Abidjulu J, Kamu VS. 2013. *Pengaruh antibakteri ekstrak kulit batang matoa (Pometia pinnata) terhadap bakteri Staphylococcus aureus secara in vitro*. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*. 2(2). h. 128-32.
- Nuraina. 2015. *Uji aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Garcinia benthami Pierre dengan Metode Dilusi*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

- Poeloengan M, Praptiwi P. 2012. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah manggis (Garcinia mangostana Linn). Media Litbang Kesehatan.*; 20(2). h. 65-9.
- Pratiwi BA. 2015. *Isolasi dan Skrining Fitokimia Bakteri Endofit Dari Daun Rambutan (Nephelium lappaceum L.) yang Berpotensi Sebagai Antibakteri.* Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan.
- Puspitasari, L., Swastini, D. a., & Arisanti, C. I. . 2013. *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L .).* Garuda Portal, 961, 5.
- Radji, M., 2011.*Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*, 107, 108, 201-207, 295, Jakarta, Buku Kedokteran EGC.
- Ratna, Dkk. 2017. Uji daya hambat etanol daun rambutan(*Nephelium lappaceum* L) terhadap *Streptococcus mutan*.
- Robinson T. Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi. Bandung: Penerbit ITB; 1995.
- Sari, P.P., Rita, W.S., & Puspawati, N.M. 2011. *Identifikasi dan uji aktivitas senyawa tanin dari ekstrak daun trambesi (Samanea saman jacq) sebagai antibakteri Escherichia coli*, 27-3.
- Senduk TW, Montolalu LA, Dotulong V. 2020. *Rendemen ekstrak air rebusan daun tua Mangrove Sonneratia alba. Jurnal Perikanan dan Kelautan.* 11(1):9-15.
- Rahman, F. A. et al., 2017. *Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (Annona muricata L .) pada Streptococcus mutans ATCC 35668 Tanaman Obat dan Obat Tradisional Tawangmangu Steroid : Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 3(1), 1–7.
- Rumaolat, Wiwi. 2020. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun rambutan (Nephelium lappaceum L) terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus*
- Setiabudy. 2011. *Golongan Kuinolon dan Flurokuinon.Farmakologi dan terapi.* Edisi 5. Jakarta : Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

- Tjandra O, Rusliati T, Zulhipri. 2011. *Uji Aktivitas Antioksidan Dan Profil Kimia Kulit Rambutan Rapih (Nephelium lappaceum L.)*. Jakarta; Universitas Negeri Jakarta; 2011.
- Trisia, A., Philyria, R., & Toemon, A. N. 2018. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kalanduyung (Guazuma Ulmifolia Lam.) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus Aureus Dengan Metode Difusi Cakram (Kirby-Bauer)*. *Anterior Jurnal*, 17(2), 136–143. <https://doi.org/10.33084/Anterior.V17i2.12>
- Ulfah S. 2016. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak daun Rambutan (Nephelium lappaceum L.) dengan metode DPPH*. Skripsi. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. 2018. *Antibacterial Activity Test of the C-4-methoxyphenylcalix[4]resorcinarene Compound Modified by Hexadecyltrimethylammonium-Bromide against Staphylococcus aureus and Escherichia coli Bacteria*. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 201. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.22742>
- WHO, 2013 (diakses pada tanggal 16 september 2016).
- Wijaya, H., Novitasari, S. Jubaidah. 2018. *Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (Sonneratia Caseolaris L. Engl)*. Samarinda. Akademi Farmasi Samarinda Jurnal Ilmiah Manuntung, 4(1) : 79-83

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi



LABORATORIUM BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

Jl. Ringroad Selatan, Tamanan, Banguntapan, Bantul

SURAT KETERANGAN

Nomor : 063/Lab.Bio/B/II/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan menerangkan bahwa :

Nama : Selfi Nurul Aini
NIM : 17040040
Prodi, PT : Farmasi, STIKES dr. Soebandi Jember

Telah melakukan determinasi tanaman dengan bimbingan Hery Setiyawan, M.Si di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan, pada tanggal 18 Februari 2021

Tanaman tersebut adalah :
Nephelium lappaceum L.

Demikian Surat Keterangan ini untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Yogyakarta, 20 Februari 2021

Kepala Lab. Biologi


Drs. Hadi Sasongko, M.Si.

Lampiran 2. Perhitungan

1. Perhitungan Rendemen

Cawan kosong = 17,99 gram

Cawan + Ekstrak kental = 68,39 gram

Total Ekstrak = 68,39 gram – 17,99 gram = 50,40 gram

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Berat Ektrak}}{\text{Berat Simplisia}} \times 100 \% \\ &= \frac{50,40 \text{ gram}}{100 \text{ gram}} \times 100 = 50,40 \%\end{aligned}$$

2. Perhitungan Media

Nutrient Agar (NA) = 20 gram ~ 1000 mL

$$X \text{ gram} \sim 100 \text{ mL}$$

$$X = 2 \text{ gram dalam } 100 \text{ mL aquadest}$$

Caranya :

Ambil Nutrient Agar lalu timbang seberat 2 gram lalu masukan ke erlenmeyer tambahkan aquadest ad 100 mL

Nutrient Broth (Nb) = 8 gram ~ 1000 mL

$$X \text{ gram} \sim 100 \text{ mL}$$

$$X = 0,8 \text{ gram dalam } 100 \text{ mL aquadest}$$

Caranya :

Timbang Nutrient Broth seberat 0,8 gram lalu masukan ke dalam Erlenmeyer dan tambahkan aquadest ad 100 mL

Muller Hilton Agar (MHA) = 34 gram ~ 1000 mL

X gram ~ 100 mL

X = 3,4 gram dalam 100 mL aquadest

Caranya :

Ambil Muller Hilton Agar lalu timbang seberat 3,4 gram lalu masukan ke erlenmeyer tambahkan aquadest ad 100 mL

3. Pembuatan Larutan Mc Farland 0,5

BaCl 1% = 1 gram ~ 100 mL

X gram ~ 100 mL

X = 1 gram dalam 100 mL aquadest

H₂SO₄ 1% = 1 mL dalam 100 mL

X mL ~ 100 mL

X = 1 mL dalam 100 mL aquadest

Caranya :

Ambil BaCl sebanyak 0,5 ml menggunakan pipet ukur masukan pada tabung reaksi, selanjutnya ambil H₂SO₄ Sebanyak 9,95 mL dengan pipet ukur dan masukan ke tabung reaksi, lalu vortex hingga homogen, lalu amati absorbansinya dengan panjang gelombang 625 nm pada rentang 0,08 – 0,13.

4. Pembuatan Suspensi Bakteri *Escherichia coli*

NaCl 0,9 % = 0,9 gram ~ 100 mL

X gram ~ 100 mL

X = 0,9 gram dalam 100 mL aquadest

Caranya :

Sebanyak 10 ml larutan NaCl dimasukkan ke dalam tabung reaksi, selanjutnya tambahkan kultur bakteri sebanyak 100 μ L vortex ad homogen, dan amati absorbansi dengan panjang gelombang 625 nm pada rentang 0,08 – 013

5. Pembuatan Kosentrasi Sampel, kontrol positif dan kontrol negatif

K - : DMSO 10% = 10 mL ~ 100 mL

X gram ~ 100 mL

X = 10 mL dalam 100 mL aquadest

K + : Amoxicilin 1 g dilarutkan dalam DMSO 10 mL lalu diambil 50 μ L

10% : Ekstrak sebanyak 1 g di larutkan dalam DMSO 10 ml lalu diambil 50 μ L

20% : Ekstrak sebanyak 2 g di larutkan dalam DMSO 10 mL lalu diambil 50 μ L

30% : Ekstrak sebanyak 3 g di larutkan dalam DMSO 10 mL lalu diambil 50 μ L

Lampiran 3. Hasil Pengukuran Zona Hambat

Replikasi	Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Rambutan			Kelompok Kontrol
	10%	20%	30%	Amoxicilin
1	8,54	10,46	13,65	14,09
2	7,61	10,27	14,36	14,61
3	8,55	10,64	14,58	14,65
4	7,35	8,91	12,64	13,71
5	7,44	8,50	13,92	14,19
6	7,00	14,02	13,22	13,63

Lampiran 4. Hasil Uji Statistik

a. Normalitas

Tests of Normality ^c							
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Zona_Hambat	kelompok positif	,191	6	,200*	,904	6	,401
	kelompok 30%	,143	6	,200*	,970	6	,894
	kelompok 20%	,298	6	,104	,865	6	,206
	kelompok 10%	,250	6	,200*	,862	6	,196

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

a. Lilliefors Significance Correction

c. Zona_Hambat is constant when Kelompok = kelompok negatif. It has been omitted.

b. Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Zona_Hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,786	4	25	,048

c. ANOVA

ANOVA

Zona_Hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	799,678	4	199,920	203,345	,000
Within Groups	24,579	25	,983		
Total	824,257	29			

d. Post Hoc

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Zona_Hambat

LSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kelompok positif	kelompok negatif	14,14250 ^a	,57247	,000	12,9635	15,3215
	kelompok 30%	,41500	,57247	,475	-,7640	1,5940
	kelompok 20%	3,67667 ^a	,57247	,000	2,4976	4,8557
	kelompok 10%	6,39583 ^a	,57247	,000	5,2168	7,5749
kelompok negatif	kelompok positif	-14,14250 ^a	,57247	,000	-15,3215	-12,9635
	kelompok 30%	-13,72750 ^a	,57247	,000	-14,9065	-12,5485
	kelompok 20%	-10,46583 ^a	,57247	,000	-11,6449	-9,2868
	kelompok 10%	-7,74667 ^a	,57247	,000	-8,9257	-6,5676
kelompok 30%	kelompok positif	-,41500	,57247	,475	-1,5940	,7640
	kelompok negatif	13,72750 ^a	,57247	,000	12,5485	14,9065
	kelompok 20%	3,26167 ^a	,57247	,000	2,0826	4,4407
	kelompok 10%	5,98083 ^a	,57247	,000	4,8018	7,1599
kelompok 20%	kelompok positif	-3,67667 ^a	,57247	,000	-4,8557	-2,4976
	kelompok negatif	10,46583 ^a	,57247	,000	9,2868	11,6449
	kelompok 30%	-3,26167 ^a	,57247	,000	-4,4407	-2,0826
	kelompok 10%	2,71917 ^a	,57247	,000	1,5401	3,8982
kelompok 10%	kelompok positif	-6,39583 ^a	,57247	,000	-7,5749	-5,2168
	kelompok negatif	7,74667 ^a	,57247	,000	6,5676	8,9257
	kelompok 30%	-5,98083 ^a	,57247	,000	-7,1599	-4,8018
	kelompok 20%	-2,71917 ^a	,57247	,000	-3,8982	-1,5401

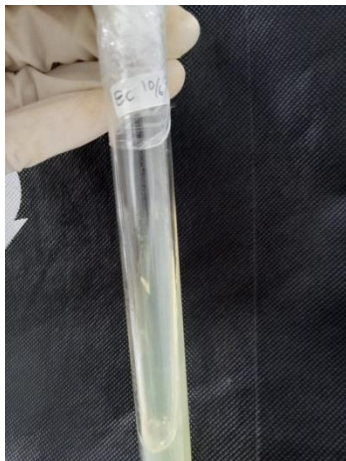
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

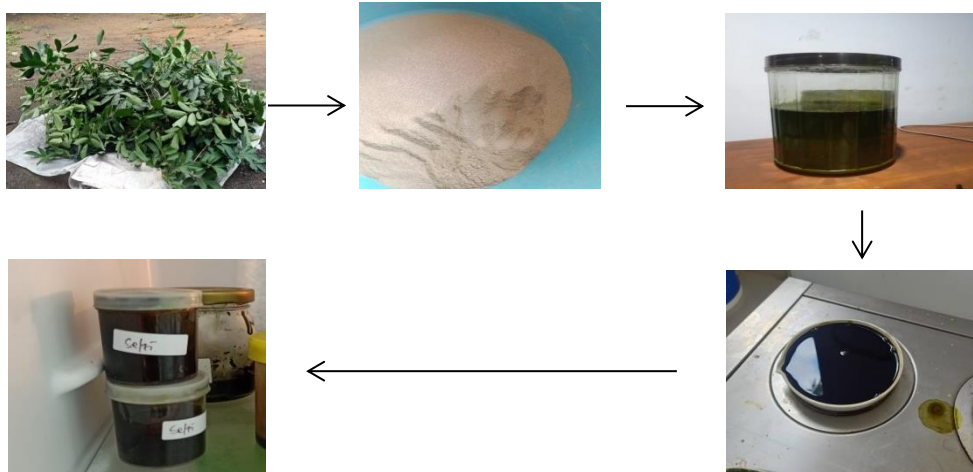
a. Bahan



b. Kultur bakteri *Escherichia coli*



c. Pembuatan ekstrak etanol daun rambutan



d. Skrining Fitokimia



Alkaloid



Flavonoid



Saponin



Tanin

e. Sterilisasi



f. Pembuatan Biakan *Escherschia Coli*



g. Pembuatan Larutan Mc. Farland dan suspensi bakteri



h. Pembuatan Sediaan Uji



i. Penambahan kultur bakteri dan pembuatan lubang sumuran



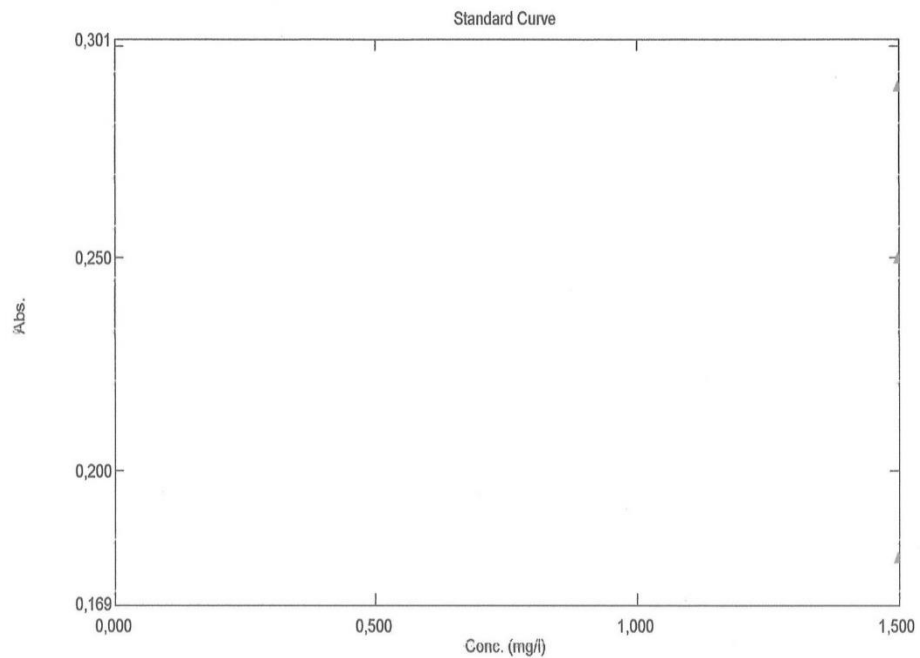
- j. **Pemasukan kosentrasi uji, kontrol positif dan kontrol negatif**



- k. **Pengukuran zona hambat**



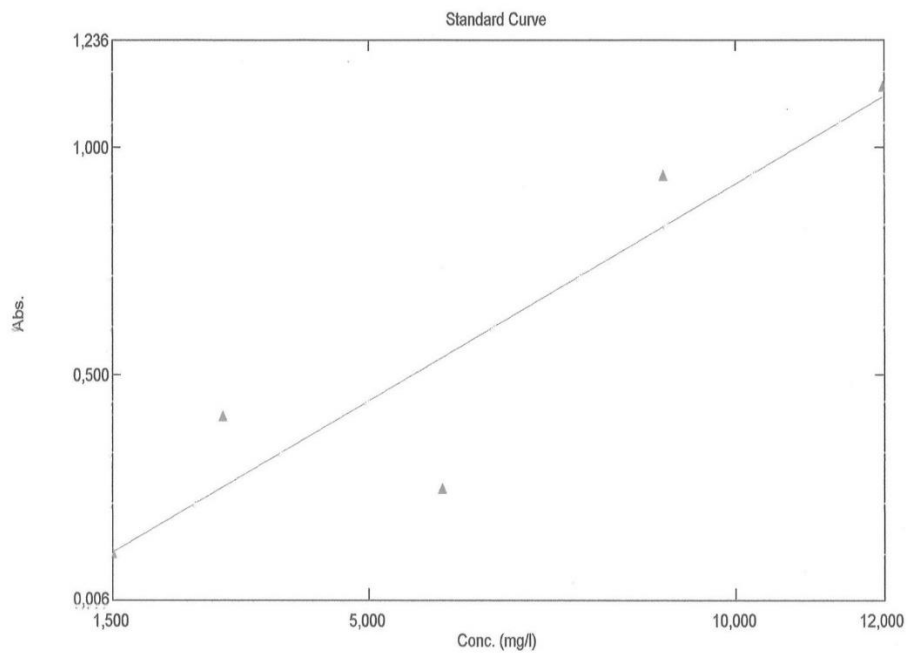
Lampiran 6. Hasil Suspensi Bakteri *Escherichia coli*



Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL625,0	Wgt.Factor	Comments
1	E.COLI1	Standard		1.500	0.180	1.000	
2	E.COLI2	Standard		1.500	0.250	1.000	
3	E.COLI	Standard		1.500	0.290	1.000	
4							

Lampiran 7. Hasil Suspensi Bakteri MC Farland



Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL625,0	Wgt.Factor	Comments
1	mcfarland0.5	Standard		1.500	0.108	1.000	
2	mcfarland1	Standard		3.000	0.408	1.000	
3	mcfarland2	Standard		6.000	0.250	1.000	
4	mcfarland3	Standard		9.000	0.938	1.000	
5	mcfarland4	Standard		12.000	1.133	1.000	
6							