

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI BUAH
MELINJO (*Gnetum gnemon L.*) TERHADAP BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

Oleh:

**AULIA RIYADI PASARIBU
NIM. 19050008**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS AUFA ROYHAN DI
KOTA PADANGSIDIMPUAN
2023**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI BUAH
MELINJO (*Gnetum gnemon L.*) TERHADAP BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi**

Oleh:

**AULIA RIYADI PASARIBU
NIM. 19050008**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS AUFA ROYHAN DI
KOTA PADANGSIDIMPUAN
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI BUAH
MELINJO (*Gnetum gnemon L.*) TERHADAP BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

Skripsi ini telah diseminarkan dan dipertahankan dihadapan tim penguji
Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kesehatan
Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidempuan

Padangsidempuan, Juli 2023

Pembimbing Utama



Apt. Cory Linda Futri, M.Farm
NIDN. 0120078901

Pembimbing Pendamping



Apt. Ira Nova Siregar, S.Farm.,MKM

**Ketua Program Studi
Farmasi Program Sarjana**



Apt. Cory Linda Futri, M.Farm
NIDN. 0120078901

Dekan Fakultas Kesehatan



Arinil Hidayah, SKM.,M.Kes
NIDN. 0118108703

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aulia Riyadi Pasaribu

NIM : 19050008

Program Studi : Farmasi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Buah Melinjo (*Gnetum gnemon L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*” benar bebas dari plagiat, dan apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padangsidempuan, Juli 2023

Penulis



Aulia Riyadi Pasaribu

IDENTITAS PENULIS

Nama : Aulia Riyadi Pasaribu
NIM : 19050008
Tempat/ Tgl Lahir : Sibolga/31 Maret 2001
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Silandit, Kota Padangsidempuan
Riwayat Pendidikan :

1. SD IT Nurul ‘Ilmi Padangsidempuan : Lulus Tahun 2013
2. MTs.S Al-Yusufiyah : Lulus Tahun 2016
3. MAN 1 Padangsidempuan : Lulus Tahun 2019

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-NYA peneliti dapat menyusun skripsi dengan judul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Buah Melinjo (*Gnetum gnemon L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*”, sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Afa Royhan di Kota Padangsidempuan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini peneliti banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Ibu Arinil Hidayah SKM, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Afa Royhan di Kota Padangsidempuan.
2. Ibu Apt. Cory Linda Putri, M.Farm, selaku Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Afa Royhan di Kota Padangsidempuan.
3. Ibu Apt. Cory Linda Putri, M.Farm, selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Apt. Ira Nova Siregar, S.Farm.,MKM, selaku pembimbing pendamping, yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Apt, Hafni Nur Insan, M.Farm,selaku ketua penguji 1, yang telah meluangkan waktu untuk menguji skripsi ini.

6. Ibu Ayus Diningsih, S.Pd, M.Si, selaku anggota penguji 2, yang telah meluangkan waktu untuk menguji skripsi ini.
7. Ibu Apt, Dini Angraini, S.Farm, selaku penanggung jawab laboratorium kimia/ Farmasetika Universitas Afa Royhan di Kota Padangsidempuan tempat penelitian.
8. Seluruh dosen Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Afa Royhan di Kota Padangsidempuan.
9. Teristimewa kepada Ayahanda dan Ibunda yang selalu memberikan pandangan, dukungan baik moril maupun materil, mendoakan dan selalu memotivasi penulis dalam penyelesaian skripsi penelitian ini.
10. Terimakasih kepada seluruh teman-teman yang ikut membantu dalam memberikan dukungan moril dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini.

Kritik dan saran yang bersifat membangun peneliti harapkan guna perbaikan dimasa mendatang. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi masyarakat luas. Aamiinn.

Padangsidempuan, Juli 2023

Peneliti

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI BUAH MELINJO (*Gnetum gnemon L.*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Abstrak

Tumbuhan melinjo termasuk salah satu spesies tumbuhan berbiji terbuka (*gymnospermae*) yang berasal dari Pasifik Barat serta Asia Tropik. Melinjo ialah tumbuhan tahunan berumah dua (*dioecious*). Tanaman melinjo memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia, antara lain sebagai antibakteri. Antibakteri merupakan suatu senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan maupun membunuh bakteri penyebab infeksi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak metanol biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) terhadap aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*. Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini yaitu perkolasi dengan menggunakan pelarut metanol 96% dengan empat variasi konsentrasi yaitu 20%, 40%, 60%, dan 80%. Metode yang digunakan untuk pengujian aktivitas antibakteri yaitu difusi kertas cakram. Hasil yang diperoleh dari uji fitokimia menunjukkan ekstrak metanol biji buah melinjo positif mengandung senyawa alkaloid, tanin, terpenoid, flavonoid dan saponin. Hasil uji aktivitas dari empat variasi konsentrasi membuktikan bahwa ekstrak berpengaruh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan terbentuknya zona hambat disekeliling kertas cakram. Pada ekstrak metanol biji buah melinjo, diameter zona hambat tergolong lemah yaitu pada konsentrasi 20% sebesar 4,5 mm dan tergolong sedang pada konsentrasi 40% sebesar 8,4 mm. Sedangkan diameter zona hambat tergolong kuat yaitu pada konsentrasi 60% dan 80% sebesar 12,7 mm dan 15 mm. Dari hasil penelitian dapat mengindikasikan bahwa ekstrak metanol biji buah melinjo efektif sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: *Antibakteri, biji buah melinjo, Ekstrak*

THE ACTIVITY TEST OF ANTIBACTERIAL MELINJO (*Gnetum gnemon L.*) FRUIT TREE EXTRACT against *Staphylococcus aureus* bacteria

Abstract

The melinjo plant is one of the open-seeded plant species (gymnosperms) native to the Western Pacific and Tropical Asia. Melinjo is an annual plant with two houses (dioecious). Melinjo plants have many benefits for human life, including as antibacterials. Antibacterial is a compound that can inhibit the growth or kill bacteria that cause infection. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of melinjo fruit seed extract (*Gnetum gnemon L.*) against the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria and to determine the effect of the concentration of melinjo fruit seed methanol extract (*Gnetum gnemon L.*) on the antibacterial activity of *Staphylococcus aureus*. The extraction method used in this study is percolation using 96% methanol solvent with four concentration variations, namely 20%, 40%, 60%, and 80%. The method used for testing antibacterial activity is disc paper diffusion. The results obtained from the phytochemical test showed that the methanol extract of melinjo fruit seeds positively contained alkaloid, tannin, terpenoid, flavonoid and saponin compounds. The results of the activity test of the four concentration variations prove that the extract has an effect on *Staphylococcus aureus* bacteria with the formation of an inhibition zone around the disc paper. In the methanol extract of melinjo fruit seeds, the diameter of the inhibition zone is classified as weak at a concentration of 20% at 4.5 mm and classified as moderate at a concentration of 40% at 8.4 mm. While the diameter of the inhibition zone is classified as strong at concentrations of 60% and 80% at 12.7 mm and 15 mm. The results indicate that the methanol extract of melinjo fruit seeds is effective as an antibacterial against *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keywords: Antibacterial, melinjo fruit seeds, Extracts



DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
IDENTITAS PENULIS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Melinjo	5
2.1.1 Klasifikasi	5
2.1.2 Morfologi Melinjo.....	6
2.1.3 Kandungan Kimia Melinjo.....	7
2.2 <i>Staphylococcus aureus</i>	7
2.2.1 Defenisi <i>Staphylococcus aureus</i>	7
2.2.2 Klasifikasi <i>Staphylococcus aureus</i>	7
2.2.3 Morfologi <i>Staphylococcus aureus</i>	8
2.3 Uji Fitokimia	8
2.3.1 Alkaloid.....	9
2.3.2 Flavonoid.....	9
2.3.3 Saponin.....	10
2.3.4 Terpenoid	10

2.3.5 Tanin	11
2.4 Sterilisasi	11
2.4 Metode Uji Antibakteri	14
2.4.1 Metode Difusi.....	14
2.4.2 Metode Dilusi.....	16
2.5 Zona Hambat.....	16
2.6 Hipotesis.....	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.1.1 Waktu	18
3.1.2 Tempat.....	18
3.2 Alat dan Bahan	19
3.2.1 Alat.....	19
3.2.2 Bahan.....	19
3.3 Populasi dan Sampel	19
3.3.1 Populasi	19
3.3.2 Sampel.....	19
3.4 Prosedur kerja.....	19
3.4.1 Pembuatan Ekstrak Biji Buah Melinjo.....	19
3.4.2 Skrining Fitokimia	20
3.4.3 Pembuatan Media.....	22
3.4.4 Sterilisasi Alat dan Media	22
3.4.5 Penyiapan Mikroorganisme Uji	22
3.4.6 Uji Aktivitas Antibakteri.....	23
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil	24
4.1.1 Hasil Proses Pembuatan Ekstrak Metanol Biji Buah Melinjo	24
4.1.2 Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder.....	25
4.1.3 Uji Aktivitas Antibakteri Biji Buah Melinjo	26
4.2 Pembahasan.....	27
4.2.1 Pembuatan Ekstrak Biji Buah Melinjo (<i>Gnetum gnemon L.</i>)	27
4.2.2 Skrining Fitokimia	27

4.2.2 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Buah Melinjo	28
BAB 5 PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Buah Melinjo.....	5
Gambar 2.2 <i>Staphylococcus aureus</i>	7
Gambar 2.3 Mekanisme Reaksi Alkaloid	9
Gambar 2.4 Mekanisme Reaksi Flavonoid	10
Gambar 2.5 Mekanisme Reaksi Terpenoid.....	11
Gambar 2.6 Mekanisme Reaksi Tanin.....	11

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan	12
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	15
Tabel 4.1 Data Proses Pembuatan Ekstrak Metanol Biji Buah Melinjo .	24
Tabel 4.2 Hasil Skrining Fitokimia	26
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Dari Ekstrak Metanol Biji Buah Melinjo, Kontrol Positif Dan Kontrol Negatif	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Balasan Penelitian	34
Lampiran 2 Pembutan Ekstrak	35
Lampiran 3 Uji Skrining Fitokimia.....	37
Lampiran 4 Uji Aktivitas Antibakteri	38

DAFTAR SINGKATAN

CM	: Centi Meter
DKK	: Dan Kawan-Kawan
GR	: Gram
KG	: Kilo Gram
M	: Meter
ML	: Mili Liter
MM	: Mili Meter
μ M	: Mikro Meter

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antibakteri merupakan suatu senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan maupun membunuh bakteri penyebab infeksi atau mikroorganisme patogen (Pratiwi, 2019). Kehadiran mikroorganisme dapat menyebabkan berbagai infeksi, dari infeksi ringan hingga infeksi berat dan fatal (Rufah, 2020). Berbagai bakteri menjajah berbagai permukaan atau bagian tubuh secara teratur. *Staphylococcus aureus* adalah salah satu bakteri khas yang hidup di permukaan tubuh. Meskipun menjadi bagian dari flora alami, bakteri ini kadang-kadang dapat berubah menjadi patogen karena dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk karakteristik inang, makanan, dan penggunaan antibiotik. (Srimurtini, 2020).

Staphylococcus aureus adalah bakteri globular, dikelompokkan seperti anggur, Gram-positif, mengandung polisakarida dan protein yang bertindak sebagai antigen, zat penting dalam struktur dinding sel, tidak membentuk spora, dan memiliki flagela. (Kurniawan dan Sahli, 2017). *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu penyebab infeksi. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri dapat diobati dengan antibakteri alami. Tanaman yang mengandung aktivitas farmakologis sebagai antibakteri salah satunya adalah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) (Hati dkk, 2018).

Melinjo (*Gnetum gnemon L.*) merupakan tumbuhan herbal yang memiliki distribusi melimpah dan banyak dimanfaatkan di Indonesia. Salah satu manfaat dari melinjo adalah sebagai tumbuhan penghasil senyawa bioaktif. Hal ini dikarenakan banyak organ tumbuhan ini memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang bersifat aktif. Namun potensi ini belum banyak diteliti mengenai

potensinya sebagai obat untuk berbagai penyakit. Senyawa yang dihasilkan biji melinjo antara lain fenol, flavonoid, alkaloid dan saponin. Senyawa-senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri yang diproduksi secara anatomis oleh jaringan sekretori pada biji melinjo. Distribusi jaringan sekretori dan senyawa yang dihasilkan diduga akan dipengaruhi oleh fase kematangan biji melinjo. Fase kematangan biji melinjo ditandai dengan perubahan warna kulit biji mulai dari yang paling matang yaitu merah, kuning, dan hijau (Ummah, 2022).

Berdasarkan penelitian Hati dkk (2018), menyatakan bahwa biji melinjo memiliki potensi antibakteri karena mengandung alkaloid, polifenol, steroid, dan saponin. Hasil uji antibakteri ekstrak n-heksana dan etil asetat biji melinjo terhadap bakteri *Salmonella thypi* tergolong lemah, terhadap *Streptococcus mutans* tergolong sedang, dan dari ekstrak etanol biji melinjo 70% terhadap kedua jenis bakteri tersebut memberikan respon daya hambat yang kuat. Kandungan senyawa aktif dalam ekstrak n-heksana dan etil asetat adalah alkaloid dan saponin. Kandungan senyawa aktif dalam ekstrak etanol 70% adalah polifenol dan saponin.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Thressia dan shinta (2019), ekstrak biji melinjo memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri pathogen gram negative yaitu *Escherichia coli*. Selain itu dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Kusmiati dan Haryani (2020), golongan senyawa yang terkandung didalam ekstrak biji melinjo yaitu diantaranya flavonoid, saponin dan tanin diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *salmonella enteritidis*.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat aktivitas antibakteri pada ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi ekstrak metanol biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) terhadap aktifitas antibakteri *Staphylococcus aureus*?

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak metanol biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) terhadap aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi mahasiswa

Dapat menjadi bahan untuk penelitian lanjutan tentang antibakteri ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) serta sebagai referensi untuk menambah wawasan mengenai manfaat biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) sebagai krim antibakteri.

2. Bagi Universitas

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dokumen akademik yang berguna untuk dijadikan acuan penelitian mahasiswa.

3. Bagi peneliti

Penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang aktivitas ekstrak biji buah melinjo sebagai antibakteri sehingga dapat dimanfaatkan dalam pengembangan sediaan farmasi berbasis bahan alam yang terstandar.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

Tumbuhan melinjo termasuk salah satu spesies tumbuhan berbiji terbuka (*gymnospermae*) yang berasal dari Pasifik Barat serta Asia Tropik. Melinjo ialah tumbuhan tahunan berumah dua (*dioecious*). Tumbuhan ini mempunyai batang yang kuat serta daunnya tunggal berbentuk oval dengan ujung yang tumpul. Tumbuhan ini mulai berbuah pada umur 3-4 tahun. Melinjo (*Gnetum gnemon L.*) ialah tumbuhan yang bisa berkembang dengan kondisi tanah yang kurang baik (Prajnaparamita K. dan Susanti S., 2021).



Gambar 2.1 Buah melinjo (sumber: <http://www.melinjo.net>)

2.1.1 Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Gnetophyta
Kelas	: Gnetopsida
Ordo	: Ggnetales
Famili	: Gnetaceae
Genus	: Gnetum
Spesies	: <i>Gnetum gnemon L.</i>

Deskripsi tanaman melinjo ialah habitus: tumbuhan ramping, tinggi mencapai 10-15 m, susunan daun umumnya melingkar (whorls), lingkaran terbentuk dari bekas cabang tua yang gugur, akar gasing, daun lebar 4-7 cm, panjang 10-20 cm, tumbuh berlawanan hijau gelap, mengkilap, eliptik bunga dioecious, panjang strobilus jantan 3-5 cm, stamen terdiri beberapa pasang braktea berupa piala (cup) menopang kotak-kotak spora, panjang strobilus betina 6-10 cm, menopang ovulum/biji, buah ellipsoid, kulit tipis, panjang 1-3,5 cm, lebar separuh dari panjangnya, umumnya menggerombol, berbuah dari kuning ke merah orange serta menjadi ungu dikala tua (Prajnaparamita K. dan Susanti S., 2021).

2.1.2 Morfologi Melinjo

Karakter morfologis pada biji melinjo dibedakan berdasarkan warna pada kulit biji. Biji melinjo fase pertama memiliki warna hijau muda dengan ukuran biji paling kecil diantara semua fase. Fase kedua mulai mengalami pematangan dimana warna kuning muda mulai muncul dan semakin mendominasi. Pada fase selanjutnya, warna biji berwarna kuning tua atau oranye, dan berubah menjadi merah. Warna merah tua ditemukan pada biji fase ke-3. Pada fase terakhir, warna biji menjadi merah kehitaman atau merah keunguan. Biji berkembang dari ovulum yang memiliki jaringan parenkimatis berupa nuselus. Perkembangan awal ovulum dilindungi oleh lapisan integumen. Selanjutnya integumen terdiferensiasi menjadi periantium yang akan berkembang menjadi sarkotesta dengan struktur sel-sel yang berdaging, integumen luar yang berkembang menjadi sklerotesta dengan struktur sel yang keras dan berbatu, dan integumen dalam yang berkembang menjadi endotesta dimana strukturnya didominasi oleh jaringan jaringan parenkim (Prajnaparamita K. dan Susanti S., 2021).

2.1.3 Kandungan Kimia Biji Buah Melinjo

Kusmiati dan Haryani (2020), golongan senyawa yang terkandung didalam ekstrak biji melinjo yaitu diantaranya flavonoid, saponin dan tanin memiliki aktivitas antibakteri. Biji buah melinjo juga mengandung fenolik dan resveratrol yang berpotensi sebagai antioksidan (kunarto, 2019).

2.2 *Staphylococcus aureus*

2.2.1 Defenisi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah salah satu bakteri khas yang hidup di permukaan tubuh. Meskipun menjadi bagian dari flora alami, bakteri ini kadang-kadang dapat berubah menjadi patogen karena dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk karakteristik inang, makanan, dan penggunaan antibiotik. (Srimurtini, 2020).



Gambar 2.2 *Staphylococcus aureus*

2.2.2 Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut Ampeni, (2021):

Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Divisi	: <i>Firmicutes</i>
Kelas	: <i>Bacilli</i>
Ordo	: <i>Bacillales</i>
Famili	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2.2.3 Morfologi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri yang dapat tumbuh dengan atau tanpa bantuan oksigen. *Staphylococcus aureus* adalah suatu bakteri penyebab keracunan yang memproduksi enterotoksin. Bakteri ini sering ditemukan pada makanan-makanan yang mengandung protein tinggi, misalnya sosis, telur, dan sebagainya. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk kokus dengan diameter 0,7-0,9 μm . Bakteri ini tumbuh secara anaerobik fakultatif dengan membentuk kumpulan sel-sel seperti anggur. Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat menyerang setiap bagian tubuh kita. Bakteri ini dapat ditemukan pada hidung, mulut, kulit, mata, jari, usus dan hati. Bakteri ini dapat tinggal sementara di daerah kulit yang basah. Infeksi *Staphylococcus aureus* biasanya terjadi pada luka terbuka (Sari, 2018).

Staphylococcus aureus bersifat koagulase positif, yang membedakannya dengan spesies lain. *Staphylococcus aureus* adalah patogen manusia yang paling penting. Kebanyakan orang mengalami beberapa jenis infeksi *Staphylococcus aureus* di beberapa titik dalam hidup mereka, dengan berbagai tingkat keparahan, dari keracunan makanan dan infeksi kulit ringan hingga infeksi serius yang mengancam jiwa. (Ampeni, 2021).

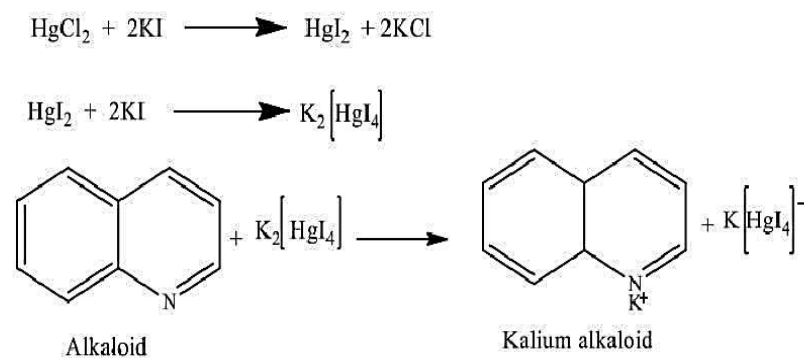
2.3 Uji Fitokimia

Uji fitokimia merupakan suatu cara dalam mengidentifikasi senyawa bioaktif melalui suatu pemeriksaan yang mampu memisahkan antara bahan alam yang mengandung senyawa metabolit sekunder tertentu dengan bahan alam yang tidak mengandung senyawa metabolit sekunder. Uji fitokimia juga merupakan tahap awal sebagai uji pendahuluan yang digunakan dalam suatu penelitian untuk

melihat adanya senyawa kimia yang terkandung pada bahan uji (Fatmawati, 2019). Uji fitokimia (Botahala dkk, 2020) dapat dilakukan dengan mengamati perubahan warna yang terjadi pada bahan uji dengan menggunakan suatu pereaksi warna (Fatmawati, 2019). Uji fitokimia meliputi uji golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid dan tanin (Botahala dkk, 2020; Botahala, 2021).

2.3.1 Alkaloid

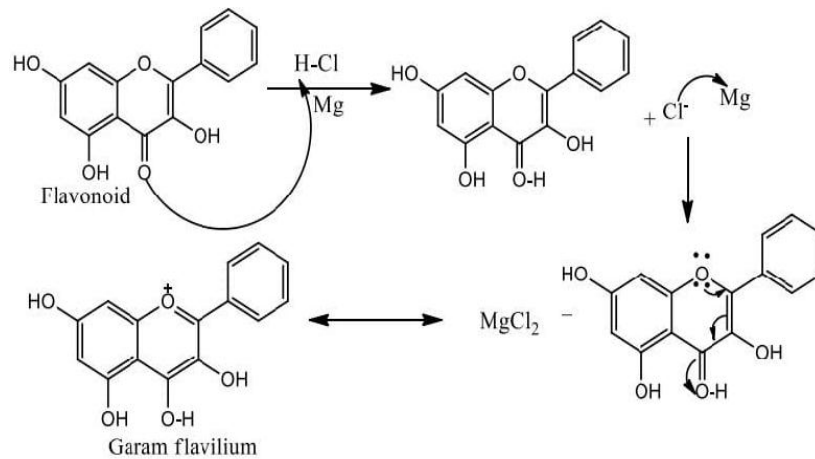
Alkaloid adalah golongan senyawa organik yang biasanya ditemukan di alam. Alkaloid adalah senyawa yang pada dasarnya memiliki atom nitrogen dalam strukturnya. Alkaloid memiliki kelarutan yang khas dalam pelarut organik. Senyawa ini mudah larut dalam alkohol dan sedikit larut dalam air. Garam alkaloid umumnya larut dalam air (Julianto, 2019).



Gambar 2.3 mekanisme reaksi alkaloid.

2.3.2 Flavonoid

Flavonoid memiliki kerangka dasar 15 atom karbon yang terdiri dari dua cincin benzen (C_6) terikat pada suatu rantai propana (C_3) sehingga membentuk suatu susunan $\text{C}_6\text{-C}_3\text{-C}_6$ susunan ini dapat menghasilkan 3 jenis senyawa flavonoid, yaitu : flavonoid atau ,3-diaril propana, isoflavonoid atau 1,2-diaril propana dan neoflavonoid atau 1,1 diartil propana (Ishak, 2018).



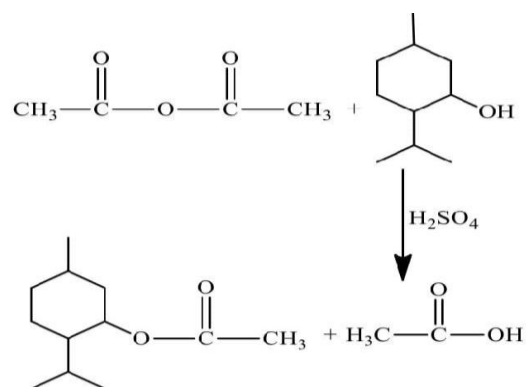
Gambar 2.4 Mekanisme reaksi flavonoid

2.3.3 Saponin

Saponin adalah senyawa aktif yang dapat membentuk busa stabil pada saat ekstraksi tumbuhan dan uji skrining fitokimia ketika dilakukan pengocokan. Busa tersebut terbentuk dikarenakan adanya glikosida yang mampu membentuk busa dalam air dan terhidrolisis menjadi glukosa (Illing dkk, 2017).

2.3.4 Terpenoid

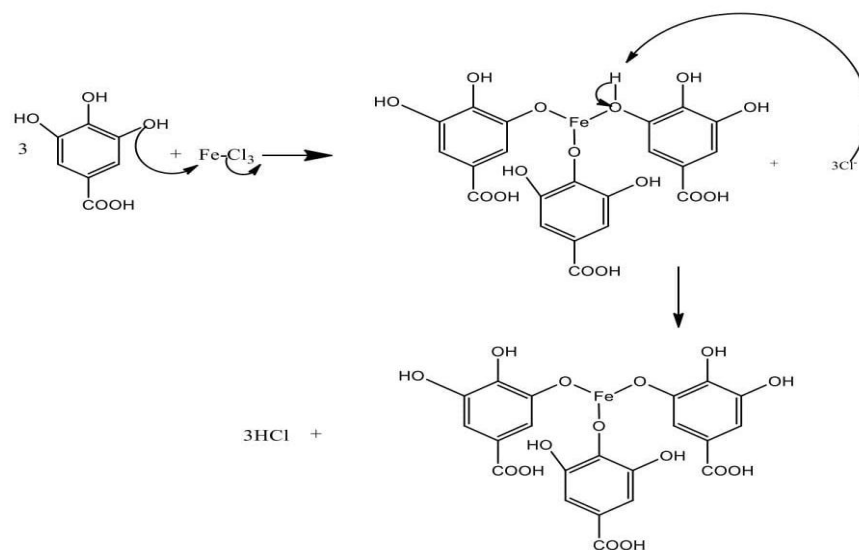
Terpenoid mempunyai struktur siklik dan mempunyai satu gugus fungsi atau lebih. Warna yang terbentuk saat uji terpenoid merupakan reaksi antara asam sulfat yang ditambahkan ke dalam ekstrak. Prinsip reaksi dalam mekanisme reaksi uji terpenoid adalah kondensasi atau pelepasan H₂O dan penggabungan dengan karbokation (Kurang dkk., 2020).



Gambar 2.5 Mekanisme reaksi terpenoid

2.3.5 Tanin

Tanin adalah senyawa fenolik yang memberikan rasa pahit, dapat bereaksi dengan protein dan menggumpalkan senyawa organik lainnya (Julianto, 2019). Tanin diketahui memiliki beberapa khasiat yaitu sebagai astrigen, antidiare, antibakteri, dan antioksidan. Tanin dapat digunakan sebagai antibakteri karena mempunyai sifat-sifat seperti alkohol yaitu bersifat antiseptik yang dapat digunakan sebagai komponen antimikroba (Mihra dkk, 2018).



Gambar 2.6 Mekanisme reaksi tannin

2.4 Sterilisasi

Sterilisasi didefinisikan sebagai upaya untuk membunuh mikroorganisme termasuk dalam bentuk spora. Desinfeksi merupakan proses untuk merusak organisme yang bersifat patogen, namun tidak dapat mengeliminasi dalam bentuk spora (Tille, 2017). Sterilisasi dapat dilakukan dengan metode fisika maupun kimia (Tille, 2017).

A. Sterilisasi dengan metode fisika dapat dilakukan dengan cara:

1). Pemanasan

a. Pemanasan kering

1. Pemijaran

Metode ini dengan memanaskan alat biasanya berupa ose di atas api bunsen sampai ujung ose memijar.

2. Pembakaran

Pembakaran dilakukan untuk alat-alat dari bahan logam atau kaca dengan cara dilewatkan di atas api bunsen namun tidak sampai memijar. Misalkan:

- a) melewati mulut tabung yang berisi kultur bakteri di atas api Bunsen
- b) memanaskan kaca objek di atas api busnen sebelum digunakan
- c) memanaskan pinset sebelum digunakan untuk meletakkan disk antibiotik pada cawan petri yang telah ditanam bakteri untuk pemeriksaan uji kepekaan antibiotik.

3. *Hot air oven*

Sterilisasi dengan metode ini digunakan untuk benda-benda dari kaca/gelas, petri, tabung Erlenmeyer, tidak boleh bahan yang terbuat dari karet atau plastic. Oven Suhu 160-1800C selama 1.5-3 jam. Alat-alat tersebut terlebih dahulu dibungkus menggunakan kertas sebelum dilakukan sterilisasi.

4. *Insinerator*

Bahan-bahan infeksius seperti jarum bekas suntikan yang ditampung dalam *safety box biohazard*, darah, dilakukan sterilisasi dengan menggunakan insinerator. Hasil pemanasan dengan suhu 8700-9800 C akan menghasilkan polutan berupa asap atau debu. Hal ini yang menjadi kelemahan dari sterilisasi dengan metode insenerasi. Namun, metode ini dapat meyakinkan bahwa bahan infeksius dapat dieliminasi dengan baik yang tidak dapat dilakukan dengan metode lainnya

B. Pemanasan basah

Merupakan pemanasan dengan tekanan tinggi, contohnya adalah dengan menggunakan autoklav. Sterilisasi dengan metode ini dapat digunakan untuk sterilisasi biohazard (bakteri limbah hasil praktikum) dan alat-alat yang tahan terhadap panas (bluetip, mikropipet), pembuatan media, dan sterilisasi cairan. Pemanasan yang digunakan pada suhu 121°C selama 15 menit (Tille, 2017).

Pemanasan basah dapat menggunakan

1. Autoklaf

Metode ini menggunakan ketinggian air harus tetap tersedia di dalam autoklaf. Sterilisasi menggunakan autoklaf manual tidak dapat ditinggal dalam waktu lama. Autoklaf manual setelah suhu mencapai 121°C setelah 15 menit, jika tidak dimatikan maka suhu akan terus naik, air dapat habis, dan dapat meledak.

2. Autoklaf Digital/Otomatis

Alat ini dapat diatur dengan suhu mencapai 121°C selama 15 menit. Setelah suhu tercapai, maka suhu akan otomatis turun sampai mencapai 50°C dan tetap stabil pada suhu tersebut. Jika digunakan untuk sterilisasi media, suhu ini sesuai karena untuk membuat media diperlukan suhu $50-70^{\circ}\text{C}$.

2). Radiasi

Radiasi ionisasi digunakan untuk mensterilkan alat-alat berupa bahan plastic seperti kateter, plastic spuit injeksi, atau sarung tangan sebelum digunakan. Contoh radiasi ionisasi adalah metode pada penggunaan microwave yaitu

dengan menggunakan panjang gelombang pendek dan sinar gamma *high energy*.

3). Filtrasi (penyaringan)

Metode ini digunakan untuk sterilisasi bahan-bahan yang sensitive terhadap panas seperti radioisotope, kimia toksik.

- i. Filtrasi berupa cairan dengan menggunakan prinsip melewatkan larutan pada membran selulosa asetat atau selulosa nitrat.
- ii. Filtrasi berupa udara dengan menggunakan *high-efficiency particulate air* (HEPA) untuk menyaring organisme dengan ukuran lebih besar dari 0.3 μm dari ruang *biology safety cabinet* (BSCs)

b. Sterilisasi dengan metode kimiawi

- 1). Uap formaldehide atau hydrogen peroksida digunakan untuk sterilisasi filter HEPA pada BSCs
- 2). Glutaraldehyde bersifat sporisidal, yaitu membunuh spora bakteri dalam waktu 3-10 jam pada peralatan medis karena tidak merusak lensa, karet, dan logam, contohnya adalah alat untuk bronkoskopi.

2.5 Metode Uji Antibakteri

Penentuan kepekaan bakteri patogen terhadap antibakteri pada dasarnya dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu:

2.5.1 Metode Difusi

Metode difusi agar disebut juga tes Kirby & Bauer, dibagi menjadi tiga yaitu metode Sumura, metode gores silang dan metode cakram kertas.

1. Metode Sumuran

Metode sumuran merupakan metode yang dilakukan dengan membuat lubang tegak lurus pada agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Jumlah dan letak lubang disesuaikan, kemudian lubang diisi dengan sampel yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambat disekeliling lubang (Nurhayati dkk, 2020).

2. Metode Gores Silang

Metode ini dilakukan dengan menempatkan benda uji berupa zat antibakteri pada alur yang dibuat dengan memotong media agar dalam cawan petri pada bagian yang mengandung agen bakteri. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Area bening disekitar parit menunjukkan bahwa agen antibakteri menekan (menghambat) pertumbuhan mikroba (Pratiwi, 2019)

3. Metode Cakram Kertas

Metode difusi cakram merupakan metode untuk menentukan aktivitas agen antibakteri menggunakan kertas cakram dengan diameter ± 6 mm yang mengandung senyawa uji yang diletakkan pada permukaan agar yang telah ditanami bakteri uji. Senyawa uji akan berdifusi membentuk zona hambat (Jayanti, 2018). Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 2.1:

Tabel 2.1 Tabel Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan

Diameter Zona Bening	Hambatan Pertumbuhan
≥ 20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
≤ 5 mm	Lemah

2.5.2 Metode Dilusi

1. Metode Dilusi Cair

Metode uji pengenceran cair (pengenceran serial) mengukur KHM (konsentrasi minimum atau kadar bunuh minimum, KBM). Metode yang digunakan terdiri dari membuat serangkaian pengenceran agen mikroba dalam media cair yang tambahkan keorganisme uji. Tingkat minimum larutan uji sebagaimana ditentukan oleh KHM. Kemudian, KHM ditumbuhkan dalam media cair tanpa penambahan mikroorganisme uji atau agen antibakteri dan diinkubasi selama 18-24 jam. Medium cair yang terlihat jelas setelah diinkubasi disebut KBM (Mauliyanti, 2017).

2. Metode Dilusi Padat

Metode dilusi padat merupakan metode untuk menentukan konsentrasi minimum dari zat antibakteri. Kelebihan dari metode ini adalah dapat menguji beberapa bakteri uji dengan satu konsentrasi agen antibakteri (Pratiwi, 2019).

2.6 Zona Hambat

Aktivitas bakteri dapat dinyatakan positif jika terbentuk daerah hambat berupa daerah bening atau transparan disekitar cakram. Diameter daerah bening yang terbentuk dapat dihitung dengan menggunakan jangka sorong. Diameter zona hambat dapat dibagi menjadi beberapa kategori yaitu antibakteri yang

tergolong lemah < 5 mm, sedang antara 5-10 mm, kuat antara 10-20 mm, dan sangat kuat > 20 mm (Rufah, 2020).

2.7 Hipotesis

Ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%.

H_0 : Tidak terdapat aktivitas antibakteri pada ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%.

H_a : Terdapat aktivitas antibakteri pada ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium yang dilakukan untuk menganalisis aktivitas antibakteri pada ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*).

3.1 Waktu dan Tempat

3.1.1 Waktu

Penelitian ini dimulai sejak perumusan masalah (penentuan judul) pada bulan Desember 2022, penyusunan proposal dari bulan Januari-Februari 2023, seminar proposal pada bulan Maret 2023, pelaksanaan penelitian pada bulan April-juni 2023, dilanjutkan dengan pengolahan data dan seminar hasil pada bulan Juli 2023.

Table 3.1 Waktu Penelitian

Keterangan	Waktu Penelitian							
	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
Pengajuan judul	■							
Penyusunan proposal		■	■					
Seminar proposal				■				
Pelaksanaan penelitian					■	■	■	
Pengelolaan data								■
Seminar akhir								■

3.1.2 Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dilaboratorium Farmasi Program Studi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan Di Kota Padangsidimpuan, Kota Padangsidimpuan.

3.2 Alat dan Bahan

1.2.1 Alat

Keseluruhan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur, gelas kimia, erlenmeyer, cawan petri, neraca analitik, toples kaca untuk maserasi, ayakan, sepatula, tampah, hot plate, bunsen, blender, autoklaf, incubator, jarum ose, pipet volum, wadah, jangka sorong, corong kaca, batang pengaduk, mikropipet.

1.2.2 Bahan

Keseluruhan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*, metanol 96%, akuades steril, Nutrien Agar (NA), alkohol 70%, FeCl₃, Mg, HCl pekat, H₂SO₄, CHCl₃, alumunium foil, kertas saring, kapas, kain kasa, eritromycin.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah buah melinjo yang diambil di Desa Hapesong Baru Kecamatan Batang Toru Kabupaten Tapanuli Selatan Provinsi Sumatera Utara.

3.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah biji buah melinjo yang sudah matang yang memiliki kulit berwarna merah.

3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 Pembuatan Ekstrak Biji Buah Melinjo

Buah melinjo yang telah dipetik dipisahkan antara kulit luar dengan biji buah. Buah yang digunakan adalah Buah yang bagus, utuh dan tidak ada bagian

yang busuk. Buah melinjo kemudian dipisah antara kulit dan biji buah, lalu biji buah dicuci menggunakan air mengalir hingga benar-benar bersih. Setelah dicuci, biji diletakkan di tempat dan diangin-anginkan sampai air bekas cucian tuntas. Selanjutnya biji melinjo dipindahkan ke loyang aluminium dan dioven pada suhu 60°C hingga kering. Setelah kering biji diblender namun tidak terlalu halus. Serbuk biji ini kemudian di timbang sebanyak 20 gram kemudian diekstrak dengan 500 ml larutan metanol 96% dengan metode maserasi.

Kemudian larutan tersebut dimaserasi selama 72 jam diruangan tertutup. Setelah 72 jam larutan ekstrak disaring menggunakan kertas saring Whatman nomor 1 dan filtrat yang diperoleh ditampung dalam Erlenmeyer. Kemudian dipekatkan menggunakan hot plate dengan suhu 60°C sehingga di dapatkan ekstrak dengan konsentrasi 100%. Setelah didapatkan ekstrak dengan konsentrasi 100%, ekstrak diencerkan lagi untuk mendapatkan ekstrak dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% dengan menambahkan pelarut akuades steril. Hasil pengenceran ekstrak dapat digunakan dalam uji aktivitas antibakteri (Hati dkk, 2018).

3.4.2 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui suatu senyawa yang terkandung di dalam tumbuhan yang disebut metabolit sekunder. Metabolit sekunder merupakan suatu senyawa yang berperan penting dalam kelangsungan hidup tumbuhan serta memberikan ciri khas pada tumbuhan tersebut. Senyawa yang dapat digolongkan dari metabolit sekunder seperti alkaloid, tanin, terpenoid, flavonoid, dan saponin (Julianto, 2019).

1. Uji Alkaloid

Sampel ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dilarutkan dengan asam klorida 2 ml, dipanaskan selama 5 menit, dan disaring. Filtrat yang didapatkan dimasukkan ke tabung reaksi dan diberi pereaksi dragendroff 2-3 tetes. Jika sampel positif mengandung alkaloid akan ditunjukkan dengan adanya endapan berwarna coklat (Noval dkk, 2019).

2. Uji Tanin

Masukan sampel ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 2-3 tetes FeCl_3 1%. Jika sampel menunjukkan warna biru atau hijau kehitaman maka sampel positif mengandung tanin (Jannah dkk, 2017).

3. Uji Terpenoid

Sampel ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) sebanyak 2 ml dimasukkan ke tabung reaksi dan diteteskkan pereaksi H_2SO_4 dan CHCl_3 masing-masing sebanyak 1 ml. Jika terdapat warna hijau kehitaman ataupun hijau tua maka itu menandakan sampel positif terpenoid (Riana Ningsih dkk, 2016).

4. Uji Flavonoid

Sebanyak 2 ml sampel ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dilarutkan dengan 2 ml etanol dan tambahkan serbuk Mg dan HCL pekat 3-5 tetes. Sampel positif mengandung flavonoid akan menunjukkan warna jingga atau kuning (Noval dkk, 2019).

5. Uji Saponin

Sebanyak 2 ml sampel ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dan ditambahkan dengan aquadest dalam tabung reaksi, lalu dipanaskan selama 2-3

menit, setelah agak dingin kocok kuat. Jika terbentuk busa setinggi 1-2 cm yang tahan selama 30 detik menit maka sampel menunjukkan positif saponin (Noval dkk, 2019).

3.4.3 Pembuatan Media

Timbang medium Nutrien Agar (NA) sebanyak 2,8 gram kemudian dilarutkan dalam 100 ml aquadest kedalam Erlenmeyer. Media dihomogenkan diatas penangas air sampai media Nutrien Agar benar-benar larut. Larutan tersebut kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Disimpan pada lemari pendingin, dan dipanaskan kembali kembali ketika digunakan (Hati dkk, 2018).

3.4.4 Sterilisasi Alat dan Media

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian disterilisasi untuk menghindari terjadinya kontaminasi dalam pengujian. Pertama, alat-alat yang akan digunakan didetoks terlebih dahulu lalu dikeringkan. Selanjutnya alat yang telah didetoks bersama dengan bahan media disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Alat-alat yang disterilkan menggunakan autoklaf biasanya alat-alat yang terbuat dari kaca seperti tabung reaksi, Erlenmeyer, dan cawan petri. Sedangkan alat yang lain dapat disterilisasi dengan dipijarkan pada lampu bunsen atau dicelupkan ke dalam alkohol dan dilewatkan di api Bunsen (Hati dkk, 2018).

3.4.5 Penyiapan Mikroorganisme Uji

Mikroorganisme uji yang akan digunakan dalam penelitian direkultur terlebih dahulu di dalam cawan petri. Hal ini bertujuan untuk memperbanyak populasi dari mikroorganisme, karena bakteri yang akan digunakan ialah bakteri

yang berada di lemari pendingin dan dalam kondisi inaktif sehingga kurang optimal jika lakukan pengujian. Peremajaan bakteri juga berujuan untuk memperoleh bakteri yang baru sehingga bisa berkembang biak secara baik. Bakteri yang digunakan ialah *Staphylococcus aureus* masing-masing dari bakteri tersebut diambil menggunakan jarum ose dan digoreskan atau dipindahkan ke permukaan media NA. Kemudian diinkubasi di dalam inkubator selama 1x24 jam dengan suhu 37°C (Rosmania & Yanti, 2020).

3.4.6 Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan meletakan kertas cakram dengan diameter 6 mm yang telah direndam ke dalam larutan ekstrak yang menjadi sampel pada media nutrien agar (NA) yang sebelumnya dibuat sebanyak 20 ml di cawan petri lalu di diamkan hingga padat. Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) (Jannah dkk, 2017). Proses pengerjaan dilakukan pada ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*), kontrol negatif yaitu aquades dan kontrol positif yaitu eritromycin, selanjutnya bakteri uji diambil dan dituang pada media NA sambil diratakan menggunakan batang L. Kemudian kertas cakram yang telah direndam diletakan ke media NA. Media yang telah di masukan kertas cakram akan diinkubasi di inkubator dengan suhu 37⁰ C aelam 1x24 jam (Darsono & Fajriannor, 2020). Kemudian dilakukannya pengukuran zona hambat yang terjadi yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Proses Pembuatan Ekstrak Metanol Biji Buah Melinjo

Sampel biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) sebanyak 5 kg, setelah diekstraksi didapatkan 650 gr yang dapat dilihat pada table 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Data proses pembuatan ekstrak metanol biji buah melinjo

Komponen	Massa (kg)
Berat basah biji melinjo	5 kg
Berat kering	1,3 kg
Berat serbuk	1,3 kg
Berat serbuk untuk maserasi	1 kg
Jumlah metanol 96%	6 liter
Hasil ekstrak cair	3,5 liter
Berat ekstrak kental	650 gr
% Rendaman	65%

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan : \% Rendaman} &= \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{650 \text{ gr}}{1000 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 65\% \end{aligned}$$

Proses ekstraksi yang dilakukan pada penelitian ini adalah proses maserasi karena, proses maserasi adalah proses ekstraksi yang dikenal lebih mudah dan sederhana. Proses maserasi hanya membutuhkan wadah untuk proses perendaman dan perlakuannya relatif lebih mudah. Maserasi merupakan proses perendaman sampel yang ditambahkan pelarut untuk memudahkan ekstraksi pada senyawa metabolit sekunder yang ada pada sampel. Penelitian ini menggunakan pelarut metanol 96% pada proses maserasi dikarenakan metanol yang bersifat polar, memudahkan proses ekstraksi pada senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*).

Proses ekstraksi adalah salah satu cara yang dilakukan untuk pemisahan komponen aktif yang terdapat pada sampel biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) Dengan menggunakan pelarut metanol. Sebanyak 500 gram biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) yang telah di haluskan, ditambahkan 1.500 ml pelarut metanol, dimaserasi selama 3x24 jam, hasil maserasi disaring dengan menggunakan kertas saring untuk memisahkan residu dan filtrat metanol, residu benalu segar dimaserasi kembali dengan 1.500 mL pelarut metanol selama 2x24 jam.

Hasil filtrat dari maserasi diuapkan diatas hot plate pada suhu 60°C, dikarenakan jika suhu diatas 60°C ditakutkan terjadi kerusakan pada senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada sampel. Proses penguapan dilakukan untuk mendapatkan ekstrak kental.

4.1.2 Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder

Skrining fitokimia adalah salah satu uji kualitatif yang dilakukan untuk mendapatkan senyawa aktif yang ada di dalam biji buah melinjo. Golongan senyawa aktif atau senyawa metabolit sekunder yang diuji adalah alkaloid, tanin, terpenoid, flavonoid, dan saponin. Hal ini bisa dilihat pada Tabel 4.2:

Tabel.4.2 Hasil Skrining Fitokimia

Parameter	Pereaksi	Warna	Ekstrak Etanol
Alkaloid	Dragendroff	Endapan coklat	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	Larutan hijau tua	+
Terpenoid	H ₂ SO ₄ + CHCl ₃	Kuning keemasan	-
Flavonoid	Mg + HCl pekat	Kuning	+
Saponin	Aquadest	Berbusa	+

Keterangan : Adanya seyawa aktif : +
 Tidak adanya senyawa aktif : -

Uji fitokimia dapat ditemukan hasil bahwa ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) pada sampel mengandung senyawa alkaloid, tannin saponin dan flavonoid positif adanya perubahan warna.

4.1.3 Uji Aktivitas Antibakteri Biji Buah Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

Pengujian adanya zona hambat dilakukan dengan metode difusi kertas cakram pada ekstrak biji buah melinjo terhadap bakteri *Streptococcus aureus* ini diperoleh hasil, sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dari ekstrak metanol biji buah melinjo, kontrol positif dan kontrol negatif

Kosentrasi Ekstrak	Zona hambat (mm)			Rata-rata zona hambat (mm)	Diameter zona bening	Respon hambat
	R1	R2	R3			
20%	4	4,5	5	4,5	≤ 5 mm	Lemah
40%	8,5	8,3	8,5	8,4	5-10 mm	Sedang
60%	11	14,5	12,5	12,7	10-20mm	Kuat
80%	15	15,5	14,5	15	10-20mm	Kuat
kontrol +	14,5	16	14	14,8	10-20mm	Kuat
kontrol -	0	0	0	0	0 mm	Tidak ada

Keterangan:

R1: Replika 1

R2: Replika 2

R3: Replika 3

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa zona hambat paling rendah yang ditunjukkan oleh ekstrak metanol biji buah melinjo berada pada konsentrasi 20% sedangkan zona hambat paling tinggi yang ditunjukkan oleh ekstrak metanol biji buah melinjo berada pada konsentrasi 80%.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pembuatan Ekstrak Biji Buah Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

Pembuatan simplisia biji buah melinjo yang mana tanaman tersebut didapatkan dari Desa Hapesong Baru Kecamatan Batang Toru Kabupaten Tapanuli Selatan Provinsi Sumatera Utara. Didapatkan 5 kg biji buah melinjo yang sudah matang yang memiliki kulit berwarna merah. Simplisia kering yang didapatkan sebanyak 1.300 gr setelah dilakukan proses pembuatan simplisia. Selanjutnya dilakukan proses pengekstraksian dengan metode maserasi dengan cara merendam serbuk simplisia sebanyak 500 gr dengan pelarut metanol 96% di suatu wadah selama 1x24 sambil sesekali diaduk lalu diganti pelarut baru selama 3 hari. Menurut buku yang ditulis oleh (Lully Hanni, 2016), kelebihan dari metode maserasi dipilih karena metode ini mudah, tidak perlu keahlian khusus dan bisa digunakan untuk simplisia dalam bentuk halus atau tidak untuk memakai metode ini. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini ialah metanol 96%. Menurut (Afifah, 2017) pelarut metanol 96% memiliki senyawa polar mudah menguap sehingga baik dipakai sebagai pelarut, metanol 96% juga memiliki kemampuan menyari polaritas yang tinggi dari beberapa pelarut lainnya. Simplisia yang telah dimaserasi selama 3 hari kemudian dilakukan pengentalan diatas hot plate untuk mengentalkan metanol yang terkandung hilang dengan suhu 60°C, Hasil pengentalan diperoleh seberat 650 gr.

4.2.2 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia adalah analisis kualitatif pada senyawa yang memiliki metabolit sekunder. Tumbuhan menghasilkan suatu metabolit sekunder untuk melindungi dirinya dari serangan disekitar lingkungannya seperti bakteri, jamur,

serangan serangga, dan pathogen lainnya. Dari hasil skrining fitokimia biji buah melinjo mengandung senyawa alkaloid, tanin, flavonoid dan saponin sebagai antibakteri.

4.2.3 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Buah Melinjo (*Gnetum gnemon* L.)

Uji daya zona hambat ekstrak biji buah melinjo dilakukan dengan metode difusi cakram dengan bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode difusi merupakan skrining awal untuk mengidentifikasi potensi aktivitas antibakteri yang ada di dalam biji buah melinjo dengan senyawa metabolit yang terkandung didalam biji buah melinjo. Metode difusi dilakukan dengan menggunakan kertas cakram yang berukuran 6 mm yang semua alat di sterilkan terlebih dahulu menggunakan autoklaf untuk menjaga kesterilan saat proses pengerjaan dan meminimalkan akan terjadinya suatu kontaminasi.

Staphylococcus aureus ialah bakteri yang digunakan pada pengujian aktivitas antibakteri. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang dapat tumbuh dengan atau tanpa bantuan oksigen. *Staphylococcus aureus* adalah suatu bakteri penyebab keracunan yang memproduksi enterotoksin. Bakteri ini sering ditemukan pada makanan-makanan yang mengandung protein tinggi, misalnya sosis, telur, dan sebagainya. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk kokus dengan diameter 0,7-0,9 μm . Bakteri ini tumbuh secara anaerobik fakultatif dengan membentuk kumpulan sel-sel seperti anggur. Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat menyerang setiap bagian tubuh kita. Bakteri ini dapat ditemukan pada hidung, mulut, kulit, mata, jari, usus dan hati. Bakteri ini

dapat tinggal sementara di daerah kulit yang basah. Infeksi *Staphylococcus aureus* biasanya terjadi pada luka terbuka (Sari, 2018).

Media yang digunakan untuk menumbuhkan dan mengembangbiakkan bakteri yaitu Nutrien Agar (NA). Penggunaan media NA dikarenakan media ini merupakan media yang memiliki nutrisi yang baik bagi kebanyakan kultur bakteri dan bersifat netral sehingga tidak mengganggu prosedur dari uji antibakteri. Metode yang digunakan untuk pengujian aktivitas antibakteri yaitu metode difusi cakram, dikarenakan metode cakram dapat dilakukan pengujian dengan lebih cepat (Nurhayati dkk, 2020).

Berdasarkan hasil yang terlihat pada tabel 4.3 diketahui bahwa kemampuan ekstrak metanol biji buah melinjo dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 20% tergolong lemah dengan diameter rata-rata zona hambat sebesar 4,5 mm, pada konsentrasi 40% tergolong sedang dengan diameter rata-rata zona hambat yaitu 8,4 mm, pada konsentrasi 60% dan 80% tergolong kuat dengan rata-rata diameter zona hambat masing-masing yaitu 12,7 mm dan 15 mm. Penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan diameter zona hambat sesuai dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Peningkatan dari diameter zona hambat bakteri yaitu apabila ekstrak yang digunakan semakin tinggi konsentrasinya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan bahwa ekstrak metanol biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) memiliki potensi yang besar sebagai antibakteri.

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan:

1. Ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) efektif sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji buah melinjo semakin meningkatnya diameter zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Artinya semakin tinggi konsentrasi ekstrak aktivitas antibakteri lebih baik

5.2 Saran

1. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan pengukuran KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bunuh Minimum).
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan dan pengetahuan bagi mahasiswa dan mahasiswi Program Studi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aafa Royhan Padangsidempuan.
3. Diharapkan masyarakat dapat melihat manfaat ekstrak biji buah melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dapat sebagai antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ampeni, Imelda Septri (2021), *Gambaran Bakteri Staphylococcus Aureus Pada Handphone Mahasiswa Sistematis Riview*, Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.
- Botahala, L. (2021). *Pembuatan herbal siap saji di masa pandemi COVID-19*. *Abdimas Unwahas*, 6(1).
- Botahala, L., Sukarti., Arifuddin, W., Arif, R. A., Ischaidar., Arafah, M., Kartina, D., Armah, Z., Yasser, M., Prataman, I., Patarru, O., Santi Dan Hamsah, H. (2020). *Deteksi Dini Metabolit Sekunder Pada Tanaman*. Solok: Mitra Cendekia Media.
- Darsono, P. V., & Fajriannor, M. T. M. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dadangkak (*Hydrolea Spinosa*) Terhadap Bakteri *Bacillus Subtilis*, *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5(1), Maret 2020, 117-127 P-Issn: 2502-647x; E-Issn: 25031902, 5(1), 117–127. <https://doi.org/10.36387/jii.v5i1.398>
- Fatmawati, L. R. (2019). *Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L. Merr.*) Dan Kulit Pisang (*Musa paradisiaca L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli**. Surabaya. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya..
- Hati, A., K., multazamudin M., Iqbal, M. (2018). *Uji aktivitas antibakteri dan kandungan senyawa aktif ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol 70% biji melinjo (*Gnetum gnemon. L*) terhadap bakteri *Salmonella thypi* dan *Streptococcus mutans**. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*.
- Illing, I., Safitri, W., Dan Erfiana. (2017). *Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengan*. *Jurnal Dinamika*, 8 (1), 66-84.
- Ishak, A. (2018). *Analisa fitokimia dan uji aktivitas anti oksidan biskuit biji labu kuning (*curcubita sp.*) sebagai snack sehat*. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Jannah, A., Rachmawaty, D. U., & Maunatin, A. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol, Etil Asetat Dan Petroleum Eter Rambut Jagung Manis (*Zea Mays Ssaccarata Strurt*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. In *Alchemy* (Vol. 5, Issue 4). <https://doi.org/10.18860/Al.V5i4.4182>
- Jayanti, E. D. (2018). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung (*Dendrophthoe pentandra L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus ATCC 6538* dan *Escherichia coli ATCC 25922**. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Julianto, T. S. (2019). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia. *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). Retrieved from <http://library.uui.ac.id>; e-mail: perpustakaan@uui.ac.id
- Kunarto, B., Sutardi S., Supriyanto S., Anwar C. (2019). *Gelombang Ultrasonik pada Biji Melinjo Kerikil (*Gnetum gnemon L.*'Kerikil') Menggunakan Response Surface Methodology*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(3), 104-112.

- Kurang, R. Y., Dollu, E. A., Dan Alelang, I .F. (2020). *Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer Dari Bahan Alam Di Desa Otvai*. Jurnal Bimas Nusa Bangsa, 1(1), 137-143.
- Kurniawan, F.B. dan I.T. Sahli. (2017). *Bakteriologi: Praktikum Teknologi Laboratorium Medik*. Jakarta : EGC.
- Kusmiati, A., dan Haryani, T. S. (2020) *Aktivitas Etanol 96% Kulit Biji Melinjo (Gnetum gnemon L.) Sebagai Antibakteri Salmonella enteritidis*, Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Hidup dan Lingkungan Hidup, UNPAK, 1st April, Vol. 19, No. 1, pp 27-33.
- Mauliyanti, R. (2017). *Uji Aktivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Cempedak (Arthocarpus champeden) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat*. Skripsi.Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Mihra, Jura, M. R., dan Ningsih, P. (2018). *Analisis Kadar Tanin dalam Ekstrak Daun Mimba (Azadirachta indica A. juss) dengan Pelarut Air dan Etanol*. J. Akademika Kim, 7(4), 208–213.
- Noval, N., Yuwindry, I., & Syahrina, D. (2019). *Phytochemical Screening And Antimicrobial Activity Of Bundung Plants Extract By Dilution Method*. Jurnal Surya Medika, 5(1), 143–154.
- Nurhayati, S. L., Yahdyani, N., Dan Hidayatulloh, A. (2020). *Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Staarter Yogrut Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Difusi Cakram*. Teknologi Hasil Peternakan, 1 (2), 41-46.
- Prajnaparamita, K. dan Susanti, S. (2021). *Karakter Morfologis Dan Perkembangan Anatomis Biji Melinjo (Gnetum gnemon L.) jurnal biogenesis*, Universitas Riau Vol. 17 (2): 49-60.
- Pratiwi, M. (2019). *Aktivitas Antibakteri Fraksi Buah Jambu Wer (Prunus pesica L.batsch) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. Skripsi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Riana Ningsih, D., Zusfahair, Z., & Kartika, D. (2016). *Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri*. Jurnal Molekul. 8(9), 10.
- Rosmania, & Yanti, F. (2020). *Perhitungan Jumlah Bakteri Di Laboratorium Mikrobiologi Menggunakan Pengembangan Metode Spektrofotometri*. Jurnal Penelitian Sains, 22(2), 76–86.
- Rufah, M. (2020). *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Mimba (Azadirachta indica A. juss) Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes*. Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Sunan Ampel, Surabaya. Retrieved from <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
- Sari, Dwi Latifah. 2018. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak Muda dan Tua (Annona muricata L.)Terhadap Staphylococcus Aureus*.Skripsi.Universitas sumatera.
- Srimurtini, Ni Kadek And Mastra, Nyoman And Sofi Yanty, Jannah (2020) *Identifikasi Staphylococcus Aureus Pada Rongga Mulut Mahasiswa Dengan Karang Gigi Di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Denpasar*. Diploma Thesis, Poltekkes Kemenkes Denpasar.
- Thressia, M., dan Shinta, D.Y. (2019). *Pemanfaatan Limbah Kulit Melinjo Sebagai Sumber Antibiotik Terhadap Bakteri (Esecherichia coli)*. Jurnal

Kesehatan Lingkungan dan Sanitasi Lingkungan, Universitas Negeri Riau,
Riau.

Ummah K.K. (2022). *Distribusi Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antioksidan Biji Melinjo (Gnetum Gnemon L.) pada Tiga Tingkat Kematangan*, Universitas Gajah Mada.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat balasan penelitian



UNIVERSITAS AUFA ROYHAN DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS KESEHATAN

Berdasarkan SK Menristekdikti RI Nomor: 461/KPT/I/2019, Juni 2019
Jl. Raja Inal Siregar Kel. Batunadua Julu, Kota Padangsidempuan 22733.
Telp.(0634) 7366507 Fax. (0634) 22684
e-mail: aufa.royhan@yahoo.com http://: unar-aufa.ac.id

Padangsidempuan, 08 juni 2023

Nomor : 042/Lab/Unar/PB/VI/2023
Lampiran : -
Perihal : Surat Balasan Penelitian Laboratorium

Berdasarkan surat saudara perihal izin melakukan penelitian di laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Afa Royhan Padangsidempuan maka bersama ini kami sampaikan kepada Program Studi Farmasi Proram Sarjana bahwa mahasiswa yang berketerangan dibawah ini :

Nama : Aulia Riyadi Pasaribu
Nim : 19050008
Judul penelitian : UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI BUAH MELINJO
(*Gnetum gnemon L.*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Telah melakukan penelitian di laboratorium Farmasi Fakultas Kesehatan Ilmu Keschatan Universitas Afa Royhan Padangsidempuan.





Demikianlah surat ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, dan atas perhatiannya di ucapkan trimakasih.

Diketahui,
Koordinator Laboratorium,



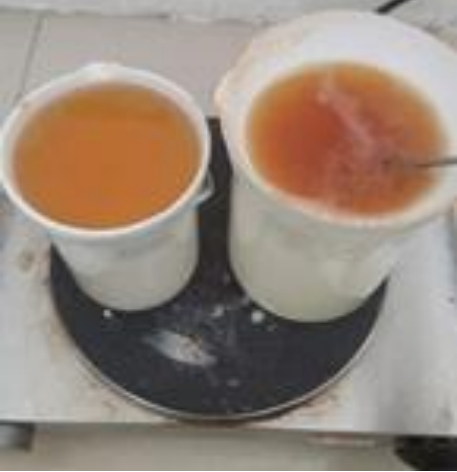

Irawati Harahap, S.St
NITK.7700012560








Lampiran 2 Pembuatan Ekstrak

Pengambilan Sampel	Pengumpulan Sampel
	
Sortasi Sampel	Pengeringan Sampel
	



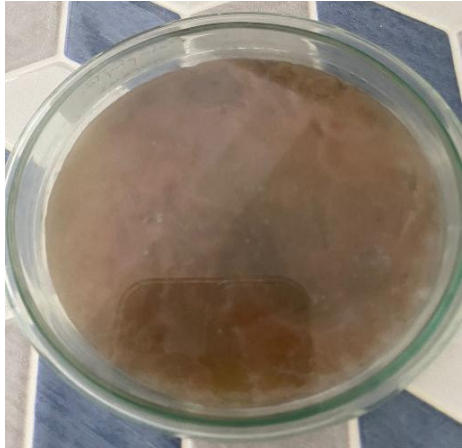

Lampiran 2 (lanjutan)

Penyaringan Sampel	Proses Ekstraksi
	
Proses Pengentalan Ekstrak	Hasil Ekstrak Kental
	

Lampiran 3 Uji Skrining Fitokimia

No	Fitokimia	Hasil	Gambar
1	Alkaloid	+	
2	Tanin	+	
3	Terpenoid	-	
4	Flavonoid	+	
5	Saponin	+	

Lampiran 4 Uji Aktivitas Antibakteri

Sterilisasi Alat	Proses Pembuatan Media NA	
		
Kultur Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Peremajaan Bakteri	
		
Replika 1	Replika 2	Replika 3
