

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT  
BUAH ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) TERHADAP  
BAKTERI *Bacillus cereus***

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**ULFA UTARI  
NIM. 180704009  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Kimia**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2024 M / 1446 H**

**LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT  
BUAH ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) TERHADAP  
BAKTERI *Bacillus cereus***

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
dalam Ilmu Kimia

Oleh:

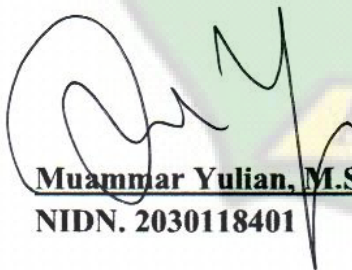
**ULFA UTARI**

**NIM. 180704009**

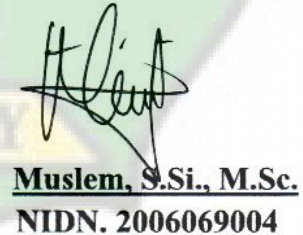
**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Kimia**

Disetujui untuk dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,

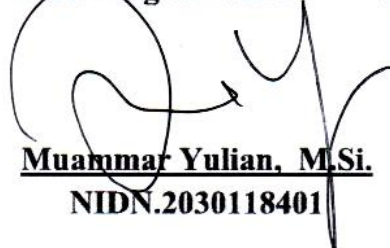
  
**Muammar Yulian, M.Si.**  
**NIDN. 2030118401**

Pembimbing II,

  
**Muslem, S.Si., M.Sc.**  
**NIDN. 2006069004**

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Kimia**

  
**Muammar Yulian, M.Si.**  
**NIDN.2030118401**

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI

### AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) TERHADAP BAKTERI *Bacillus cereus*

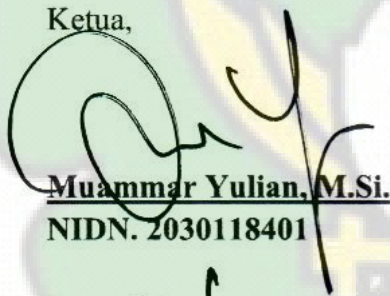
#### SKRIPSI

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus  
Serta diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Prodi Kmia

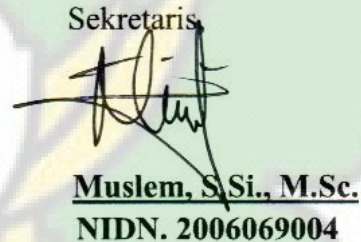
Pada hari/tanggal: Jum'at, 29 Desember 2023  
16 Jumadil Akhir 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

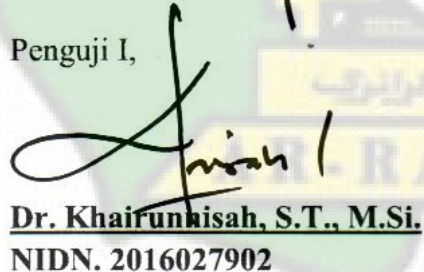
Ketua,

  
Muammar Yulian, M.Si.  
NIDN. 2030118401

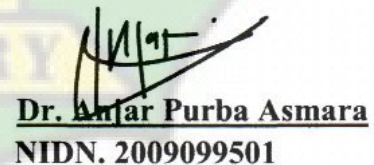
Sekretaris,

  
Muslem, S.Si., M.Sc.  
NIDN. 2006069004

Penguji I,

  
Dr. Khairunnisah, S.T., M.Si.  
NIDN. 2016027902

Penguji II,

  
Dr. Anjar Purba Asmara  
NIDN. 2009099501

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,



Dr. In Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU

NIDN. 0002106203

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ulfa Utari  
NIM : 180704009  
Program Studi : Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Bakteri *Bacillus cereus*.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenakan sanksi berdasarkan aturan berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi Uin Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 20 Januari 2024

Yang menyatakan

  
(Ulfa Utari)  


## ABSTRAK

Nama : Ulfa Utari  
NIM : 180704009  
Program studi : Kimia Fakultas Sains dan Teknologi  
Judul Skripsi : Aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap bakteri *Bacillus cereus*  
Tanggal Sidang : 29 Desember 2023  
Tebal Skripsi : 47 Lembar  
Pembimbing I : Muammar Yulian, M.Si  
Pembimbing II : Muslem, M.Sc.  
Kata Kunci : Kulit Alpukat, Antibakteri, Ekstrak Etanol, *Bacillus cereus*

Kulit buah alpukat diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat ekstrak etanol kulit buah alpukat terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*. Kulit buah alpukat diekstrak dengan pelarut etanol. Kandungan metabolit sekunder dianalisis dengan skrining fitokimia dan spektroskopi FTIR. Aktivitas antibakteri diuji dengan menggunakan variasi ekstrak 30%, 50%, 70% dan 90% terhadap bakteri gram positif yaitu *Bacillus cereus*. Hasil uji fitokimia dan FTIR menunjukkan ekstrak etanol kulit buah alpukat mengandung senyawa flavonoid. Uji antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah alpukat memiliki daya hambat optimal 7,21 mm pada konsentrasi 90% atau dalam kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit buah alpukat berpotensi sebagai antibakteri *Bacillus cereus*.

## ABSTRACT

Name : Ulfa Utari  
Nim : 180704009  
Study Program : Chemistry Faculty of Science and Technology  
Title : Antibacterial activity of avocado peel ethanol extract  
(*Persea americana* Mill.) against *Bacillus cereus*  
bacteria  
Session Date : 29 Desember 2023  
Thesis Thickness : 47 Sheets  
Advisor I : Muammar Yulian, M.Si  
Advisor II : Muslem, M.Sc.  
Keywords : Avocado Peel, Antibacterial, Ethanol Extract,  
*Bacillus cereus*

*A peel of the avocado fruit contains secondary metabolite compounds which have a potential to be antibacterial. The purpose of this research was to determine an antibacterial activity of ethanol extract of avocado peel against Bacillus cereus. The avocado peel was extracted by ethanol solvent. The content of secondary metabolites was identified by phytochemical screening and FTIR spectroscopy. Antibacterial activity was tested using 30%, 50%, 70% and 90% of unions extract concentration against gram-positive bacteria, namely Bacillus cereus. The results of the phytochemical and FTIR tests showed that avocado peel extract contains, flavonoids. The antibacterial test showed an optimal antibacterial activity with 7,21 mm inhibition by concentration of 90% or in the moderate category. Based on the results it can be concluded that the ethanolic extract of avocado peel has the potential to be used as an antibacterial against Bacillus cereus.*

## KATA PENGANTAR

*Bismillaahirrahmaanirrahim*

Alhamdulillah, Puji syukur kita panjatkan atas ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarganya, para sahabatnya dan seluruh umatnya yang selalu istiqamah hingga akhir zaman. Penulis mengangkat tugas khusus dengan judul Skripsi “*Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (Persea americana Mill.) Terhadap Bakteri Bacillus cereus*”. Penulisan Skripsi bertujuan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Penghargaan yang setinggi-tingginya dan rasa terimakasih penulis haturkan kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Jafaruddin dan ibunda Nazariah yang tak henti-hentinya memberikan doa dan motivasi serta dukungan baik dalam bentuk materi, nasehat sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Karena kasih sayang dan bimbingan dari beliau, serta seluruh keluarga besar penulis tidak dapat tulis satu persatu, terima kasih atas semuanya. Tiada kata yang pantas untuk mengungkapkan betapa besar cinta dan kasih yang telah kalian berikan. Semoga Allah senantiasa memberikan rahmat dan perlindungan-Nya kepada kalian.

Pada kesempatan ini, penulis dengan segala rasa hormat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan dan dukungan serta bimbingan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini, penulis juga mendapatkan banyak pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berarti. Oleh karena itu, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M. T., IPU, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
2. Bapak Muammar Yulian, M.Si., selaku ketua Prodi Kimia beserta Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, menasehati dan memberikan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.

3. Bapak Muslem, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
4. Seluruh Ibu/Bapak Dosen di Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
5. Orang tua dan keluarga saya serta abang zulhadi yang telah memberikan dukungan dan untaian do'anya selama ini.
6. Semua teman-teman seperjuangan angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Semoga amal baik mereka mendapatkan balasan dari Allah SWT dengan balasan yang berlipat ganda. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk lebih menyempurnakan Skripsi ini.

Banda Aceh, 10 Desember 2023

Penulis,

Ulfa Utari

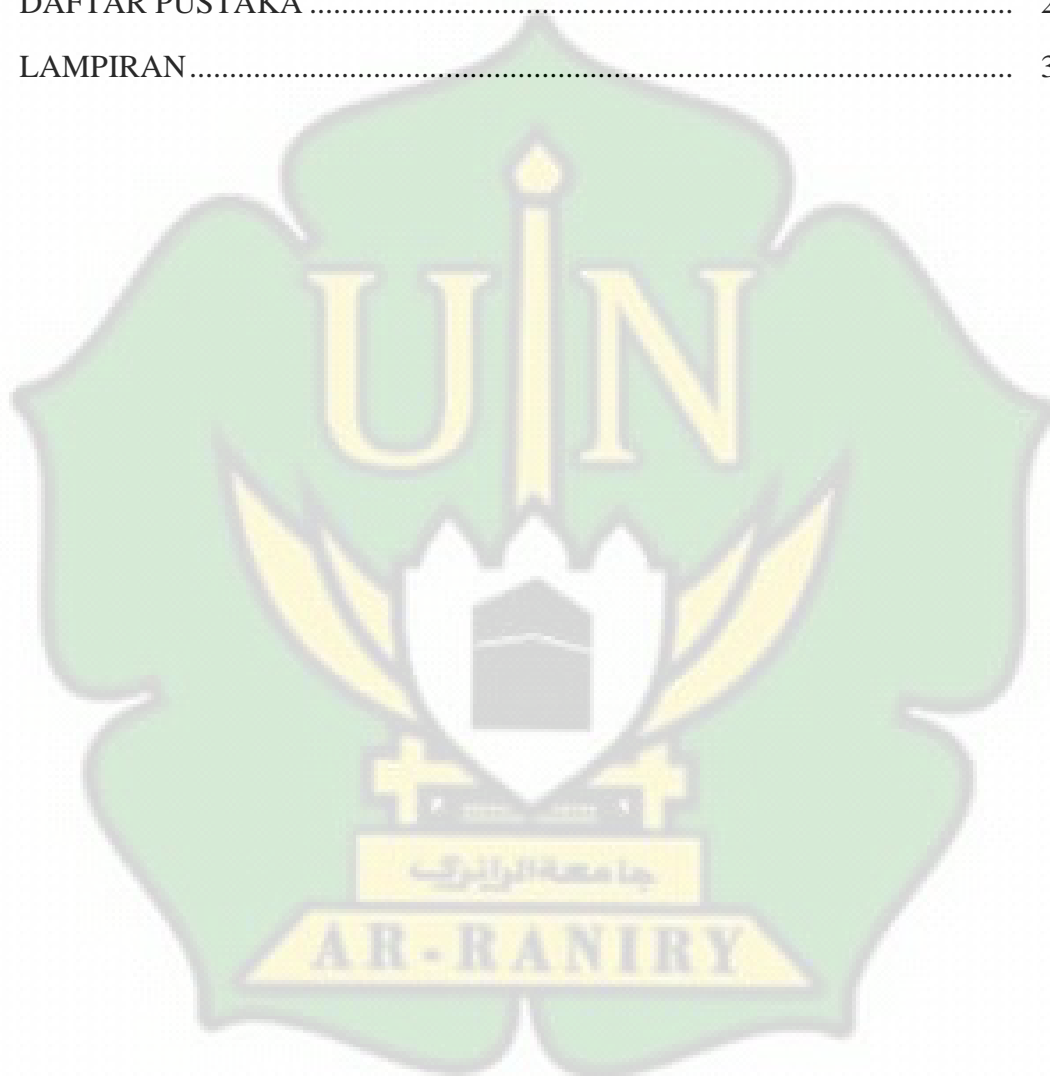


## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian .....	4
I.4 Manfaat Penelitian .....	4
I.5 Batasan Masalah .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Alpukat .....	5
II.1.1 Klasifikasi Alpukat.....	5
II.1.2 Morfologi Alpukat.....	6
II.1.3 Kandungan Alpukat .....	7
II.2 Ekstraksi .....	8
II.3 Bakteri <i>Bacillus cereus</i> .....	9
II.4 Metode Aktivitas Antibakteri .....	10
II.4.1 Metode Difusi .....	10
II.4.2 Metode Dilusi .....	11
II.5 Sterilisasi .....	12
II.6 Media .....	12
II.7 Zona Hambat .....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14

III.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	14
III.2 Alat dan Bahan .....	14
III.2.1 Alat .....	14
III.2.2 Bahan.....	14
III.3 Prosedur Kerja.....	14
III.3.1 Identifikasi Kulit Buah Alpukat .....	14
III.3.2 Preparasi Sampel .....	14
III.3.3 Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Alpukat .....	15
III.3.4 Skrining Fitokimia.....	15
III.3.4.1 Pengujian Flavonoid.....	15
III.3.4.2 Pengujian Alkaloid.....	15
III.3.4.3 Pengujian Saponin.....	15
III.3.4.4 Pengujian Tanin.....	16
III.3.5 Pengujian FTIR .....	16
III.3.6 Pengujian Aktivitas Antibakteri .....	16
III.3.6.1 Pembuatan Nutrien Agar .....	16
III.3.6.2 Pembuatan Biakan Bakteri .....	16
III.3.6.3 Pembuatan Suspensi Bakteri .....	17
III.3.6.4 Penyiapan Larutan Uji.....	17
III.3.6.5 Uji Antibakteri.....	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>
IV.1 Data Hasil Pengamatan.....	18
IV.1.1 Ekstraksi Kulit Alpukat .....	18
IV.1.2 Skrining Fitokimia .....	18
IV.1.3 Uji Spektroskopi FTIR .....	19
IV.1.4 Uji Antibakteri .....	20
IV.2 Pembahasan .....	20
IV.2.1 Pembuatan Ekstrak Kulit Alpukat .....	20
IV.2.2 Skrining Fitokimia.....	21

IV.2.3 Uji FTIR .....	23
IV.2.3 Uji Antibakteri.....	24
BAB V PENUTUP.....	27
V.1 Kesimpulan .....	27
V.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA .....	28
LAMPIRAN.....	36



## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Klasifikasi Zona Hambatan Pertumbuhan Bakteri.....	13
Tabel IV.1 Ekstrak Kulit Alpukat .....	18
Tabel IV.2 Hasil Uji Skrining Fitokimia Kulit Alpukat .....	18
Tabel IV.3 Hasil Uji FTIR Pada Ekstrak Kulit Alpukat .....	19
Tabel IV.4 Hasil Uji Antibakteri Pada Ekstrak Etanol Kulit Alpukat .....	20



## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Alpukat ( <i>Persea americana</i> Mill.).....	6
Gambar II.2 Bakteri <i>Bacillus cereus</i> .....	9
Gambar IV.1 Hasil analisis spektrum FTIR ekstrak kulit alpukat.....	19



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Skema Kerja .....	36
Lampiran 2 Perhitungan .....	37
Lampiran 3 Proses Dan Hasil Penelitian.....	40
Lampiran 4 Hasil Uji Identifikasi Alpukat.....	41



# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan salah satu komoditas buah yang sudah lama berkembang di Kabupaten Bener Meriah. Budidaya alpukat tersebut telah menjadi kontributor ekonomi yang signifikan. Tidak hanya memenuhi permintaan lokal tetapi juga mencapai pasar internasional seperti Singapura, Belanda, Arab Saudi, Prancis, dan Brunei Darussalam. Peningkatan produksi alpukat yang konsisten selama bertahun-tahun mencerminkan meningkatnya permintaan pasar tersebut yang menguntungkan ekonomi lokal (Barat Yati Mardiyanti., 2019). Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), (2023) peningkatan substansial produksi alpukat di Kabupaten Bener Meriah, mencapai 857.944 kuintal per tahun pada tahun 2022 dari 444.843 kuintal pada tahun 2021, memperkuat posisinya sebagai salah satu daerah penghasil alpukat utama di provinsi Aceh.

Alpukat diketahui secara luas tidak hanya karena rasanya yang lezat tetapi juga karena kaya akan antioksidan dan nutrisi penting. Alpukat mengandung lemak sehat sebesar 9,8 g/100 g daging buah (Malangngi dkk., 2012). Kandungan nutrisi penting lain seperti vitamin, *copper*, zat besi, *phosporus*, magnesium, kalium, serat serta protein seperti beta-sitosterol, glutathione dan lutein memiliki khasiat dalam melawan berbagai penyakit (Afriadi dkk., 2022). Menurut Subhan., (2021) alpukat juga memiliki kandungan metabolit seperti saponin, alkaloida, flavonoida, tanin, dalam daging buah, serta polifenol, quersetin, dan gula alkohol pada daun yang mampu mengobati sariawan, oksidasi kulit, kencing batu, sakit kepala, hipertensi, neuralgia, nyeri lambung, pembengkakan saluran napas, sakit gigi, dan diabetes melitus. Kulit buah alpukat juga mempunyai beberapa kandungan karotein, fenolik total, dan flavonoid yang lebih tinggi daripada daging buahnya (Jayustin & Fratama, 2021).

Limbah kulit alpukat kurang dimanfaatkan karena minimnya pengetahuan masyarakat akan manfaat yang dimilikinya. Limbah kulit alpukat dapat diperoleh dari kedai-kedai jus (Sagaf dkk., 2022). Kandungan fenolik dalam kulit buah

alpukat dapat bervariasi tergantung pada jenis alpukat dan pelarut ekstraksi. Kandungan senyawa flavonoid dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri yang cukup baik (Jayustin & Fratama, 2021).

Antibakteri adalah zat yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan atau reproduksi bakteri. Antibakteri termasuk kedalam antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Mekanisme senyawa aktif dapat melibatkan berbagai cara, seperti merusak dinding sel bakteri, mengganggu sintesis protein atau asam nukleat, atau menghambat enzim yang penting bagi bakteri. Pemanfaatan tumbuhan herbal dapat menjadi alternatif untuk mencegah dan menghambat resistensi bakteri. Tumbuhan herbal sering mengandung senyawa-senyawa alami dengan sifat antibakteri, yang dapat membantu melawan infeksi bakteri tanpa menyebabkan resistensi seperti yang terjadi pada antibiotik sintetis. Tumbuhan herbal mengandung zat aktif seperti alkaloid, flavonoid, dan senyawa lain yang dapat memiliki efek antimikroba. Penggunaan tumbuhan herbal sebagai obat tradisional telah memberikan alternatif yang alami dalam mengatasi infeksi bakteri (Seko dkk., 2021).

*Bacillus cereus* merupakan bakteri Gram positif yang dapat menyebabkan keracunan makanan. Bakteri ini sering ditemukan di lingkungan alam dan mampu membentuk spora, bentuk *dormant* yang lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem. Keracunan makanan yang disebabkan oleh *Bacillus cereus* biasanya terjadi karena produksi toksin oleh bakteri yang tumbuh pada makanan yang tidak disimpan atau dimasak dengan benar. Gejala keracunan makanan oleh *Bacillus cereus* melibatkan muntah dan diare. Keberadaan spora yang tahan terhadap stres lingkungan membuat *Bacillus cereus* dapat hadir di berbagai sumber makanan dan lingkungan (Rahmawati & Bintari, 2014). *Bacillus cereus* dapat mengontaminasi pangan mentah, misalnya ikan dan pangan yang mengandung pati, misalnya nasi. *Bacillus cereus* juga dapat tumbuh di pangan yang berasam rendah, karena spora bakteri ini tahan terhadap asam (Yennie dkk., 2022). Bakteri *Bacillus cereus* memiliki sensitif terhadap antibiotik kloramfenikol (Datta dkk., 2019). Berdasarkan hal tersebut perlu adanya alternatif pengganti antibiotik sintetis dalam upaya mengatasi resistensi bakteri. Antibiotik alami dari tumbuhan dapat menjadi pengganti antibiotik sintesis karena beberapa tanaman mengandung senyawa



dengan sifat antimikroba. Penggunaan antibiotik alami dari tumbuhan bisa memberikan alternatif yang lebih berkelanjutan dan mungkin mengurangi risiko resistensi bakteri.

Penelitian Nguyen dkk., (2021) menunjukkan bahwa ekstrak metanol bubuk alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki daya hambat terbaik dengan rata-rata diameter zona hambat 28 mm terhadap bakteri *Bacillus cereus* dibandingkan dengan pelarut aseton zona rata-rata 17 mm dan pelarut dietil eter zona hambat berkisaran 15 mm. hal ini dikarenakan jenis pelarut mempunyai pengaruh yang nyata terhadap aktivitas antibakteri pada ekstrak bubuk alpukat. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Benget, 2016) tentang uji aktivitas antibakteri ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri *Bacillus cereus* dan *Vibrio cholerae*, menunjukkan bahwa bakteri *Bacillus cereus* memiliki zona hambat tertinggi pada pelarut etanol yaitu sebesar 4,1900 cm<sup>2</sup>, sedangkan bakteri *Vibrio cholerae* memiliki hambatan terbaik pada pelarut etil asetat yaitu 3,2360 cm<sup>2</sup>.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas diketahui bahwa pemanfaatan ekstrak etanol kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* masih minim perlakuan. Penggunaan etanol pada penelitian ini karena etanol relatif tidak toksik jika dibandingkan dengan aseton dan metanol. Menurut Kusumawati dkk., (2015) etanol dipertimbangkan sebagai penyaring karena lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% ke atas, netral, absorpsinya baik, dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit. Untuk itu pada penelitian ini akan dicoba untuk melihat apakah ekstrak etanol kulit buah alpukat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pembahasan dari latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*?

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*.

### **I.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri *Bacillus cereus*.
2. Dapat mengetahui konsentrasi ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Bacillus cereus*.

### **I.5 Batasan Masalah**

Batasan dari masalah penelitian ini adalah :

1. Ekstrak kulit buah alpukat diambil dari buah alpukat (*Persea americana* Mill.) di Banda Aceh.
2. Ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.) diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi.
3. Media yang digunakan yaitu *Nutrient Agar* (NA) dengan metode difusi cakram.
4. Bakteri yang digunakan yaitu *Bacillus cereus*.
5. Variasi konsentrasi ekstrak kulit buah alpukat yang akan digunakan yaitu 30%, 50%, 70% dan 90%.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Alpukat**

Tanaman alpukat berasal dari Amerika dan telah menyebar hingga ke negara tropis dan sub-tropis seperti Indonesia. Tanaman ini dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, lebih suka di daerah dengan iklim basah dan curah hujan sekitar 1.500-3.000 mm per tahun (Sepadan, 2014). Di Indonesia, buah alpukat sangat dikenal dan disukai oleh berbagai lapisan masyarakat karena kandungan gizinya yang baik. Permintaan terhadap buah alpukat di Indonesia terus meningkat, mencapai produksi sekitar 290.810 ton pada tahun 2012, dengan rata-rata produksi selama 10 tahun terakhir sekitar 243.930 ton (Fauziah dkk., 2016).

Kulit alpukat merupakan limbah yang memiliki banyak khasiat yang dapat bermanfaat bagi manusia. Kulit alpukat di uji fitokimia mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin dan antosianin (Fauziah dkk., 2016). Biji dan kulit buah alpukat kaya akan antioksidan alami seperti senyawa fenolat berbeda dengan daging buah alpukat yang tidak terlalu besar mengandung senyawa fenolat (Marsigit, 2016). Pada kulit buah alpukat senyawa flavonoid memiliki peran penting sebagai senyawa fenol alami. Flavonoid merupakan salah satu golongan senyawa polifenol terbesar dalam tumbuhan hijau dan memiliki sifat-sifat seperti penangkap radikal bebas, penghambat enzim hidrolisis, sifat oksidatif, serta berpotensi sebagai agen antiinflamasi dan antimikroba. Kandungan flavonoid ini pada kulit buah alpukat menambah nilai nutrisi dan manfaat kesehatan dari buah tersebut dan dapat memanfaatkannya secara maksimal (Jayustin & Fratama, 2021).

##### **II.1.1 Klasifikasi Alpukat**

Menurut (Putri, 2018) alpukat dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Spermatophyta*  
Sub-division : *Angiospermae*  
Class : *Dicotyledonae*  
Ordo : *Ranales*

Family : *Lauraceae*  
Genus : *Persea*  
Spesies : *Persea americana* Mill



**Gambar II. 1** Alpukat (*Persea americana* Mill.)

### **II.1.2 Morfologi Alpukat**

Alpukat memiliki ketinggian pohon 3-10 m, akar tunggang, batang berkayu bulat berwarna coklat, dan ranting yang bercabang banyak. Daunnya tunggal, berukuran jorong sampai bundar telur memanjang, dengan panjang 10-20 cm dan lebar 3-10 cm. Daun muda cenderung berwarna kemerahan dan berambut rapat, sedangkan daun yang sudah tua berwarna hijau gundul dan memiliki rasa yang pahit (Jannah, 2018). Bunga alpukat berupa bunga majemuk dengan kelamin ganda, berwarna kuning kehijauan, dan memiliki bentuk yang menyerupai bintang. Bunga-bunga ini terdapat pada ketiak daun pada bagian ranting dalam. Buah alpukat sendiri berbentuk oval dengan ukuran 10-20 cm, memiliki warna hijau hingga merah kecoklatan, serta terdapat bintik-bintik ungu pada permukaan kulit luar. Daging buahnya tebal dan berwarna hijau muda hingga kuning tua. Buah ini memiliki biji tunggal yang berbentuk bulat telur hingga oval, berwarna putih, dan berdiameter 2-5 cm (Yuliana, 2021)

### II.1.3 Kandungan Alpukat

Bagian tanaman alpukat seperti daun, biji dan kulit alpukat memiliki kandungan kimia yang beragam dan dapat memberikan manfaat kesehatan. Daun alpukat mengandung flavonoid, tanin katekin, kuinon, kuersetin, saponin, dan steroid/triterpenoid (Astarani, 2012). Biji alpukat memiliki kandungan kimia seperti tanin, alkaloid, antosianin, flavonoid, triterpenoid, karbohidrat, saponin, asam palmitat, asam palmitoleat, asam stearat, asam oleat, dan  $\beta$ -sitosterol (Sepadan, 2014). Sementara kulit alpukat mengandung flavonoid, tanin, dan antosianin (Fauziah dkk., 2016). Kandungan-kandungan ini dapat memberikan sifat antioksidan, antiinflamasi, dan mungkin memiliki efek lain yang bermanfaat bagi kesehatan manusia.

Tanin merupakan suatu senyawa fenol yang memiliki berat molekul besar. Senyawa ini terdiri dari gugus hidroksi dan beberapa gugus yang bersangkutan seperti karboksil yang membentuk kompleks kuat dengan protein dan beberapa makromolekul lainnya. Terdapat dua jenis tanin yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Kedua jenis tanin ini terdapat dalam berbagai tanaman, tetapi yang paling dominan dijumpai dalam tanaman adalah tanin terkondensasi. Tanin memiliki sifat pengikat yang kuat terhadap protein dan dapat memberikan manfaat tertentu dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam bidang industri dan pengobatan tradisional (Jannah, 2018).

Saponin memiliki sifat yang hampir sama dengan sabun dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui beberapa mekanisme. Salah satunya adalah dengan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri, sehingga dapat merusak permeabilitas membran. Mekanisme kerjanya melibatkan difusi melalui membran luar dan dinding sel, yang rentan karena telah dirusak oleh senyawa-senyawa seperti flavonoid. Sifat antimikroba dari saponin memberikan potensi penggunaan dalam pengobatan tradisional atau sebagai bahan aktif dalam produk-produk antimikroba (Sarinastiti, 2018).

Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder yang paling banyak mengandung atom nitrogen dan dapat ditemukan dalam jaringan tumbuhan dan hewan. Sebagian besar alkaloid berasal dari tumbuhan, terutama angiosperma. Alkaloid dapat ditemukan pada berbagai bagian tanaman seperti bunga, biji, daun,

ranting, akar, dan kulit batang. Umumnya alkaloid memiliki dalam kadar yang kecil dan memerlukan proses pemisahan dari campuran senyawa kompleks yang berasal dari jaringan tumbuhan. Kekayaan struktural dan keberagaman alkaloid memberikan kontribusi pada sifat-sifat biologis dan farmakologis (Ningrum dkk., 2016).

Flavonoid adalah senyawa fenolik alami yang memiliki potensi sebagai antioksidan dan berbagai bioaktivitas sebagai obat. Senyawa ini dapat ditemukan pada berbagai bagian tanaman, seperti batang, daun, bunga, dan buah. Manfaat flavonoid melibatkan perlindungan struktur sel, peningkatan efektivitas vitamin C, sifat anti-inflamasi, serta peran dalam mencegah keropos tulang, dan lainnya. Dalam tubuh manusia, flavonoid berfungsi sebagai antioksidan yang dapat membantu dalam pencegahan kanker. Beberapa golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan meliputi flavon, flavonol, isoflavon, dan flavanon. Flavonoid dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan dan penelitian obat-obatan (Nisa Kasmui, 2015).

## **II.2 Ekstraksi**

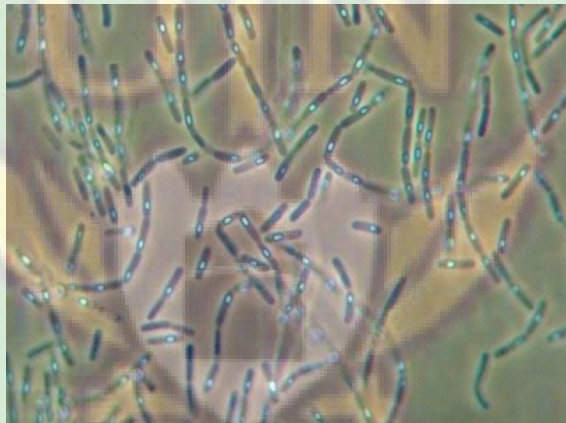
Ekstraksi adalah proses penarikan zat pokok yang diinginkan dari bahan mentah obat menggunakan pelarut tertentu. Hasil dari ekstraksi yang disebut sebagai ekstrak berupa sediaan padat, pekat, atau cair, tergantung pada metode dan pelarut yang digunakan. Simplisia pada dasarnya adalah bahan alami yang belum mengalami pengolahan umumnya dalam bentuk kering dan digunakan sebagai dasar untuk membuat ekstrak obat. Proses ekstraksi ini memungkinkan isolasi zat aktif dari simplisia untuk digunakan dalam berbagai formulasi obat-obatan.

Metode penyairan yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Metode maserasi merupakan cara ekstraksi yang sederhana, di mana bahan simplisia dihaluskan dan direndam dalam pelarut untuk menghasilkan ekstrak. Proses ini memungkinkan zat-zat yang mudah larut larut ke dalam pelarut. Waktu lamanya maserasi biasanya berlangsung selama beberapa hari, dan rendaman perlu dikocok secara berkala untuk mencegah turunnya bahan aktif pada simplisia. Meskipun metode ini memiliki keuntungan dalam sederhananya, namun kerugiannya termasuk waktu pengerjaan yang lama dan hasil ekstraksi yang mungkin kurang sempurna (Sarinastiti, 2018).

### II.3 Bakteri *Bacillus cereus*

Menurut Agustina, (2017) bakteri *Bacillus cereus* dapat dikalsifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Bacteria*  
Filum : *Firmicutes*  
Ordo : *Bacillales*  
Kelas : *Bacilli*  
Famili : *Bacillaceae*  
Genus : *Bacillus*  
Jenis : *Bacillus cereus*



**Gambar II. 2** Bakteri *Bacillus cereus*

(Manikome., 2022)

*Bacillus cereus* merupakan bakteri Gram positif yang termasuk anaerob fakultatif berbentuk batang, motil, dan spora tahan terhadap pemanasan. *Bacillus cereus* bersifat mesofilik, tumbuhan pada suhu antara 10-50°C (suhu optimum 28-37°C) dimana terdapat beberapa strain *Bacillus cereus* yang bersifat psikrotrofik yang tumbuh pada suhu 4°C. *Bacillus cereus* dapat tumbuh subur pada pH antara 4,3-9,3. *Bacillus cereus* memiliki dua penempilan morfologi yang berbeda yaitu endospora atau sel vegetatif. Spora *Bacillus cereus* agak tahan panas (moderat) dan tetap hidup selama pembekuan dan pengeringan (Agustina, 2017).

*Bacillus cereus* memiliki dua jenis toksin utama yang dapat menjadi faktor virulensi antara lain toksin emetik dan diare. Kedua toksin ini dapat menyebabkan timbulnya gejala gastrointestinal pada individu yang terinfeksi. *Bacillus cereus* dapat menghasilkan toksin emetik dalam jumlah sekitar  $10^5$ - $10^8$  cells per gram, sementara toksin penyebab diare dihasilkan pada usus kecil dengan dosis infeksi sekitar  $10^4$ - $10^9$  sel per gram makanan. Selain menyebabkan keracunan makanan, *Bacillus cereus* juga dapat menyebabkan infeksi lokal dan sistemik, termasuk sepsitemia, endoflamitis, pneumonia, endokarditis, meningitis, dan ensefalitis. Risiko infeksi meningkat pada individu dengan sistem kekebalan tubuh yang terganggu, seperti pada bayi baru lahir yang dapat menyebabkan tingkat kematian sekitar 10% dari kasus (Nugraheni dkk., 2021).

#### **II.4 Metode Aktivitas Antibakteri**

Pada uji ini diukur respon pertumbuhan populasi mikroorganisme diukur terhadap agen antimikroba. Manfaat dari uji antimikroba termasuk mendapatkan sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Penentuan kepekaan kuman terhadap obat dilakukan dengan menentukan kadar obat terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan kuman *in vitro* (Prayoga, 2013). Adapun jenis pengujian antibakteri yaitu:

##### **II.4.1 Metode Difusi**

###### **a. Metode Difusi Cakram**

Metode difusi cakram adalah metode yang melibatkan penempatan kertas cakram dengan diameter  $6 \pm$  mm yang mengandung senyawa uji pada permukaan agar yang telah diinokulasi bakteri uji. Dengan demikian, senyawa uji akan berdifusi dari kertas cakram dan membentuk zona hambat di sekitarnya. Metode ini sering digunakan untuk mengevaluasi kemampuan zat antimikroba dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dan zona hambat yang terbentuk memberikan indikasi aktivitasnya (Jayanti, 2018).

###### **b. Cara Parit**

Pada metode ini sampel uji agen antimikroba ditempatkan dalam parit dengan memotong media agar dalam cawan petri. Parit tersebut diletakkan secara membujur pada bagian tengah. Mikroba uji kemudian digoreskan ke arah parit yang



berisi agen antimikroba. Proses ini memungkinkan evaluasi interaksi antara agen antimikroba dan mikroba uji serta membentuk zona hambat yang dapat diukur untuk menilai aktivitas antimikroba (Prayoga, 2013).

c. Metode sumuran

Metode sumuran adalah metode yang dilakukan dengan pembuatan lubang vertikal pada media agar yang telah diinokulasi bakteri uji. Jumlah dan letak lubang disesuaikan, dan lubang tersebut diisi dengan sampel yang akan diuji. Setelah inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk menentukan apakah terdapat daerah hambat di sekitar lubang tersebut. Metode sumuran sering digunakan dalam uji antimikroba untuk mengevaluasi efek inhibisi yang mungkin dimiliki oleh sampel yang diuji terhadap pertumbuhan mikroorganisme (Nurhayati dkk., 2020)

#### **II.4.2 Metode Dilusi**

Metode dilusi merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis kemampuan dari senyawa antibakteri dengan menentukan konsentrasi hambat minimal (KHM) dan konsentrasi bunuh minimal (KBM) (Fatisa 3013). Metode ini terdiri dari 2 metode yaitu:

a. Metode Dilusi Cair

Metode dilusi cair digunakan untuk mengukur KHM (kadar hambat minimum), sementara metode dilusi padat digunakan untuk menentukan KBM (kadar bunuh minimum). Pada metode dilusi cair, dilakukan seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Sedangkan pada metode dilusi padat, mikroba uji diinokulasi pada media agar yang mengandung agen antimikroba. Keuntungan metode dilusi ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji sehingga memudahkan evaluasi efektivitas agen antimikroba terhadap berbagai jenis mikroorganisme (Fitriana dkk., 2020).

b. Metode Dilusi Padat

Metode difusi digunakan untuk menentukan sensitivitas mikroba uji terhadap agen antimikroba. Metode ini dilakukan dengan penggunaan kertas cakram. Kertas cakram yang telah diisi dengan senyawa uji ditempatkan pada media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri. Area jernih pada permukaan media agar menunjukkan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba. Kelebihan

metode difusi ini melibatkan kemudahan pelaksanaan tanpa memerlukan alat khusus dan memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam pemilihan obat yang akan diperiksa untuk menentukan sensitivitas mikroba uji terhadap agen antimikroba (Katrin dkk., 2015).

## **II.5 Sterilisasi**

Sterilisasi memiliki peran penting dalam mencegah kontaminasi pada peralatan kultur jaringan, media kultur, dan bahan tanam yang akan digunakan. Ada beberapa metode sterilisasi yang umum digunakan, seperti sterilisasi basah dengan autoklaf, sterilisasi kering dengan oven, sterilisasi api, dan penggunaan glass bead sterilizer. Sterilisasi media kultur jaringan juga dapat dilakukan menggunakan membran. Pemilihan metode sterilisasi bergantung pada kebutuhan dan jenis bahan yang akan disterilkan (Wulandari dkk., 2019).

## **II.6 Media**

Media merupakan bahan yang mengandung campuran nutrisi yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan mikroorganisme lainnya. Suatu media dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme dengan baik jika memenuhi beberapa persyaratan, termasuk kelembapan yang cukup, pH yang sesuai, kadar oksigen yang memadai, media steril, dan kandungan nutrisi yang mencakup semua kebutuhan mikroorganisme. Unsur-unsur yang dibutuhkan mikroorganisme untuk pertumbuhan melibatkan karbon, nitrogen, unsur non-logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti Ca, Zn, Na, K, Cu, Mn, Mg, dan Fe, vitamin, air, dan energi. Jenis media pertumbuhan dapat berupa media cair, media kental (padat), dan media semi padat, sesuai dengan kebutuhan dan jenis mikroorganisme yang dikultur (Putra dkk., 2021).

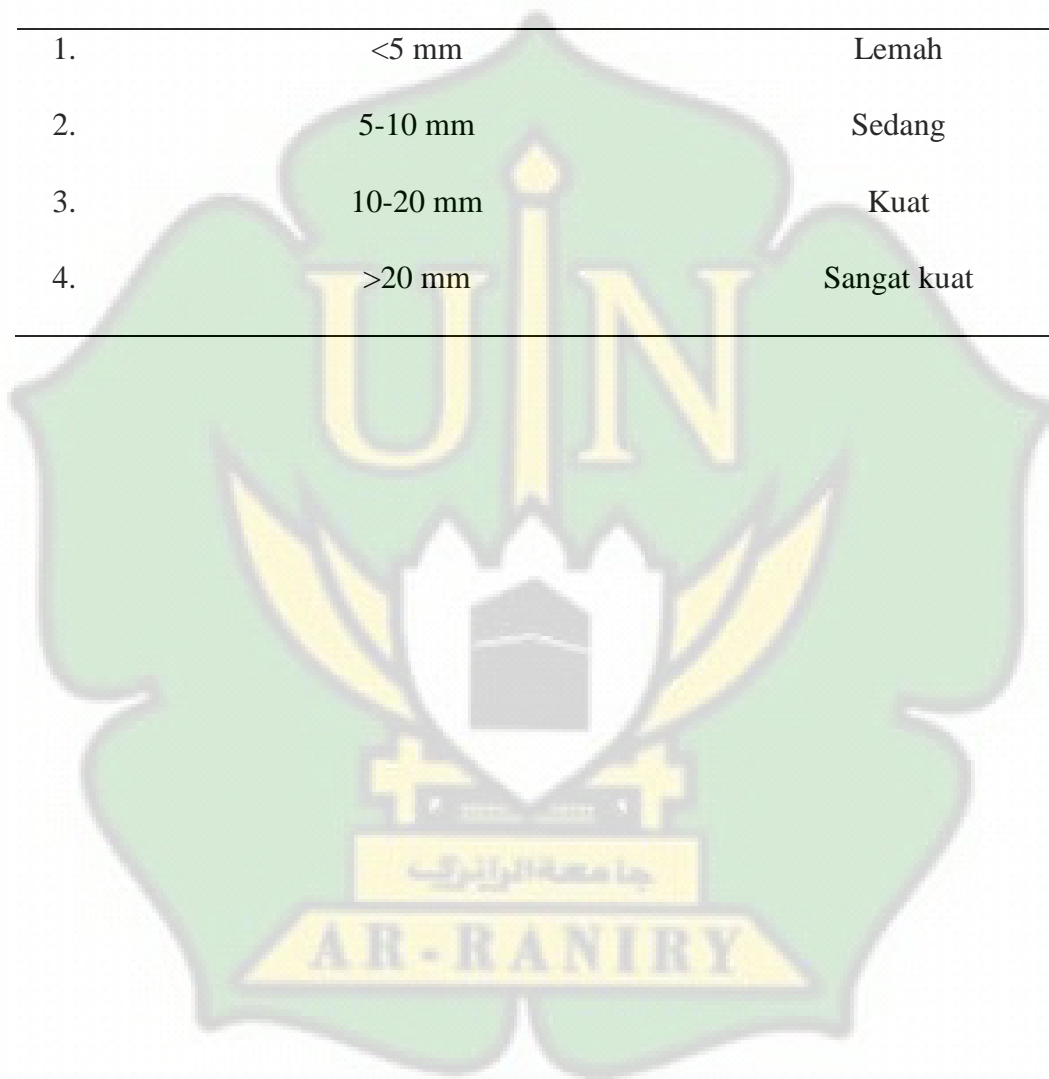
## **II.7 Zona Hambat**

Pengukuran zona hambat melibatkan penentuan dan pengukuran kepekaan bakteri terhadap suatu obat, di mana kadar konsentrasi terendah masih menunjukkan zona hambat. Proses pengukuran dilakukan dengan menggunakan mistar dalam mm, diukur dari garis tengah zona hambat yang terbentuk. Zona hambatan ditandai oleh daerah jernih di sekitar obat atau bahan percobaan. Metode pengukuran zona hambat dapat dilakukan dengan menggunakan metode dilusi dan

metode difusi agar. Hal ini dapat mengamati tentang sejauh mana suatu zat antimikroba dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Sarinastiti, 2018). Menurut Siti Maimunah., (2021) dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, dimana dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel II. 1** Klasifikasi Zona Hambatan Pertumbuhan Bakteri

No.	Diameter Zona Hambat	Zona Hambatan
1.	<5 mm	Lemah
2.	5-10 mm	Sedang
3.	10-20 mm	Kuat
4.	>20 mm	Sangat kuat



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **III.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada Laboratorium Multifungsi yaitu Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Ar-Raniry pada bulan Agustus hingga Oktober 2023.

#### **III.2 Alat dan Bahan**

##### **III.2.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender, timbangan analitik, pisau, cawan petri steril, lampu bunsen, ose steril, swab steril, kertas saring, corong, gelas ukur, erlenmeyer, tabung reaksi (*pyrex*), rak tabung reaksi, pipet pastur, pinset, rotary evaporator, oven, autoclave, inkubator dan jangka sorong.

##### **III.2.2 Bahan**

Bahan yang digunakan adalah kulit alpukat (*Persea americana Mill*), reagen Mayer (*merck*), reagen Bouchardat (*merck*), reagen Dragendroff (*merck*), natrium hidroksida (NaOH) 10 %, etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) 96%, asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), *nutrient agar* (NA), besi (III) klorida (FeCl<sub>3</sub>), *aquadest* (H<sub>2</sub>O), natrium klorida (NaCl) 0,9 %, asam klorida (HCl), bakteri *Bacillus cereus* dan sediaan kapsul antibiotik kloramfenikol 250 mg.

#### **III.3 Prosedur Kerja**

##### **III.3.1 Identifikasi Kulit Buah Alpukat**

Identifikasi kulit buah Alpukat dilakukan di Laboratorium Biologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

##### **III.3.2 Preparasi Sampel**

Kulit buah alpukat dipisah dari daging dan biji. Kulit dicuci dengan air bersih dan dikeringkan pada suhu ruang selama 3 hari. Kulit kering dihaluskan menggunakan blender dan homogen dengan ayakan 50 mesh (Wulandari dkk, 2019).

### **III.3.3 Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Alpukat**

Sebanyak 250 gram simpilisia kulit alpukat dimaserasi dengan 2,5 L etanol 96% dengan tiga kali pergantian pelarut dalam maserator setiap 24 jam. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan rotari evaporator dengan suhu 40-50 °C (Wulandari dkk, 2019).

### **III.3.4 Skrining Fitokimia**

#### **III.3.4.1 Pengujian Flavonoid**

Ekstrak etanol kulit alpukat sebanyak 1 mL direaksikan dengan 2 tetes NaOH 10% dalam tabung reaksi. Campuran dikocok kuat. Reaksi dengan NaOH 10% yang menyebabkan perubahan warna dari hijau muda menjadi kuning, merah, coklat, atau hijau adalah indikasi positif terhadap keberadaan flavonoid. Perubahan warna dalam uji ini bisa disebabkan oleh adanya senyawa flavonoid tertentu yang bereaksi dengan NaOH, menghasilkan pigmen yang memberikan warna yang berbeda (Nasri dkk., 2022).

#### **III.3.4.2 Pengujian Alkaloid**

Pengujian alkaloid dilakukan dengan penambahan 1 mL HCL 2 N dan 9 mL *aquadest* pada sampel. Kemudian dipanaskan diatas *waterbath* selama 2 menit didinginkan dan disaring. Filtrat dibagi menjadi tiga bagian. Bagian pertama ditetesi 2 tetes reagen *Mayer*, hasil positif menunjukkan oleh terbentuknya endapan putih atau kuning. Reagen *Mayer* sering digunakan untuk mendeteksi senyawa-senyawa seperti alkaloid yang menghasilkan endapan dengan reagen ini.. Bagian kedua ditetesi dengan 2 tetes *Dragendorff*, hasil positif ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi jingga hingga coklat. Reagen ini juga umumnya digunakan untuk mendeteksi keberadaan alkaloid, sedangkan bagian ketiga ditetesi dengan 2 tetes pereaksi *Bouchardat*, hasil positif ditunjukkan oleh terbentuknya endapan coklat sampai hitam. Reagen *Bouchardat* juga digunakan dalam uji identifikasi senyawa alkaloid (Azzahra dkk., 2019).

#### **III.3.4.3 Pengujian Saponin**

Pengujian saponin dilakukan dengan 2 mL ekstrak sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL *aquadest* (air destilasi) hingga sampel terendam, selanjutnya sampel dikocok secara vertikal selama 10 menit. Busa yang terbentuk setinggi 1–10 cm dianggap positif untuk saponin. Busa harus stabil dan

tidak hilang selama tidak kurang dari 10 menit. Jika busa yang terbentuk tidak hilang, itu menunjukkan keberadaan saponin dalam sampel. Reaksi ini sesuai dengan sifat saponin yang mampu membentuk busa stabil karena sifat surfaktannya (Azzahra dkk., 2019).

#### **III.3.4.4 Pengujian Tanin**

Uji tanin dilakukan dengan cara 1 mL sampel di masukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan  $\text{FeCl}_3$  1 % sebanyak 2-3 tetes kedalam sampel. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau kehitaman ataupun biru tua (Azzahra dkk., 2019).

#### **III.3.5 Pengujian FTIR**

Pengujian *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik gugus fungsi yang terdapat pada ekstrak kulit alpukat. Ekstrak kulit buah alpukat yang akan diidentifikasi ditempatkan secara langsung diatas kristal ATR, dilakukan pembacaan pada rentang bilangan gelombang  $4000-400 \text{ cm}^{-1}$ . Kontak erat antara ekstrak kulit buah alpukat dan kristal ATR memungkinkan interaksi langsung antara cahaya inframerah dan sampel.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

##### **III.3.5.1 Pembuatan Nutrien Agar**

Pembuatan medium NA dibuat dengan cara menimbang 2,8 g media NA, dilarutkan kedalam 100 mL akuades kemudian panaskan larutan diatas hotplate sehingga homogen, disterilkan dengan menggunakan autoklafe pada suhu  $121^\circ\text{C}$  selama 1 jam. Setelah sterilisasi, media dapat dituang secara aseptis pada cawan petri steril untuk penggunaan. Sebelum menuang media tunggu hingga mencapai  $40^\circ\text{C}$ , lalu menunggu media memadat dan mencapai keadaan yang sempurna pada suhu ruang (Nasution, 2023).

##### **III.3.5.2 Pembuatan Biakan Bakteri**

Bakteri *Bacillus cereus* yang digunakan berasal dari biakan murni, di inokulasi biakan bakteri dengan mengambil 1 jarum ose, kemudian menanam bakteri pada medium *Nutrient Agar* (NA) dengan pola zig-zag pada permukaan

medium, dan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C untuk memberikan waktu bakteri berkembang (Agustina, 2017).

### **III.3.5.3 Pembuatan Suspensi Bakteri**

Pembuatan suspensi bakteri yang telah dibiakan diencerkan menggunakan NaCl 0,9% steril lalu divortex sampai kekeruhannya setara dengan larutan standar 0,5 Mc Farland (Nuria dkk., 2010).

### **III.3.5.4 Penyiapan Larutan Uji**

Larutan uji dibuat dari ekstrak etanol 96% kulit alpukat dengan konsentrasi 30%, 50%, 70%, dan 90%. Larutan kontrol positif dibuat menggunakan larutan kloramfenikol, serta kontrol negatif adalah aquadest steril (Azzahra dkk., 2019).

### **III.3.5.5 Uji Antibakteri**

Pengujian antibakteri dilakukan dengan metode difusi (*diffusion test*) untuk mengevaluasi efek antibakteri dari ekstrak etanol kulit alpukat. Pada metode ini dilakukan menggunakan kertas cakram untuk mengamati diameter zona hambat. Suspensi *Bacillus cereus* yang telah disiapkan kemudian diinokulasikan pada permukaan *Nutrient Agar* yang telah ditempatkan dalam cawan petri. Cawan petri tersebut didiamkan selama 10 menit untuk memungkinkan bakteri menyebar merata pada permukaan agar. Kertas cakram direndam dalam cairan ekstrak dengan konsentrasi yang berbeda ditempelkan pada permukaan agar yang sudah diinokulasi bakteri. Cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruangan. Mengukur zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram setelah inkubasi. Zona hambat yang dihasilkan akan memberikan informasi tentang efektivitas bahan antibakteri pada bakteri *Bacillus cereus*. Hasil pengukuran zona hambat dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat kepekaan bakteri terhadap bahan antibakteri dengan konsentrasi yang berbeda (Suriaman dkk., 2016).

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### IV.1 Data Hasil Pengamatan

#### IV.1.1 Ekstraksi kulit alpukat (*Persea americana Mill.*)

Berikut tabel hasil ekstraksi kulit alpukat:

**Tabel IV. 1** Hasil ekstraksi kulit alpukat

No.	Massa Serbuk Kulit Alpukat	Ekstrak Kental	Rendemen
1.	250 g	20,584 g	8,233 %

#### IV.1.2 Skrining Fitokimia

Berikut tabel hasil uji skrining fitokimia dari ekstrak etanol kulit alpukat:

**Tabel IV. 2** Hasil uji skrining fitokimia kulit alpukat

No.	Pengujian	Hasil	Keterangan
1.	Alkaloid		
	a. Reagen Mayer	+	Terdapat endapan kuning
	b. Reagen Bouchardat	+	Terdapat endapan coklat
	c. Reagen Dragendrof	+	Terdapat endapan jingga
2.	Flavonoid	+	Terbentuknya larutan coklat
3.	Tanin	+	Terbentuk larutan hijau kehitaman
4.	Saponin	+	Terbentuknya busa

Keterangan :

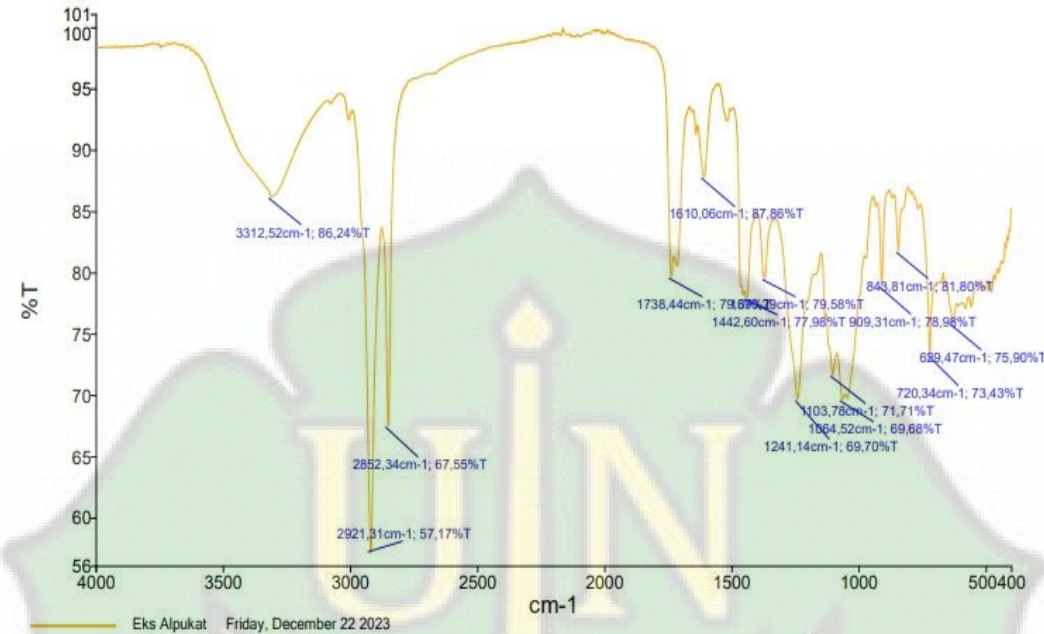
(+) = positif mengandung senyawa

(-) = negatif mengandung senyawa



### IV.1.3 Uji Spektroskopi FTIR

Berikut tabel hasil uji spektrum FTIR dari ekstrak etanol kulit alpukat dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



**Gambar IV.1** Hasil analisis spektrum FTIR ekstrak kulit alpukat

Berdasarkan hasil serapan FTIR pada ekstrak kulit alpukat diatas didapatkan peak yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel IV. 3** Hasil uji FTIR pada ekstrak kulit alpukat.

No.	Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> )	Interpretasi
1.	3312,52	OH
2.	2921,31 dan 2852,34	C-H Alifatik
3.	1738,44	C=O
4.	1610,06	C=C
5.	1442,60	C-H pada CH <sub>2</sub>
6.	1370,29	C-H pada CH <sub>3</sub>
7.	1241,14	C-O

#### IV.1.4 Uji Antibakteri

Berikut hasil uji antibakteri dari ekstrak etanol kulit alpukat dengan perbandingan konsentrasi ekstrak kulit alpukat:

**Tabel IV. 4** Hasil uji antibakteri pada ekstrak etanol kulit alpukat:

No.	Konsentrasi Sampel (%)	Diameter zona hambat (mm)	Kategori
1.	P1 (30)	6,06	Sedang
2.	P2 (50)	6,58	Sedang
3.	P3 (70)	6,82	Sedang
4.	P4 (90)	7,21	Sedang
5.	K+	14,04	Kuat
6.	K-	0	Tidak ada

Keterangan :

P1 (30%) : Larutan ekstrak kulit alpukat konsentrasi 30%

P2 (50%) : Larutan ekstrak kulit alpukat konsentrasi 50%

P3 (70%) : Larutan ekstrak kulit alpukat konsentrasi 70%

P4 (90%) : Larutan ekstrak kulit alpukat konsentrasi 90%

K+ : Kontrol positif (Kloramfenikol)

K- : Kontrol negatif (*Aquadest* steril)

#### IV.2 Pembahasan

##### IV.2.1 Pembuatan Ekstrak Kulit Alpukat

Metode yang digunakan untuk memperoleh ekstrak kulit alpukat yaitu dengan metode maserasi. Pemilihan metode maserasi dapat menguntungkan dalam isolasi senyawa yang terdapat dalam kulit alpukat karena mudah dilakukan dan dengan perendaman sampel kulit alpukat akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara didalam dan diluar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada didalam kulit alpukat akan terlarut dalam etanol 96%. Penggunaan pelarut etanol karena etanol pelarut yang bersifat polar dan memiliki

sifat untuk menembus bahan dinding sel sehingga mampu melakukan difusi sel dan menarik senyawa bioaktif yang terdapat kulit alpukat. Proses ekstraksi serbuk kulit alpukat dengan etanol pada penelitian ini melibatkan perbandingan 1:10 antara serbuk kulit alpukat dan etanol. Selama maserasi selama 3 hari dengan 3 kali pergantian pelarut, dilakukan pengadukan selama 10 menit setiap kali pergantian pelarut. Tujuannya adalah untuk memastikan kontak yang optimal antara kulit alpukat dan etanol, sehingga zat aktif pada kulit alpukat dapat terlarut secara sempurna. Setelah proses maserasi, ekstrak kulit alpukat dihasilkan sebanyak 1.500 mL. Ekstrak tersebut kemudian dipekatkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan kecepatan 74 rpm, menghasilkan ekstrak sebanyak 89 mL. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan pelarut dan meningkatkan konsentrasi senyawa yang terdapat dalam ekstrak kulit alpukat. Ekstrak kulit alpukat tersebut kemudian dicorong pisahkan untuk memisahkan ekstrak kental dengan minyak yang masih terkandung dalam ekstrak kulit alpukat yang memperoleh hasil ekstrak kental 20,584 g rendemen 8,233 %.

#### **IV.2.2 Skrining Fitokimia**

Skrining fitokimia merupakan salah satu pengujian yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder dari ekstrak sampel (Vifta & Advistasari, 2018). Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah ekstrak etanol kulit alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan memanfaatkan limbah kulit alpukat yang terdapat pada kedai jus. Hal yang penting yang dapat mempengaruhi dalam proses skrining fitokimia adalah pemilihan pelarut dan metode ekstraksi. Pelarut yang tidak sesuai memungkinkan senyawa aktif yang diinginkan tidak dapat tertarik secara sempurna (Vifta & Advistasari, 2018). Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol kulit alpukat yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel IV.2, dimana ekstrak etanol kulit alpukat dapat mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder antara lain yaitu flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Hal ini dikarenakan pemilihan pelarut sesuai yang dapat mengoptimalkan unsur senyawa metabolit sekunder. Pelarut yang digunakan pada penelitian ini yaitu etanol 96%. Etanol 96% memiliki sifat yang mampu menarik hampir semua zat-zat baik yang bersifat polar, semipolar dan nonpolar (Ramadhan dkk., 2020). Pelarut

etanol juga memiliki titik didih yang cukup rendah sehingga mudah diuapkan tanpa menggunakan suhu yang tinggi.

Flavonoid dan tanin merupakan golongan senyawa fenol yang memiliki gugus hidroksil yang dapat meredamkan radikal bebas (Isromarina dkk., 2022). Pengujian senyawa flavonoid dilakukan dengan memasukkan 1 mL ekstrak etanol kulit alpukat kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 tetes NaOH 10% dan dikocok kuat sehingga menghasilkan perubahan warna dari hijau muda menjadi warna coklat. Perubahan warna yang terjadi disebabkan karena pereaksi NaOH 10% merupakan katalis basa yang dapat menyebabkan penguraian senyawa kristin yang merupakan turunan dari senyawa flavon menjadi molekul asetofenon (Theodora dkk., 2019). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Ariani dkk., (2022) yang menyatakan bahwa perubahan warna yang terjadi pada pengujian flavonoid menunjukkan bahwa adanya flavonoid golongan senyawa fenol. Pengujian tanin dilakukan dengan menggunakan larutan  $\text{FeCl}_3$  sebagai pereaksi. Hasil yang diperoleh pada ekstrak etanol kulit alpukat adalah positif mengandung senyawa tanin yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna yang warna awal hijau muda menjadi hijau kehitaman. Terjadinya perubahan warna hijau kehitaman disebabkan karena senyawa tanin yang terkandung dalam ekstrak etanol kulit alpukat telah bereaksi dengan ion  $\text{Fe}^{3+}$  yang terdapat pada  $\text{FeCl}_3$  dan membentuk senyawa kompleks (Munadi & Arifin, 2022).

Pengujian alkaloid dilakukan dengan menggunakan 3 jenis reagen/pereaksi yaitu pereaksi *Mayer*, *Bouchardat* dan *Dragendroff*. Uji alkaloid dengan pereaksi *Mayer* menghasilkan hasil positif dengan adanya endapan berwarna kuning. Penambahan pereaksi *Mayer* dapat menyebabkan nitrogen pada alkaloid bereaksi dengan ion logam  $\text{K}^+$  dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Dewi dkk., 2021). Hasil positif alkaloid pada pereaksi *Bouchardat* ditandai dengan terbentuknya endapan coklat, yang disebabkan karena adanya ikatan kovalen koordinasi antara ion logam  $\text{K}^+$  dengan alkaloid sehingga terbentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Sulistyarini dkk., 2019). Sedangkan pada pereaksi *Dragendroff* ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna coklat orange. Menurut Khafid dkk., (2023) hasil positif uji alkaloid dengan menggunakan pereaksi *Dragendroff* yaitu dengan

terbentuknya endapan coklat muda hingga kekuningan (jingga) pada ekstrak. Pereaksi *Dragendroff* mengandung bismut nitrat dan kalium iodida dalam larutan asam asetat glasial (kalium tetraiodobismutat(III)). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ekstrak etanol kulit alpukat mengandung positif alkaloid.

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang mudah terdeteksi melalui kemampuannya membentuk busa. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pengujian senyawa saponin pada ekstrak kulit alpukat ditandai dengan adanya busa yang stabil. Hal ini dikuatkan oleh penelitian Kaempe dkk., (2023) saponin memiliki gugus polar dan nonpolar, sehingga memiliki sifat surfaktan atau deterjen. Sifat inilah yang membuat saponin dapat membentuk busa saat dikocok dengan air. Kemampuan saponin untuk menghasilkan busa ini membuatnya sering digunakan dalam berbagai produk pembersih, seperti sabun dan deterjen alami. Timbulnya busa menunjukkan adanya glikosida yang memiliki kemampuan membentuk busa dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lain (Kopon dkk., 2020).

#### **IV.2.3 Uji FTIR**

Spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infrared*) merupakan metode spektroskopi dengan mengukur intensitas gelompong inframerah yang diserapkan oleh suatu sampel. Metode ini dapat menganalisis struktur dan komposisi sampel. Spektrum inframerah menunjukkan absorpsi radiasi pada berbagai bilangan gelombang, dan puncak-puncak khusus dalam spektrum ini dapat mengetahui gugus fungsi yang terdapat dalam senyawa organik. Berdasarkan hasil analisis spektrum FTIR yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel IV.3 yang menunjukkan adanya pita serapan yang melebar pada bilangan gelombang  $3312,52\text{ cm}^{-1}$  yang terjadi karena terdapatnya gugus OH (gugus hidroksil). Bilangan gelombang  $2921,31\text{--}2852,34\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan adanya serapan C-H alifatik dan hal ini diperkuat dengan adanya gugus C-H pada bilangan gelombang  $1442,60\text{ cm}^{-1}$  dan  $1370,29\text{ cm}^{-1}$ . Gugus substitusi C-H alifatik merupakan prenilasi pada senyawa flavonoid (Nuari dkk., 2019). Bilangan gelombang  $1738,44\text{ cm}^{-1}$  menandakan adanya gugus C=O (karbonil) sebagai ciri umum pada senyawa flavonoid dan serapan bilangan gelombang gugus C-O terdapat pada  $1241,14\text{ cm}^{-1}$  serta gugus C=C pada bilangan gelombang  $1610,06\text{ cm}^{-1}$ . Hasil tersebut sesuai

dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Feliana dkk., (2018) yang menyatakan bahwa biji alpukat positif mengandung senyawa flavonoid dengan adanya gugus fungsi OH, C-H alifatik, C-H, C=O, C=C aromatik, C-O dan sehingga etanol kulit alpukat pada penelitian ini mengandung senyawa flavonoid.

#### **IV.2.4 Uji Antibakteri**

Antibakteri adalah zat yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri. Antibakteri termasuk dalam kategori antimikroba, yang merupakan senyawa atau obat yang memiliki kemampuan untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme seperti bakteri, jamur, atau parasit. Penggunaan antibakteri menjadi penting dalam pengobatan infeksi bakteri dan telah memberikan kontribusi besar terhadap kesehatan manusia. (Seko dkk., 2021). Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar dengan penggunaan kertas cakram merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri suatu zat. Kelebihan metode ini mencakup kemudahan pengerjaan dan kebutuhan peralatan yang relatif sederhana. Penggunaan kertas cakram berukuran standar seperti 6 mm, memungkinkan pengujian yang konsisten dan dapat diukur terhadap berbagai zat antibakteri. Hasil pengamatan yang dilakukan dengan metode ini dengan cara mengukur zona bening yang terbentuk dengan menggunakan jangka sorong, sehingga dapat disebut dengan zona hambat bakteri (Surjowardojo dkk., 2016). Penggunaan ekstrak kulit alpukat terhadap *Bacillus cereus* dapat memberikan wawasan tentang kemungkinan penggunaan kulit alpukat sebagai sumber bahan antimikroba alami. Adapun pemilihan bakteri *Bacillus cereus* sebagai bakteri uji dikarenakan bakteri *Bacillus cereus* memang dapat menyebabkan keracunan makanan dan masalah kesehatan lainnya.

Hasil yang diperoleh pada pengujian antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit alpukat memiliki daya hambat pada bakteri *Bacillus cereus*. Hasil pengujian antibakteri yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel IV.1.3, dimana bakteri *Bacillus cereus* dapat memiliki diameter daya hambat pada masing-masing konsentrasi ekstrak etanol kulit alpukat. Pengujian antibakteri ini dilakukan sebanyak 1 kali percobaan, dimana hasil pengukuran diameter daya hambat dari percobaan tersebut menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu jauh

berbeda. Hasil perhitungan zona hambat ekstrak kulit alpukat dari konsentrasi 90% didapatkan zona hambat 7,21 mm, konsentrasi 70% zona hambat sebesar 6,82, konsentrasi 50% zona hambat yang didapatkan 6,58 mm dan konsentrasi 30% memiliki zona hambat sebesar 6,06 mm. sedangkan kontrol positif memiliki diameter daya hambat sebesar 14,04 mm. Menurut Ariyani dkk., (2018), pembagian kriteria kekuatan zona hambat bakteri berdasarkan diameter memiliki 4 pembagian yaitu diameter zona hambat 5 mm atau kurang dari 5 mm dikategorikan lemah, diameter zona hambat 5-10 mm termasuk kedalam kategori sedang, diameter zona hambat 10-20 dikategorikan kuat dan diameter zona hambat 20 mm atau lebih dari 20 mm dikategorikan sangat kuat. Berdasarkan kategori tersebut, maka daya hambat yang dihasilkan pada ekstrak etanol kulit alpukat dikategorikan sedang karena menghasilkan zona hambat yang tertinggi 7,21 mm. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri yaitu sensitivitas organisme, pH, jenis mikroba, bahan antimikroba yang digunakan, medium kultur, kondisi inkubasi, dan kecepatan difusi agar (Yusriyani dkk., 2023).

Menurut Magvirah dkk., (2019) peningkatan diameter zona hambat meningkat dengan peningkatan konsentrasi menunjukkan potensi senyawa antibakteri dalam ekstrak. Hasil ini mendukung indikasi bahwa ekstrak kulit alpukat memiliki aktivitas antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Jayustin & Fratama., (2019) menunjukkan bahwa ekstrak kulit alpukat memiliki zona hambat yang kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, karena dapat menghambat sebesar 20,06 mm pada konsentrasi 100%. Hal ini dapat dijelaskan bahwa zat mikroba yang terdapat dalam kulit alpukat dapat mengganggu dinding sel pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Penghambatan terjadi dikarenakan unit peptidoglikan baru pada dinding sel telah melemahkan sehingga menyebabkan lisis dan kematian sel. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ekstrak kulit alpukat mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid yang menunjukkan potensi keberagaman senyawa bioaktif yang mungkin berkontribusi pada aktivitas antibakteri. Senyawa-senyawa ini memiliki sifat-sifat tertentu yang dapat memberikan efek farmakologis, termasuk

potensi antibakteri. Kulit alpukat memiliki kandungan senyawa aktif diantaranya: flavonoid, alkaloid, triterpenoid, tanin dan saponin (Kaempe dkk., 2023).

Senyawa flavonoid mempunyai sistem penghambatan bakteri dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut, sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Ngajow dkk., 2013). Penghambatan metabolisme energi dengan menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri yaitu dengan mencegah pembentukan energi pada membran sitoplasma dan menghambat motilitas bakteri yang berperan dalam aktivitas antimikroba dan protein ekstraseluler (Nomer dkk., 2019). Senyawa alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri dan memiliki mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu komponen-komponen penyusun peptidoglikan yang terdapat pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara sempurna dan dapat menyebabkan kematian pada sel tersebut (Anggraini dkk., 2019). Senyawa tanin sebagai antibakteri dengan cara menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga menyebabkan sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tanin dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu transport protein, menginaktifkan adhesin sel dan menginaktifkan enzim didalam sel bakteri (Rizky & Sogandi, 2018). Senyawa saponin memiliki sifat yang dapat menurunkan tegangan permukaan dan merusak permeabilitas membran sel bakteri. Hal ini dapat mengakibatkan kebocoran sel dan pelepasan senyawa intraseluler sehingga dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri. Mekanisme kerja saponin yang mirip dengan sabun menjadikannya efektif sebagai agen antibakteri dengan cara mengganggu integritas membran sel mikroorganisme (Kumalasari dkk., 2020).



## **BAB V**

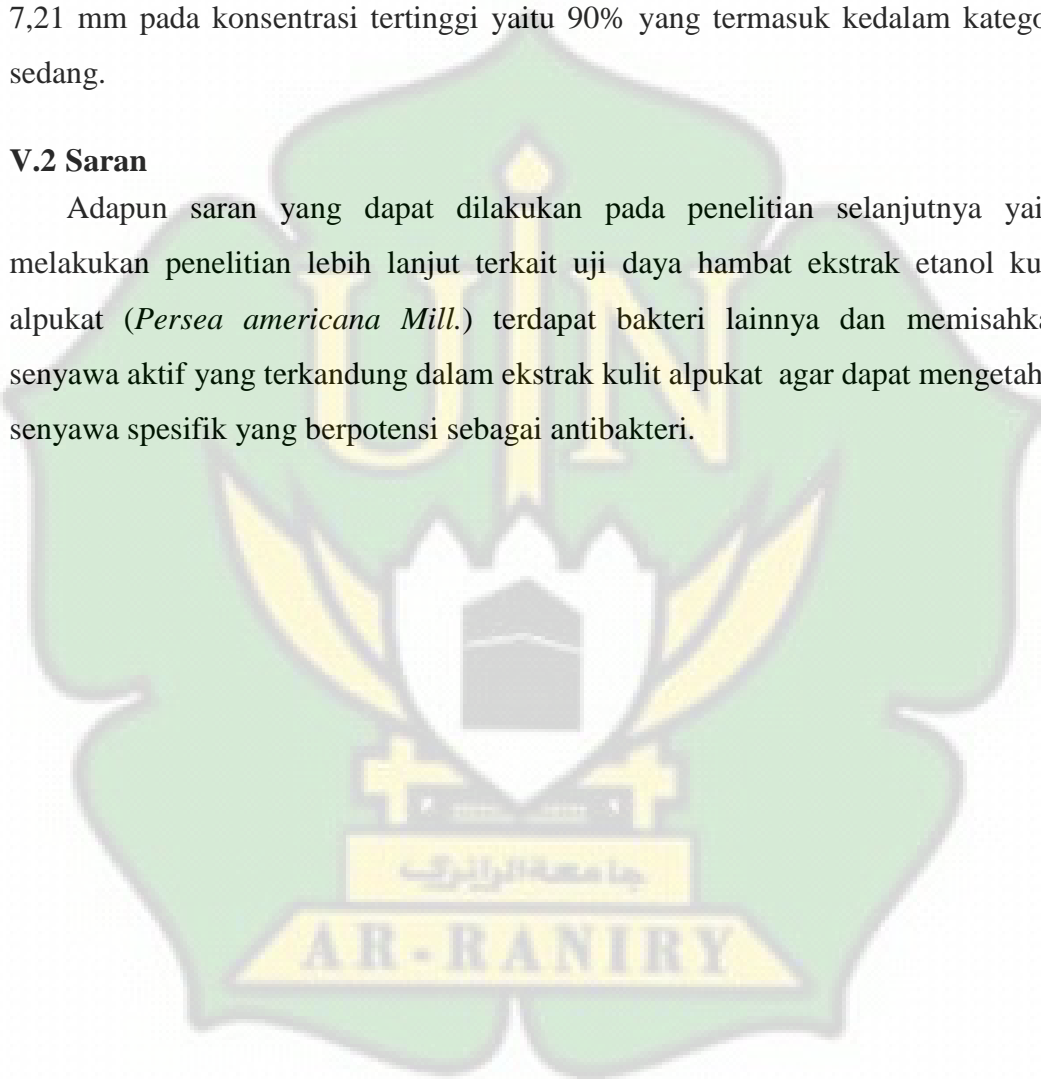
### **PENUTUP**

#### **V.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan adalah ekstrak etanol kulit alpukat (*Persea americana Mill.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Bacillus cereus* dengan zona hambat terbesar 7,21 mm pada konsentrasi tertinggi yaitu 90% yang termasuk kedalam kategori sedang.

#### **V.2 Saran**

Adapun saran yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya yaitu melakukan penelitian lebih lanjut terkait uji daya hambat ekstrak etanol kulit alpukat (*Persea americana Mill.*) terhadap bakteri lainnya dan memisahkan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak kulit alpukat agar dapat mengetahui senyawa spesifik yang berpotensi sebagai antibakteri.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afriadi, Saputra, E. K., Ramadhan, M. F., & Dinanta, O. (2022). Permata : Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Melalui Tanaman Alpukat Di Desa Air Glubi. *Journal Of Maritime Empowerment*, 5(1).
- Agustina, R. P. (2017). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Waru Gunung (*Hibiscus macrophyllus* Roxb. ex Hornem) terhadap *Bacillus cereus*. In *Skripsi*.
- Anggraini, W., Nisa, S. C., DA, R. R., & ZA, B. M. (2019). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96 % buah blewah ( cucumis melo l . Var . Antibacterial activity of 96 % ethanol extract cantaloupe fruit ( cucumis melo l . Var . Cantalupensis ) against escherichia coli bacteria. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(1), 61–66.
- Ariani, N., Musiam, S., Niah, R., & Febrianti, D. R. (2022). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanolik Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Pharmascience*, 9(1), 40. <https://doi.org/10.20527/jps.v9i1.10864>
- Ariyani, H., Nazemi, M., Hamidah, & Kurniati, M. (2018). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Limau Kuit ( *Cytrus hystrix* DC ) Terhadap Beberapa Bakteri. *Journal Of Current Pharmaceutical Science*, 2(1), 136–141.
- Astarani, M. C. (2012). Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Terhadap Mortalitas Cacing *Ascaris Suum*, Goeze In Vitro. *Skripsi*, 1–61. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/29085/Pengaruh-Ekstrak-Etanol-Daun-Alpukat-Persea-Americana-Mill-Terhadap-Mortalitas-Cacing-Ascaris-Suum-Goeze-In-Vitro>
- Azzahra, F., Arefadil Almalik, E., & Atkha Sari, A. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* Dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 1–10. <https://doi.org/10.37089/jofar.v0i0.63>

- Barat Yati Mardiyanti. (2019). Pengaruh Penambahan Keraginan *Eucheuma Cootonii* Dan Gliserol Sebagai Edible Coating Buah Alpukat (*Persea Americana Mill.*) Dari Takengon Kabupaten Aceh Tengah Untuk Memperpanjang Waktu Simpan. *Skripsi*, 6, 20–21. [https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/9014/%0Ahttps://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/9014/1/Yati Mardiant Barat.pdf](https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/9014/%0Ahttps://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/9014/1/Yati%20Mardiant%20Barat.pdf)
- Benget, V. V. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana Mill.*) Terhadap *Bacillus cereus* dan *Vibrio cholerae* Dengan Variasi Pengekstrak. *Jurnal*.
- BPS. (2023). Provinsi Aceh Dalam Angka 2023. *Bps Provinsi Aceh*.
- Datta, F. U., Daki, A. N., Benu, I., Detha, A. I. R., Foeh, N. D. F. K., & Ndaong, N. A. (2019). Uji aktivitas antimikroba bakteri asam laktat cairan rumen terhadap pertumbuhan *Salmonella enteritidis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi sumur agar. *E-Journal Undana*, 66–85.
- Dewi, I. S., Septawati, T., & Rachma, F. A. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit dan Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum Cav.*). *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 4, 1210–1218.
- Fauziah, N. A., Saleh, C., & Erwin, D. (2016). Ekstraksi dan Uji Stabilitas Zat Warna Dari Kulit Buah Alpukat (*Persea americana Mill*) Dengan Metode Spektroskopi UV-VIS. *Jurnal Atomik*, 1(1), 23–27.
- Feliana, K., Mursiti, S., & Harjono, H. (2018). Isolasi dan Elusidasi Senyawa Flavonoid dari Biji Alpukat (*Persea americana Mill.*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(2), 153–159. <https://doi.org/10.15294/ijcs.v7i2.20997>
- Fitriana, Y. A. N., Fatimah, V. A. N., & Fitri, A. S. (2020). Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). *Sainteks*, 16(2), 101–108. <https://doi.org/10.30595/st.v16i2.7126>
- Hadi, D. K., Erina, Rinidar, Fakrurrazi, Rosmaidar, & Sayuthi, A. (2019). Daya

hambat ekstrak etanol daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap pertumbuhan *Salmonella* sp . dan *Escherichia coli*. *Jimvet*, 3(2), 87–97.

Isromarina, R., Rusli, D., & Ulan Sari, D. (2022). Antioxidant activity, total flavonoid, and total tannin content of ethanol extract of avocado peel (*Persea americana* Mill.) Aktivitas antioksidan, kandungan flavonoid total, dan tanin total ekstrak etanol kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal Ilmiah Farmasi (Scientific Journal of Pharmacy) Special Edition*, 169–174.

Jannah, L. (2018). Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Salmonella typhi* Serta Pemanfaatannya Sebagai Leaflet. *Digital Repository Universitas Jember*, 1–107.

Jayanti, E. D. (2018). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi daun benalu mangga gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. In *Digital Repository Universitas Jember*.

Jayustin, M., & Fratama, A. P. (2021). Uji Efektivitas Antibakteri Dengan Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) Sebagai Objek Untuk Diambil Ekstraknya Dengan Bioindikator Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biosains*, 7(3), 121–126. <https://doi.org/10.24114/jbio.v5i2.13984%0AISSN>

Kaempe, H. S., Komansilan, S., Maliangkay, R., & Rumondor, R. (2023). Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* MILL) Sebagai Obat Tradisional. *Pharmacon*, 12(2), 223–228.

Katrin, D., Idiawati, N., & Sitorus, B. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Daun Malek (*Litsea graciae*). 4(1).

Khafid, A., Wiraputra, M. D., Putra, A. C., Khoirunnisa, N., Putri, A. A. K., Suedy, S. W. A., & Nurchayati, Y. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 8(1), 61–70. <https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.61-70>

Kopon, A. M., Baunsele, A. B., & Boelan, E. G. (2020). Skrining Senyawa

- Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Biji Alpukat (*Persea Americana Mill.*) Asal Pulau Timor. *Akta Kimia Indonesia*, 5(1), 43. <https://doi.org/10.12962/j25493736.v5i1.6709>
- Kumalasari, E., Aina, A., Ayu Checaria, N., & Aisyah, N. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L.) Merr*) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acne*. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(2), 261–270. <https://doi.org/10.36387/jifi.v3i2.584>
- Kusumawati, E., Supriningrum, R., & Rozadi, R. (2015). Antibacterial activity of ethanol extract of torch ginger leaves (*Etilingera elatior (Jack) R. M. Sm*) to *Salmonella typhi*. *Akademi Farmasi Samarinda*, 1(1), 1–7.
- Magvirah, T., Marwati, & Ardhani, F. (2019). Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita L.*). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(2), 41–50.
- Malangngi, L., Sangi, M., & Paendong, J. (2012). Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana Mill.*). *Jurnal MIPA*, 1(1), 5.
- Manikome., N. (2022). Isolat Bakteri *Bacillus cereus* Frank. Dari Tanah Pada Beberapa Kawasan (Studi Kasus Minahasa Tenggara dan Minahasa Selatan). *Journal of Science and Technology*, 203–203. <https://doi.org/10.1016/B0-12-369400-0/00100-9>
- Marsigit, W. (2016). Karakteristik Morfometrik, Proporsi, Kandungan Fenol Total Dan Profil Fenol Daging Buah, Biji, Kulit Alpukat (*Persea americana Mill*) Varietas Ijo Panjang Dan Ijo Bundar. *Jurnal Agroindustri*, 6(1), 18–27. <https://doi.org/10.31186/j.agroind.6.1.18-27>
- Munadi, R., & Arifin, L. (2022). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jahe Putih (*Zingiber officinale Rosc. var. officinarum*). *Spin*, 4(2), 163–174. <https://doi.org/10.20414/spin.v4i2.5420>
- Nasri, N., Kaban, V. E., Syahputra, H. D., & Satria, D. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana Mill*) Terhadap *Escherichia*

- coli, Salmonella typhi, dan Pseudomonas aeruginosa. *Herbal Medicine Journal*, 5(1), 13–19. <https://doi.org/10.58996/hmj.v5i1.37>
- Nasution, S. (2023). Aktivitas Sediaan Gel Antijerawat Dari Ekstrak Etanol Daun Salam ( *Syzygium polyanthum* ( Wight ) Walp .) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Skripsi*.
- Ngajow, M., Abidjulu, J., & Kamu, V. S. (2013). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. *Jurnal MIPA*, 2(2), 128. <https://doi.org/10.35799/jm.2.2.2013.3121>
- Nguyen, T. V. L., Nguyen, Q. D., Nguyen, N. N., & Nguyen, T. T. D. (2021). Comparison of phytochemical contents, antioxidant and antibacterial activities of various solvent extracts obtained from ‘maluma’ avocado pulp powder. *Molecules*, 26(24). <https://doi.org/10.3390/molecules26247693>
- Ningrum, R., Purwanti, E., & Sukarsono. (2016). Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Batang Karamunting ( *Rhodomyrtus tomentosa* ) Sebagai Bahan Ajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(November), 231–236.
- Nisa Kasmui, H. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Pada Modifikasi Senyawa Khrisin Dengan Gugus Alkoksi Menggunakan Metode Recife Model 1 (Rm1). *Jurnal MIPA*, 38(2), 160–168. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM>
- Nomer, N. M. G. R., Duniaji, A. S., & Nocianitri, K. A. (2019). Kandungan Senyawa Flavonoid dan Antosianin Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Serta Aktivitas Antibakteri Terhadap *Vibrio cholerae*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(2), 216. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i02.p12>
- Nuari, F. A., Marliana, E., & Daniel. (2019). Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid Fraksi Asetat Daun *Macaranga hosei*. *Jurnal Atomik*, 4(1), 17–20.
- Nugraheni, R., Noorhamdani, & Hanif. (2021). Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut ( *Citrus hystrix* D . C ) Menghambat Pertumbuhan *Bacillus cereus*: Uji In Vitro. *Majalah Kesehatan*, 8, 70–77.

- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Nuria, M. C., Astuti, E. P., & Sumantri. (2010). *Antibacterial Activities of Ethyl Acetate Fraction of Methanol Extract From Sosor Bebek Leaves (Kalanchoe pinnata Pers.)*. 6(2), 51–61.
- Prayoga, E. (2013). Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus. *Skripsi*, 1–46.
- Putra, S. F., Fitri, R., & Fadilah, M. (2021). Pembuatan Media Tumbuh Bakteri Berbasis Lokal Material. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1043–1050. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/302>
- Putri, N. N. (2018). Ekstraksi Zat Warna Kulit Buah Alpukat (Persea americana Mill.) Dan Aplikasinya Pada Dye Sensitized Solar Cell (DSSC). *Skripsi*.
- Rahmawati, F., & Bintari, S. H. (2014). Studi Aktivitas Antibakteri Sari Daun Binahong (Anredera cordifolia) Terhadap Pertumbuhan Bacillus cereus Dan Salmonella enteritidis. *Life Science*, 3(2), 103–111.
- Ramadhan, H., Andina, L., Vebruati, V., Nafila, N., Yuliana, K. A., Baidah, D., & Lestari, N. P. (2020). Perbandingan Rendemen dan Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Etanol 96% Daun, Buah dan Kulit Buah Terap (Artocarpus odoratissimus Blanco). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(2), 103. <https://doi.org/10.52434/jfb.v11i2.876>
- Rizky, T. A., & Sogandi. (2018). Uji aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun jati (Tectona grandiss Linn. F ) dalam menghambat pertumbuhan bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus secara in vitro. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 3(1), 93–105.
- Sagaf, S., Padang, P., & Naser, A. (2022). Pemanfaatan Limbah Alpukat sebagai Imbuhan dalam Pakan terhadap Produktivitas, Kondisi Fisiologis, dan Karkas

- Kambing Kacang. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 24(2), 206. <https://doi.org/10.25077/jpi.24.2.206-214.2022>
- Sarinastiti, N. (2018). Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun Dan Biji Alpukat (*Persea Americana Mill.*) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Skripsi*, 54.
- Seko, M., Sabuna, A. C., & Ngginak, J. (2021). Ekstrak Etanol Daun Ajeran (*Bidens pilosa L*) Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biosains*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.24114/jbio.v7i1.22671>
- Sepadan, A. (2014). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol 96% Biji Buah Alpukat (*Persea americana Mill.*) Terhadap Larva *Artemia Salina Leach* Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Skripsi*, 9.
- Subhan. (2021). Pemberdayaan Budidaya Tanaman Alpukat Di Kampung Gayo Murni Kecamatan Atu Lintang. *Krida Cendekia*, 01(05), 15–21.
- Sulistyarini, I., Sari, D. A., & Wicaksono, T. A. (2019). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 56–62.
- Suriaman, E., Permana, A. S. H., & Warman. (2016). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mentimun (*Cucumis sativus L.*) Terhadap *Salmonella typhi* dan *Bacillus Cereus* Secara In Vitro. *Stigma Journal of Science*, 9(1), 1–5.
- Surjowardojo, P., Susilorini, T. E., & Gabtiel Ruth Batsyeba Sirait. (2016). Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus syvestris Mill.*) Terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp.* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. *Jurnal Ternak Tropika*, 16(August), 56–65.
- Theodora, C. T., Gunawan, I. W. G., & Swantara, I. M. D. (2019). Isolasi Dan Identifikasi Golongan Flavonoid Pada Ekstrak Etil Asetat Daun Gedi (*Abelmoschus manihot L.*). *Jurnal Kimia*, 131. <https://doi.org/10.24843/jchem.2019.v13.i02.p02>
- Vifta, R. L., & Advistasari, Y. D. (2018). Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto



(*Medinilla speciosa* B.) Pytochemical Screening, Characterization, and Determination of Total Flavonoids Extracts and Fractions of Parijoto Fruit. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 8–14. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/view/19/116>

Wimpy, Hariningsih, T., & Larassati, W. T. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* Linn ) Dan Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(2), 231–239.

Wulandari, G., Rahman, A. A., & Rubiyanti, R. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Media Informasi*, 15(1), 74–80. <https://doi.org/10.37160/bmi.v15i1.229>

Yennie, Y., Dewanti-Hariyadi, R., Kusumaningrum, H. D., & Poernomo, A. (2022). Kontaminasi *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus* pada Sushi di Tingkat Ritel di Wilayah Jabodetabek. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(2). <https://doi.org/10.17844/jphpi.v25i2.42066>

Yuliana, D. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Lactobacillus acidophillus*. *Skripsi*, 3(1), 1689–1699. <http://journal.unilak.ac.id/index.php/JIEB/article/view/3845%0Ahttp://dspac.e.uc.ac.id/handle/123456789/1288>

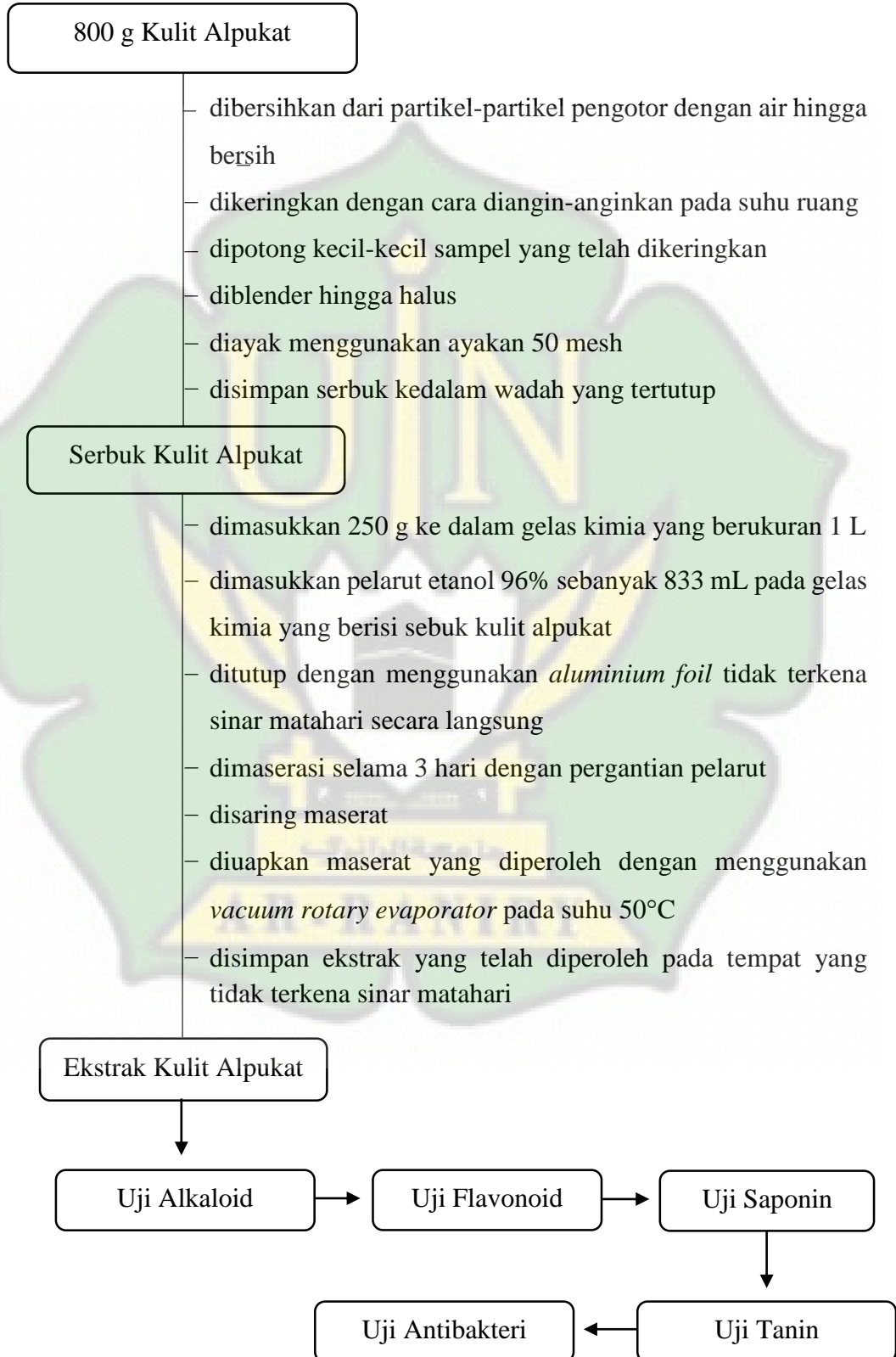
Yusriyani, Asfi, D., & Riska Yulastuti. K. (2023). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Miana Merah (*Coleus benth*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 7(1), 10–16. <https://doi.org/10.59060/jurkes.v7i1.238>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Skema Kerja

#### 1. Pembuatan Ekstrak Kulit Alpukat

Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Kulit Alpukat



## Lampiran 2 Perhitungan

### 1. Perhitungan Nilai Rendemen Ekstrak Kulit Alpukat

$$\begin{aligned}\text{Rendemen} &= \frac{\text{Berat ekstrak kental}}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{20,5847 \text{ g}}{250 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 8,2339 \%\end{aligned}$$

### 2. Jumlah ekstrak kulit alpukat yang digunakan pada masing-masing perlakuan

#### a. Konsentrasi 30%

$$\begin{aligned}\text{Jumlah ekstrak} &= \text{persentase (\%)} \times \text{jumlah volume aquadest steril} \\ &= 30 \text{ g/mL} \times 1 \text{ mL} \\ &= 0,3 \text{ g}\end{aligned}$$

#### b. Konsentrasi 50%

$$\begin{aligned}\text{Jumlah ekstrak} &= \text{persentase (\%)} \times \text{jumlah volume aquadest steril} \\ &= 50 \text{ g/mL} \times 1 \text{ mL} \\ &= 0,5 \text{ g}\end{aligned}$$

#### c. Konsentrasi 70%

$$\begin{aligned}\text{Jumlah ekstrak} &= \text{persentase (\%)} \times \text{jumlah volume aquadest steril} \\ &= 70 \text{ g/mL} \times 1 \text{ mL} \\ &= 0,7 \text{ g}\end{aligned}$$

#### d. Konsentrasi 90%

$$\begin{aligned}\text{Jumlah ekstrak} &= \text{persentase (\%)} \times \text{jumlah volume aquadest steril} \\ &= 90 \text{ g/mL} \times 1 \text{ mL} \\ &= 0,9 \text{ g}\end{aligned}$$

### 3. Diameter Zona Hambat

#### a. Konsentrasi 30%

$$\begin{aligned} \text{Zona hambat} &= \frac{(d_{\text{vertikal}} - \text{paper disk}) + (d_{\text{horizontal}} - \text{paper disk})}{\text{Banyaknya diameter}} \\ &= \frac{(11,54 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (12,58 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2} \\ &= 6,06 \text{ mm} \end{aligned}$$

#### b. Konsentrasi 50%

$$\begin{aligned} \text{Zona hambat} &= \frac{(d_{\text{vertikal}} - \text{paper disk}) + (d_{\text{horizontal}} - \text{paper disk})}{\text{Banyaknya diameter}} \\ &= \frac{(12,18 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (12,98 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2} \\ &= 6,58 \text{ mm} \end{aligned}$$

#### c. Konsentrasi 70%

$$\begin{aligned} \text{Zona hambat} &= \frac{(d_{\text{vertikal}} - \text{paper disk}) + (d_{\text{horizontal}} - \text{paper disk})}{\text{Banyaknya diameter}} \\ &= \frac{(12,55 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (13,09 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2} \\ &= 6,82 \text{ mm} \end{aligned}$$

#### d. Konsentrasi 90%

$$\begin{aligned} \text{Zona hambat} &= \frac{(d_{\text{vertikal}} - \text{paper disk}) + (d_{\text{horizontal}} - \text{paper disk})}{\text{Banyaknya diameter}} \\ &= \frac{(12,79 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (13,64 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2} \\ &= 7,21 \text{ mm} \end{aligned}$$

#### e. Kontrol Positif

$$\text{Zona hambat} = \frac{(d_{\text{vertikal}} - \text{paper disk}) + (d_{\text{horizontal}} - \text{paper disk})}{\text{Banyaknya diameter}}$$

$$= \frac{(19,92 \text{ mm} - 6 \text{ mm}) + (20,16 \text{ mm} - 6 \text{ mm})}{2}$$

$$= 14,04 \text{ mm}$$



## Lampiran 3 Proses dan Hasil Penelitian

### Lampiran 3.1 Preparasi Sampel

#### Preparasi Sampel



1. Kulit alpukat
2. Dijemur pada suhu ruang setelah dibersihkan
3. Setelah kering dipotong kecil-kecil



4. Diblender hingga halus
5. Setelah diblender
6. Diayak menggunakan ayakan 50 mesh

**Gambar I** Proses preparasi sampel

## Lampiran 3.2 Pembuatan Ekstrak Kulit Alpukat

### Pembuatan Ekstrak Kulit Alpukat



1. Serbuk kulit alpukat dicampurkan dengan etanol 96%

2. Dimaserasi selama 3 hari dengan 3 kali pergantian pelarut

3. Disaring menggunakan vakum



4. Ekstrak diperoleh

5. Dievaporasi menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C

6. Ekstrak yang dihasilkan mengandung minyak



7. Dipisahkan ekstrak yang mengandung minyak dengan menggunakan corong pisah

8. Ekstrak kental yang diperoleh

**Gambar II** Proses pembuatan ekstrak kulit alpukat

### Lampiran 3.3 Uji Skrining Fitokimia

#### Uji Skrining Fitokimia

No.	Perlakuan	Hasil	Gambar
1.	Uji Alkaloid		
	0,5 mg + 1 mL HCl 2N + 9 mL <i>aquadest</i> + dipanaskan selama 2 menit diatas <i>waterbath</i> + didinginkan + disaring	Filtrat	
a.	10 tetes filtrat + 2 tetes pereaksi <i>Mayer</i>	(+) terbentuk endapan kuning	
b.	10 tetes filtrat + 2 tetes pereaksi <i>Bouchardat</i>	(+) terbentuk endapan coklat	
c.	10 tetes filtrat + 2 tetes pereaksi <i>Dragendroff</i>	(+) terbentuk endapan coklat orange	
2.	Uji Flavonoid		
	1 mL ekstrak + 2 tetes NaOH 10% + dikocok	(+) terjadi perubahan warna dari hijau muda menjadi coklat	



3. Uji Tanin

1 mL + 2-3 tetes reagen FeCl 1% (+) terjadi perubahan warna dari hijau muda menjadi hijau kehitaman

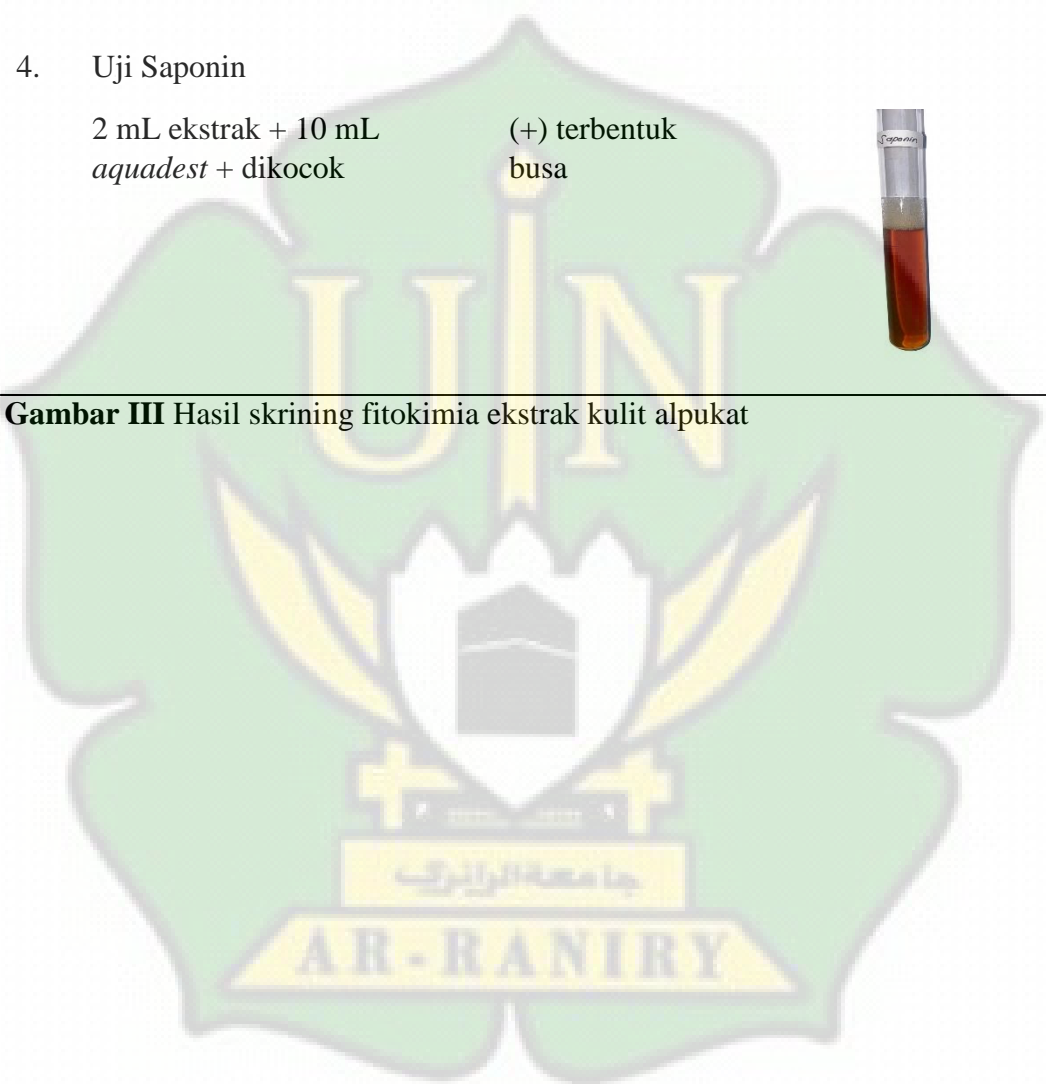


4. Uji Saponin

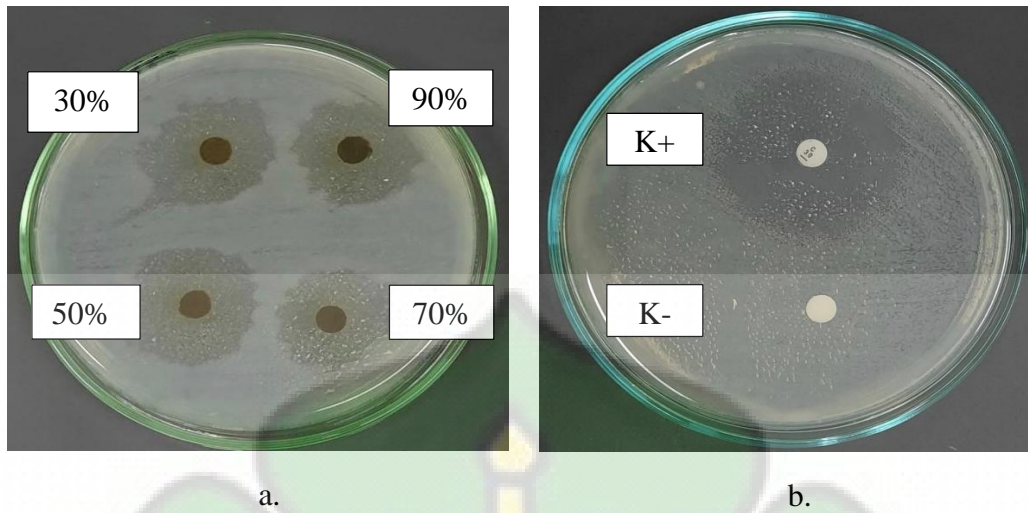
2 mL ekstrak + 10 mL *aquadest* + dikocok (+) terbentuk busa



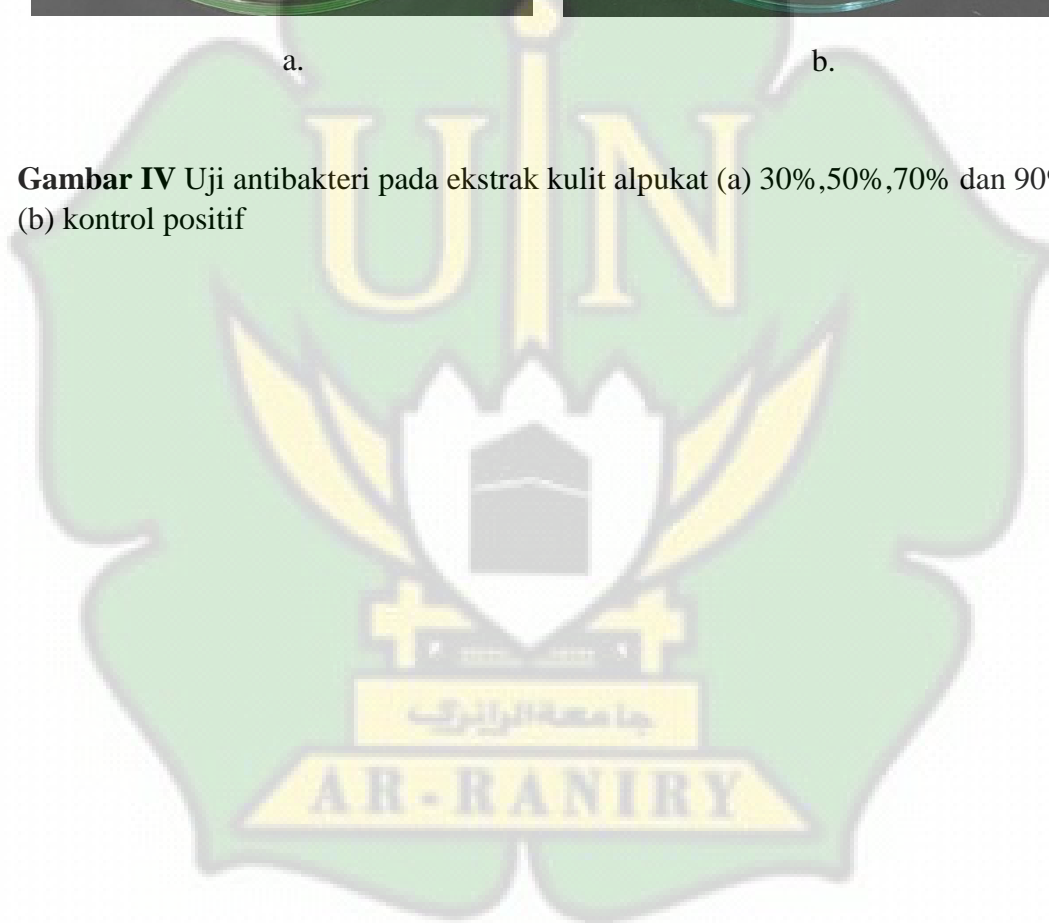
**Gambar III** Hasil skrining fitokimia ekstrak kulit alpukat



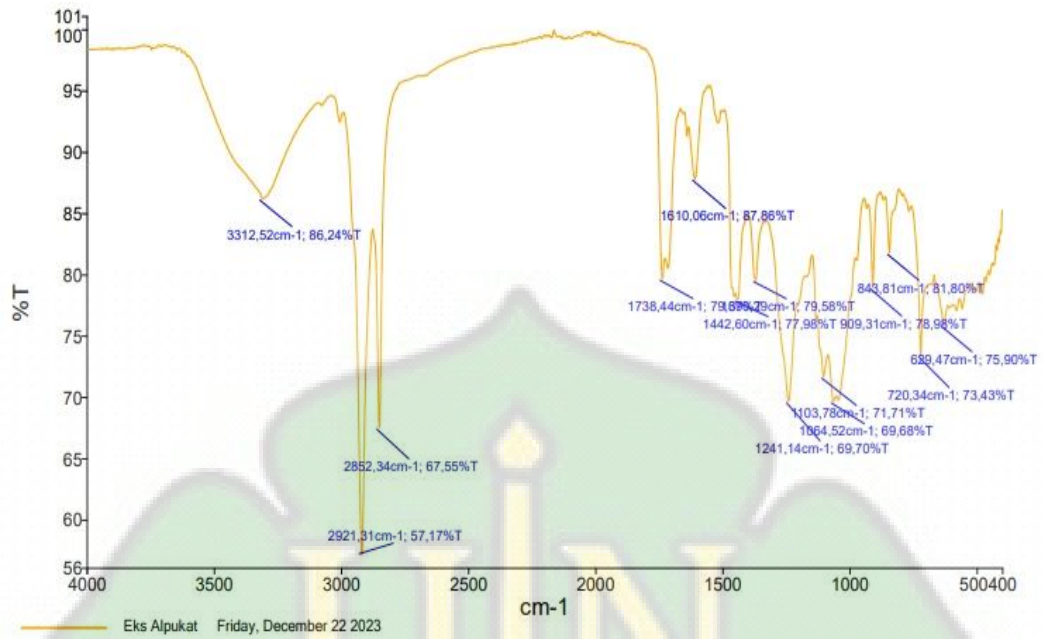
**Lampiran 3.4 Hasil Pengujian Antibakteri Ekstrak Kulit Alpukat**



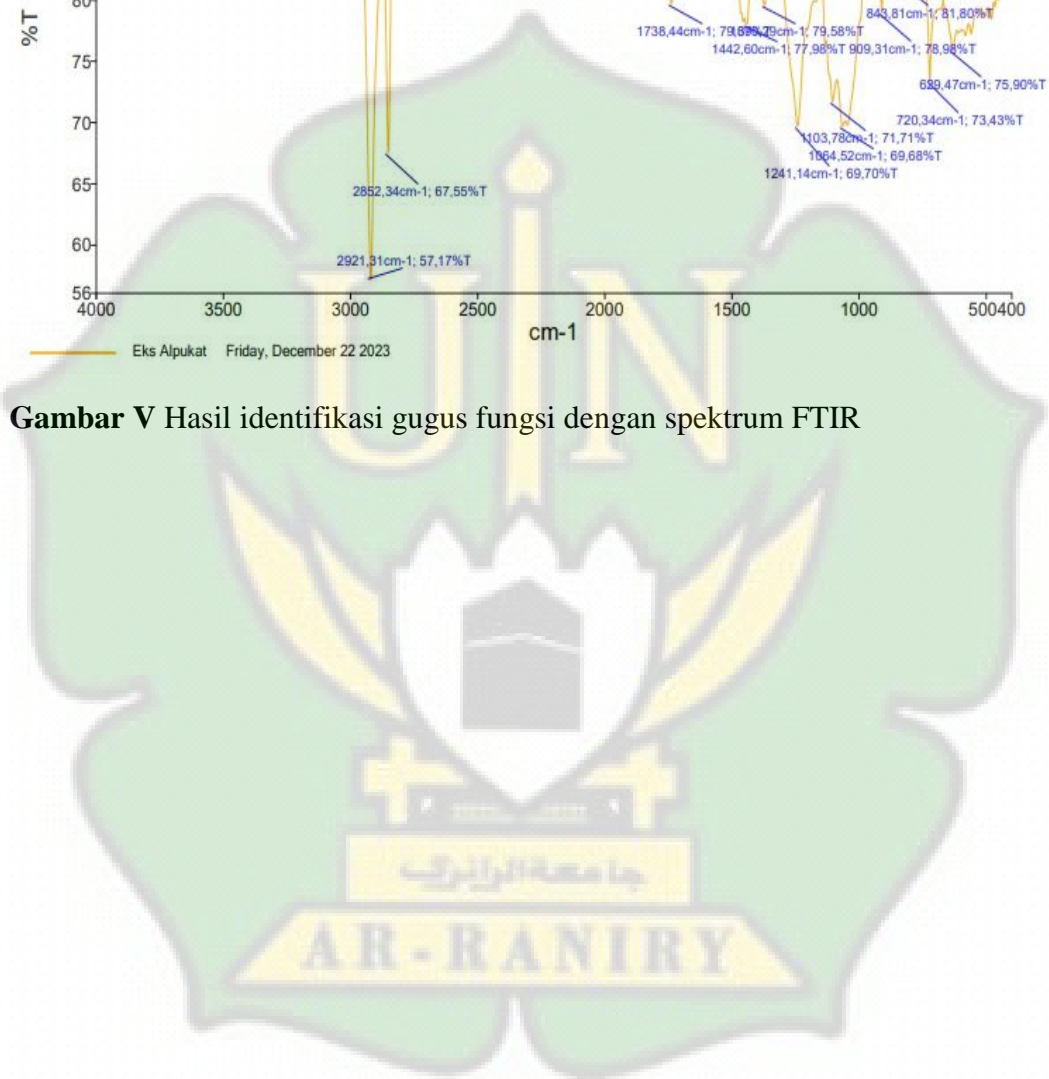
**Gambar IV** Uji antibakteri pada ekstrak kulit alpukat (a) 30%,50%,70% dan 90% (b) kontrol positif



**Lampiran 4** Hasil Pengujian Spektroskopi FTIR Ekstrak Kulit Alpukat



**Gambar V** Hasil identifikasi gugus fungsi dengan spektrum FTIR



## Lampiran 5 Hasil Uji Identifikasi Alpukat



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH  
LABORATORIUM FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jalan Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telepon : 0651-7551 423/Fax: 0651-7553020 Email : laboratorium.fst@ar-raniry.ac.id

### LAPORAN HASIL UJI

Nomor : B- 09/Un.08/FST-Lab/KP.07.6/10/2023

Nama pengguna layanan : Ulfa Utari  
Instansi : Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry  
No. Telpn : 085215038703  
Tanggal diterima : 25 Oktober 2023  
Tanggal pengujian : 26 – 27 Oktober 2023  
Nama sampel : Tumbuhan (Plantae)  
Spesifikasi sampel : Spesimen kering  
Parameter uji : Identifikasi (Klasifikasi)  
Metode uji : Membandingkan spesimen/gambar

Informasi Hasil Pengujian Sampel :

No	Kode Sampel	Bagian Sampel	Asal Sampel	Hasil Identifikasi
1	-	Buah	Banda Aceh	<i>Persea americana</i> P. Mill.

Telah dilakukan identifikasi dengan hasil klasifikasi taksonomi adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Laurales  
Familia : Lauraceae  
Genus : *Persea*  
Spesies : *Persea americana* P. Mill.

Demikian untuk diketahui dan digunakan sebagaimana mestinya

Banda Aceh, 26 Oktober 2023

Kepala Laboratorium FST



Hadji Kurniawan