

**PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL KULIT  
NANAS MADU (*Ananas comosus* (L) Merr) DENGAN METODE DPPH  
DAN ABTS**

**Skripsi**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar sarjana Farmasi



DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD DHIYA'UL CHAQI

33102100061

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG  
2025**

**SKRIPSI**

**PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL KULIT  
NANAS MADU (*Ananas comosus* (L) Merr) DENGAN METODE DPPH  
DAN ABTS**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Muhammad Dhiya'ul Chaqi**

**331021000061**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal 20 Juni 2025

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing

Anggota Tim Penguji I

**Dwi Endah Kusumawati, S.Si., M.Si**

**apt. Ika Buana Januartti, M.Sc**

Anggota Tim Penguji II

Anggota Tim Penguji III

**apt. Chintiana Nindya Putri, M.Farm**

**apt. Nadia Miftahul jannah, M.Pharm.Sci**

**UNISSULA**  
جامعة سلطان أبجوع الإسلامية

Semarang, 20 Juni 2025

Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,



**Dr. apt. Rina Wijavanti, M.Sc**

## PRAKATA

Assalamualaikum Wr. Wb Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada kehadiran Allah SWT, atas rida, rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis berkesempatan untuk menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul “PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL KULIT NANAS MADU (*Ananas comosus* (L) Merr) DENGAN METODE DPPH DAN ABTS ” dalam rangka memenuhi syarat menyelesaikan program Pendidikan Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya kontribusi, doa, semangat, motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan hati penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu rampungnya skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih ditujukan kepada:

1. Ibu apt. Rina Wijayanti, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan fasilitas dan dukungan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dwi Endah Kusumawati, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran.
3. Ibu apt. Ika Buana Januarti, M.Sc. selaku penguji I, dan apt. Chintiana Nindya Putri, M.Farm selaku penguji II, dan Ibu apt. Nadia Miftahul jannah, M.Pharm.Sci selaku penguji III, yang telah memberi masukan dan saran kepada penulis untuk perbaikan skripsi ini.
4. Skripsi ini sebagai bentuk bakti penulis kepada Bapak M Farikin, dan Ibunda Ainun Masriati, terima kasih atas dukungan spiritual, moral, material, mental, dan finansial. Tak lupa kakak dan adik saya tersayang (mas Nawal, Alda) yang selalu mendukung dan mendoakan penulis selama penyusunan skripsi.

5. Rizkiana Aryaningrum, yang telah menjadi penyemangat, memberikan dukungan dan doa selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Serta pihak-pihak lain yang belum bisa disebutkan, terima kasih atas bantuan dalam penyusunan skripsi.

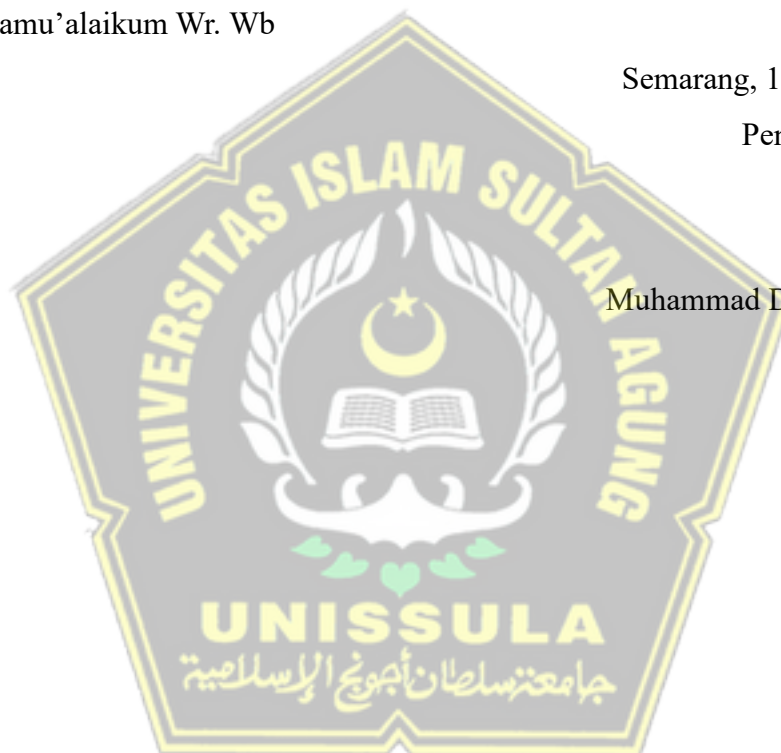
Penulis menyadari bahwa karya skripsi ini belum sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan. Harapannya semoga penelitian ini dapat menjadi ilmu pengetahuan baru yang bermanfaat di bidang farmasi.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 16 Mei 2025

Penulis

Muhammad Dhiya'ul Chaqi



## DAFTAR ISI

i	
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR SINGKATAN.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
INTISARI .....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG .....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3. TUJUAN PENELITIAN .....	4
1.3.1. Tujuan umum .....	4
1.3.2. Tujuan khusus .....	4
1.4. MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.4.1. Manfaat Teoritis .....	4
1.4.2. Manfaat Praktis.....	4
BAB II .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. NANAS MADU .....	5
2.1.1. Taksonomi Nanas Madu .....	5
2.1.2. Morfologi Nanas Madu.....	5
2.1.3. Kandungan Nanas Madu.....	6
2.2. EKSTRAKSI.....	7
2.2.1. Definisi Ekstraksi .....	7
2.2.2. Metode Maserasi .....	7
2.3. RADIKAL BEBAS.....	8

2.4. ANTIOKSIDAN.....	9
2.4.1. Definisi Antioksidan.....	9
2.4.2. Jenis Antioksidan.....	9
2.5. METODE ABTS (2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonate).....	10
2.6. METODE DPPH.....	11
2.7. HUBUNGAN ANTARA EKSTRAK ETANOL KULIT NANAS MADU DENGAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TERHADAP METODE ABTS DAN DPPH.....	11
2.8. PENERAPAN KEISLAMAN.....	13
2.9. KERANGKA TEORI.....	14
2.10. KERANGKA KONSEP.....	14
2.11. HIPOTESIS.....	15
<b>BAB III.....</b>	<b>16</b>
<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3.1. JENIS PENELITIAN DAN RANCANGAN PENELITIAN.....	16
3.2. VARIABEL DAN DEFINISI OPERASIONAL.....	16
3.2.1. Variabel.....	16
3.2.2. Definisi operasional.....	17
3.3. POPULASI DAN SAMPEL.....	17
3.3.1. Populasi.....	17
3.3.2. Sampel.....	18
3.4. INSTRUMEN DAN BAHAN PENELITIAN.....	18
3.4.1. Instrumen penelitian.....	18
3.4.2. Bahan penelitian.....	18
3.5. CARA PENELITIAN.....	18
3.5.1. Determinasi.....	18
3.5.2. Pembuatan simplisia.....	19
3.5.3. Pembuatan ekstrak.....	19
3.5.4. Skrining fitokimia.....	19

3.5.5. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit nanas madu ( <i>Ananas comosus</i> (L) Merr) dengan metode ABTS.....	21
3.5.6. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit nanas madu ( <i>Ananas comosus</i> (L) Merr) dengan metode DPPH .....	25
3.6. Alur penelitian.....	27
3.7. Waktu dan Tempat.....	27
3.7.1. Tempat penelitian .....	27
3.7.2. Waktu penelitian .....	28
3.8. Analisis hasil .....	28
<b>BAB IV .....</b>	<b>29</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1. HASIL .....	29
4.1.1. Determinasi.....	29
4.1.2. Ekstraksi .....	30
4.1.3. Skrining Fitokimia .....	30
4.1.4. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan.....	31
4.1.5. Analisis Data Uji Aktivitas Antioksidan.....	34
4.2. PEMBAHASAN .....	35
4.2.1. Determinasi.....	35
4.2.2. Ekstraksi .....	35
4.2.3. Hasil Skrining Fitokimia .....	37
4.2.4. Pengujian Aktivitas Antioksidan .....	40
<b>BAB V.....</b>	<b>46</b>
<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>46</b>
5.1. KESIMPULAN .....	46
5.2. SARAN.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>

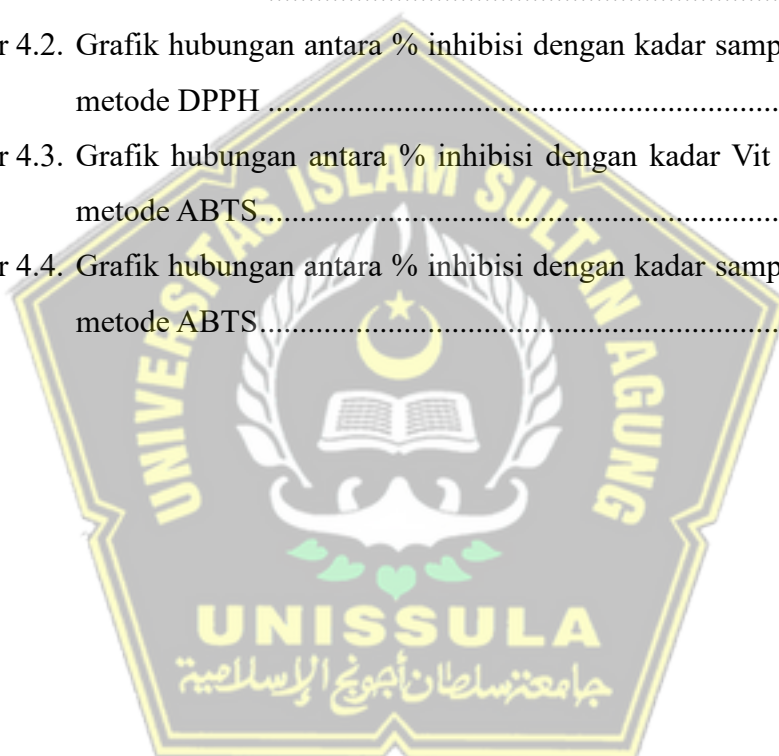
## DAFTAR SINGKATAN

DPPH	: 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
IC <sub>50</sub>	: Inhibitory Concentration of 50
EC <sub>50</sub>	: Efektif Consentrasion of 50
UV	: Ultraviolet
ABTS	: 2,2 Azinobis (3-Etilbenzotiazolin)-6-Asam Sulfonat
FeCl <sub>3</sub>	: Ferrik Klorida
HCl	: Asam Klorida
mL	: Mililiter
mg	: Miligram
DNA	: Deoxyribonucleic Acid
K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	: Kalium persulfat
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	: Asam Sulfat
SOD	: Superoksida Dismutase



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Nanas madu ( <i>Ananas comosus</i> (L) Merr).....	5
Gambar 2.2. Kerangka Teori.....	14
Gambar 2.3. Kerangka Konsep.....	14
Gambar 3.1. Alur penelitian .....	27
Gambar 4.1. Grafik hubungan antara % inhibisi dengan kadar vit C dengan metode DPPH .....	32
Gambar 4.2. Grafik hubungan antara % inhibisi dengan kadar sampel dengan metode DPPH .....	32
Gambar 4.3. Grafik hubungan antara % inhibisi dengan kadar Vit C dengan metode ABTS.....	33
Gambar 4.4. Grafik hubungan antara % inhibisi dengan kadar sampel dengan metode ABTS.....	33



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Tingkat Kekuatan Antioksidan Berdasarkan IC <sub>50</sub> .....	17
Tabel 4.1. Hasil Ekstraksi.....	30
Tabel 4.2. Hasil skrining fitokimia.....	30
Tabel 4.3. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	31
Tabel 4.4. Uji Aktivitas Antioksidan Metode ABTS.....	33



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi Tanaman .....	50
Lampiran 2. Hasil Uji Kadar Air Ekstrak Etanol 70% Kulit Nanas Madu .....	51
Lampiran 3. Hasil Persentase Rendemen Ekstrak.....	51
Lampiran 4. Panjang Gelombang Maksimal.....	51



## INTISARI

Penuaan dini merupakan kondisi yang dapat terjadi akibat stres oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas dalam tubuh. Salah satu cara untuk mencegah dampak negatif dari radikal bebas adalah dengan mengonsumsi antioksidan. Dari penelitian sebelumnya kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L.) Merr) diketahui memiliki senyawa flavonoid dan alkaloid yang dapat digunakan untuk menangkal radikal bebas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi senyawa kimia dalam ekstrak etanol kulit nanas madu serta menguji aktivitas antioksidan berdasarkan nilai  $IC_{50}$  menggunakan metode DPPH dan ABTS.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Metode penelitian meliputi determinasi tanaman nanas madu, ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%, skrining fitokimia, pengujian antioksidan menggunakan dua metode, yaitu DPPH dan ABTS dengan seri konsentrasi ekstrak 10 sampai 50ppm. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa kulit nanas madu positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan fenolik. Hasil pengujian ekstrak etanol kulit nanas madu menggunakan metode dengan metode DPPH dan ABTS diperoleh nilai  $IC_{50}$  sebesar 51,858  $\mu\text{g/mL}$  dan 61,476  $\mu\text{g/mL}$ . Vitamin C sebagai pembanding memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 9,371  $\mu\text{g/mL}$  menggunakan metode DPPH dan 6,173  $\mu\text{g/mL}$  menggunakan metode ABTS.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol kulit nanas madu memiliki senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan fenolik. Nilai  $IC_{50}$  ekstrak etanol kulit nanas madu dengan metode DPPH dan ABTS didapat hasil lebih besar daripada konsentrasi yang diujikan, sehingga nilai  $IC_{50}$  tidak dapat ditentukan secara langsung dan hanya bisa diperkirakan melalui ekstrapolasi.

**Kata kunci:** Antioksidan, Kulit Nanas Madu, DPPH, ABTS,  $IC_{50}$ .

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Paparan radikal bebas menjadi penyebab utama berbagai permasalahan kesehatan seperti penuaan dini, penyakit degeneratif, dan gangguan metabolisme. Penuaan dini yang disebabkan radikal bebas dapat menyebabkan hilangnya fungsi dan struktur sel. Radikal bebas berperan besar dalam mempercepat proses penuaan dini melalui mekanisme yang dikenal sebagai stres oksidatif. Radikal bebas adalah molekul tidak stabil yang memiliki elektron tidak berpasangan, sehingga mereka berusaha mencari elektron dari molekul lain, termasuk sel-sel tubuh. Proses ini dapat merusak komponen penting sel, seperti lipid, protein, dan DNA. Sumber radikal bebas yang paling umum adalah polusi udara, sinar ultraviolet (UV), asap rokok, dan pola makan yang tidak sehat (Hadi *et al.*, 2024; Mappa *et al.*, 2021).

Penuaan dini kini menjadi masalah yang semakin mengkhawatirkan dalam masyarakat modern. Paparan radikal bebas yang terus-menerus dapat mempercepat kerusakan sel, yang tidak hanya berdampak pada penampilan fisik tetapi juga meningkatkan risiko terjadinya penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, dan penyakit jantung. Selain itu, penuaan dini juga dapat mempengaruhi kualitas hidup secara keseluruhan, dan membuat seseorang merasa kurang energik dan kurang berdaya. Berdasarkan data epidemiologi menunjukkan bahwa penuaan dini mempengaruhi lebih banyak orang pada

usia muda, terutama di lingkungan perkotaan yang terpapar polusi udara dan radiasi sinar UV yang tinggi. Penelitian di UPN “Veteran” Jakarta menemukan bahwa 57,35% remaja wanita usia 18-21 tahun mengalami penuaan dini (Dewiastuti & Hasanah, 2016).

Penelitian terdahulu oleh Saka Nugraha et al., (2024) menunjukkan bahwa ekstrak metanol kulit nanas mempunyai aktivitas antioksidan dengan nilai  $EC_{50}$  sebesar 8,00 mg/L. Pada penelitian lain oleh Hadi et al., (2024) ekstrak aseton kulit nanas madu dengan menggunakan metode *2,2-difenil-1-pikrilhidrazil* (DPPH) memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 42,75mg/mL. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak kulit nanas memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami. Namun, belum ada penelitian terkait pengujian penghambatan radikal bebas dari ekstrak etanol kulit nanas madu menggunakan metode ABTS dan DPPH. (Hadi et al., 2024; Saka Nugraha et al., 2024).

Penggunaan kulit nanas madu sebagai bahan penelitian bertujuan untuk mengoptimalkan limbah organik yang selama ini kurang dimanfaatkan sekaligus memberikan solusi alami untuk menangani radikal bebas. Dimana menurut Pusat Data Infomasi Inovasi Daerah Jawa Tengah pada tahun 2020, Pemasang memproduksi sekitar 9.120 ton nanas, yang mana Limbah kulit nanas dapat mencapai 75-85% dari total hasil pengolahan nanas, dengan kulitnya sendiri menyumbang sekitar 30-35%. sehingga limbah kulit yang dihasilkan juga cukup besar dan berpotensi menimbulkan masalah lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Saat ini,

pengolahan limbah kulit nanas di daerah tersebut masih terbatas, dan banyak petani belum memanfaatkan kulit nanas secara optimal. Kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L.) Merr) diduga memiliki potensi tinggi sebagai sumber antioksidan alami. Pemanfaatan limbah kulit nanas ini dapat menjadi solusi yang berkelanjutan dalam upaya memanfaatkan sumber daya alam secara maksimal, sambil memberikan dampak positif bagi Kesehatan. (Hadi *et al.*, 2024).

Metode ABTS dan DPPH merupakan dua metode yang umum digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan. Metode ABTS berdasarkan pada kemampuan antioksidan untuk menangkal radikal ABTS, sedangkan metode DPPH berdasarkan pada kemampuan antioksidan untuk menangkal radikal DPPH. Kedua metode ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing sehingga dalam penelitian ini akan mengeksplorasi potensi antioksidan dari ekstrak etanol kulit nanas madu dengan metode ABTS dan DPPH.

## 1.2. RUMUSAN MASALAH

1. Apa saja senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak etanol kulit nanas madu
2. Bagaimana aktivitas antioksidan berdasarkan nilai  $IC_{50}$  dari ekstrak etanol kulit nanas madu dengan metode ABTS dan DPPH?

### **1.3. TUJUAN PENELITIAN**

#### **1.3.1. Tujuan umum**

Menganalisis aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L.) Merr) dengan metode ABTS dan DPPH.

#### **1.3.2. Tujuan khusus**

Menganalisis aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> dari ekstrak etanol kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L.) Merr) dengan metode ABTS dan DPPH.

### **1.4. MANFAAT PENELITIAN**

#### **1.4.1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi berguna kepada peneliti dan masyarakat umum mengenai aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L.) Merr) sebagai penangkal radikal bebas.

#### **1.4.2. Manfaat Praktis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif dalam pengembangan berbagai produk antioksidan yang bermanfaat untuk kesehatan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. NANAS MADU

##### 2.1.1. Taksonomi Nanas Madu

Gambar Nanas Madu tersaji pada Gambar 2.1 berikut :



**Gambar 2.1.** Nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr)

Klasifikasi dari tanaman nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyte  
Kelas : Angiospermae  
Sub Kelas : Monocotyledonae  
Ordo : Farinosae  
Family : Bromeliaceae  
Genus : *Ananas*  
Spesies : *Ananas comosus* (L) Merr  
(Ardi *et al.*, 2019).

##### 2.1.2. Morfologi Nanas Madu

Nanas adalah tanaman tropis yang tumbuh secara perennial dan sering kali dibudidayakan untuk diambil buahnya. Tanaman ini

memiliki daun berduri yang panjang, serta buah yang berbentuk lonjong dengan kulit tebal dan bersisik. Bagian tanaman nanas yang umum digunakan dalam penelitian adalah buah, kulit, dan daunnya. Kulit nanas, khususnya nanas madu, mengandung berbagai senyawa fenolik dan flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan (Ardi *et al.*, 2019).

Nanas Madu berasal dari Amerika Selatan, khususnya di Brazil, di sekitar lembah sungai Parana yang terletak di Paraguay. Diperkirakan bahwa penduduk asli Amerika telah melakukan pemilihan dari berbagai spesies nanas, yang menghasilkan varietas *Ananas comosus*. Jenis-jenis nanas yang memiliki nilai komersial meliputi Queen, Spanish, Smooth Cayenne, dan Abacaxi. Tanaman nanas banyak ditemukan di Amerika karena lokasi tersebut mendapatkan cukup sinar matahari hingga ketinggian 500 meter di atas permukaan laut. Daunnya memiliki bentuk taji dengan tepi yang berduri dan kaya serat, sedangkan buahnya berbentuk bulat panjang dengan daging berwarna kuning muda yang manis (Ardi *et al.*, 2019).

### **2.1.3. Kandungan Nanas Madu**

Nanas madu mengandung berbagai senyawa bioaktif yang memiliki manfaat kesehatan, khususnya dari kulit dan daging buahnya. Beberapa kandungan penting dalam buah nanas seperti: Flavonoid, tannin, saponin, terpenoid, dan alkaloid. Flavonoid sendiri

adalah salah satu dari kelompok senyawa polifenol yang banyak ditemukan dalam buah-buahan, sayuran, bunga, teh, dan coklat. Senyawa ini dikenal karena sifat antioksidan, antiinflamasi, dan perannya dalam melawan berbagai penyakit kronis (Fauzi *et al.*, 2023).

## **2.2. EKSTRAKSI**

### **2.2.1. Definisi Ekstraksi**

Ekstraksi adalah proses untuk memisahkan komponen aktif dari bagian tanaman dengan menggunakan pelarut tertentu. Tujuan utama dari ekstraksi adalah untuk menarik senyawa kimia dari simplisia, sehingga dapat diperoleh ekstrak yang mengandung zat aktif yang bermanfaat. Proses ini memanfaatkan perbedaan kelarutan antara senyawa yang ada dalam tanaman dan pelarut yang digunakan, biasanya berupa pelarut organik seperti etanol atau air (Kurniawati, 2019).

### **2.2.2. Metode Maserasi**

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang sederhana dan umum digunakan, di mana simplisia direndam dalam pelarut pada suhu kamar tanpa pemanasan atau disebut juga dengan ekstraksi dingin. Proses pemisahan senyawa dalam simplisia dilakukan dengan menggunakan pelarut tertentu berdasarkan prinsip "like dissolves like", di mana pelarut polar dapat melarutkan senyawa polar yang terdapat dalam simplisia tersebut. Cairan pelarut

akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif tersebut akan larut, dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel, larutan yang lebih pekat akan terdorong keluar. Proses ini berulang, sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel (Dewatisari, 2020).

### 2.3. RADIKAL BEBAS

Radikal bebas adalah suatu molekul atau atom dengan elektron tidak berpasangan yang sangat reaktif dan dapat menyebabkan kerusakan pada sel-sel tubuh. Keberadaan radikal bebas dapat berkontribusi terhadap berbagai permasalahan kesehatan seperti penuaan dini, penyakit degeneratif, dan gangguan metabolisme. Hal ini dapat terjadi karena radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan pada DNA, protein, dan lemak dalam tubuh. Radikal bebas sendiri dapat berasal dari proses metabolisme normal dalam tubuh atau dari sumber eksternal seperti polusi, sinar ultraviolet (UV), dan asap rokok. (Hadi *et al.*, 2024; Mappa *et al.*, 2021).

Radikal bebas memiliki kontribusi besar dalam proses penuaan dini melalui mekanisme stres oksidatif. Stres oksidatif terjadi ketika jumlah radikal bebas melebihi kapasitas antioksidan tubuh. Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada molekul biologis seperti DNA, protein, dan lipid, yang pada akhirnya mengganggu fungsi sel dan menyebabkan kematian sel. Pada kulit, kerusakan oksidatif dapat mempengaruhi kolagen dan elastin, protein utama yang menjaga kekenyalan

dan elastisitas kulit. Penurunan kadar kolagen dan elastin yang menyebabkan munculnya tanda-tanda penuaan dini seperti keriput, garis halus, dan kehilangan kelembapan kulit (Rizkyah & Karimah, 2023).

## **2.4. ANTIOKSIDAN**

### **2.4.1. Definisi Antioksidan**

Antioksidan merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk mencegah atau memperlambat kerusakan sel dengan menetralkan radikal bebas yang beredar dalam tubuh. Aktivitas antioksidan sangat penting bagi kesehatan karena dapat membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, sehingga berpotensi mengurangi risiko permasalahan kesehatan seperti penuaan dini, penyakit degeneratif, dan gangguan metabolisme. Antioksidan dapat ditemukan dalam berbagai sumber makanan, terutama pada buah-buahan dan sayuran yang kaya warna, serta dapat juga diperoleh dari sumber lain seperti kacang-kacangan, biji-bijian, dan rempah-rempah (Hadi *et al.*, 2024).

### **2.4.2. Jenis Antioksidan**

Antioksidan dapat dibagi menjadi dua jenis utama berdasarkan asal dan mekanismenya, yaitu antioksidan endogen (yang dihasilkan dalam tubuh) dan eksogen (yang berasal dari luar tubuh). Antioksidan endogen diproduksi secara alami dalam tubuh, meliputi enzim seperti superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathione peroxidase yang berfungsi mengurangi efek radikal

bebas dalam sel. Enzim-enzim ini sangat penting dalam melindungi jaringan dan organ dari kerusakan akibat stres oksidatif, terutama pada organ yang rentan seperti otak, hati, dan jantung. Sementara itu, antioksidan eksogen adalah antioksidan yang diperoleh dari luar tubuh melalui konsumsi makanan yang kaya akan senyawa antioksidan alami. Contoh antioksidan eksogen seperti vitamin C, vitamin E, karotenoid, dan polifenol, yang dapat ditemukan dalam buah-buahan, sayuran, dan tumbuhan lainnya. Antioksidan eksogen ini bekerja dengan menangkap radikal bebas dalam aliran darah, sehingga mengurangi dampaknya pada sel-sel tubuh (Aman, 2017).

#### **2.5. METODE ABTS (2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonate)**

Metode ABTS merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menilai kemampuan antioksidan dalam mendonorkan proton. Proses ini melibatkan pembentukan radikal kation ABTS yang memiliki warna biru-hijau, yang akan mengalami perubahan warna saat bereaksi dengan senyawa antioksidan. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 734 nm, di mana perubahan warna dari biru menjadi tidak berwarna menandakan adanya aktivitas antioksidan. Kelebihan dari ABTS adalah kemampuannya untuk berfungsi pada berbagai pH serta dapat diaplikasikan pada senyawa hidrofilik dan lipofilik. Hal ini menjadikannya pilihan yang tepat untuk pengujian ekstrak tanaman (Aryanti *et al.*, 2021; Nugraheni *et al.*, 2024).

## 2.6. METODE DPPH

Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) adalah salah satu metode yang paling umum digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan suatu senyawa atau ekstrak tumbuhan secara *in vitro*. Prinsip utamanya adalah mengukur kemampuan senyawa antioksidan dalam menetralkan radikal bebas DPPH, yang berwarna ungu, menjadi bentuk yang tidak berwarna atau kuning pucat. Kelebihan Metode DPPH yaitu Prosedur yang sederhana dan cepat, Tidak memerlukan banyak reagen, Dapat digunakan untuk mengevaluasi antioksidan dari berbagai sumber, termasuk ekstrak tumbuhan, makanan, dan minuman (Syahputra. *et.al*, 2024).

## 2.7. HUBUNGAN ANTARA EKSTRAK ETANOL KULIT NANAS MADU DENGAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TERHADAP METODE ABTS DAN DPPH

Ekstrak etanol kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L.) Merr) diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, tanin, dan vitamin C yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Senyawa-senyawa ini berperan dalam menangkal radikal bebas melalui mekanisme donasi elektron atau hidrogen sehingga menetralkan radikal bebas dan mencegah terjadinya kerusakan seluler akibat stres oksidatif.

Metode ABTS (2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)) merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk mengukur kapasitas antioksidan karena bisa mendeteksi aktivitas antioksidan dari berbagai jenis senyawa baik yang larut dalam air maupun lemak. Dalam

metode ini, radikal ABTS yang telah diinduksi oleh oksidator seperti persulfat akan berinteraksi dengan antioksidan dari ekstrak sehingga terjadi perubahan warna larutan yang dapat diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 700-750 nm. Ekstrak etanol kulit nanas madu, dengan kandungan senyawa bioaktifnya, dapat berperan sebagai pemberi elektron terhadap radikal ABTS<sup>+</sup>, sehingga radikal tersebut menjadi stabil dan warna biru-hijau larutan berkurang intensitasnya. Semakin tinggi konsentrasi senyawa antioksidan dalam ekstrak, semakin tinggi pula kemampuan ekstrak tersebut dalam meredam radikal ABTS. Oleh karena itu, kemampuan ekstrak dapat dinilai berdasarkan nilai IC<sub>50</sub>, yaitu konsentrasi ekstrak yang diperlukan untuk menghambat 50% aktivitas radikal bebas (Mutiananda & Mahbub, 2023).

Selain metode ABTS, metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) juga merupakan metode yang banyak digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan. DPPH merupakan senyawa radikal stabil berwarna ungu yang akan berubah menjadi warna kuning pucat atau tidak berwarna ketika bereaksi dengan senyawa antioksidan melalui mekanisme donasi hidrogen. Dalam pengujian, larutan DPPH dicampurkan dengan ekstrak, kemudian perubahan absorbansi diamati menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Penurunan intensitas warna ungu menunjukkan aktivitas penangkapan radikal oleh senyawa antioksidan dalam ekstrak. Ekstrak etanol kulit nanas madu dengan kandungan flavonoid, fenolik, dan vitamin C dapat memberikan atom hidrogen kepada

radikal DPPH sehingga menghasilkan bentuk yang stabil dan tidak berwarna. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar kemampuannya dalam menetralkan radikal DPPH. Sama seperti pada metode ABTS, nilai IC<sub>50</sub> juga digunakan untuk menggambarkan seberapa kuat aktivitas antioksidan suatu sampel pada metode DPPH (Syahputra. *et.al*, 2024).

## 2.8. PENERAPAN KEISLAMAMAN

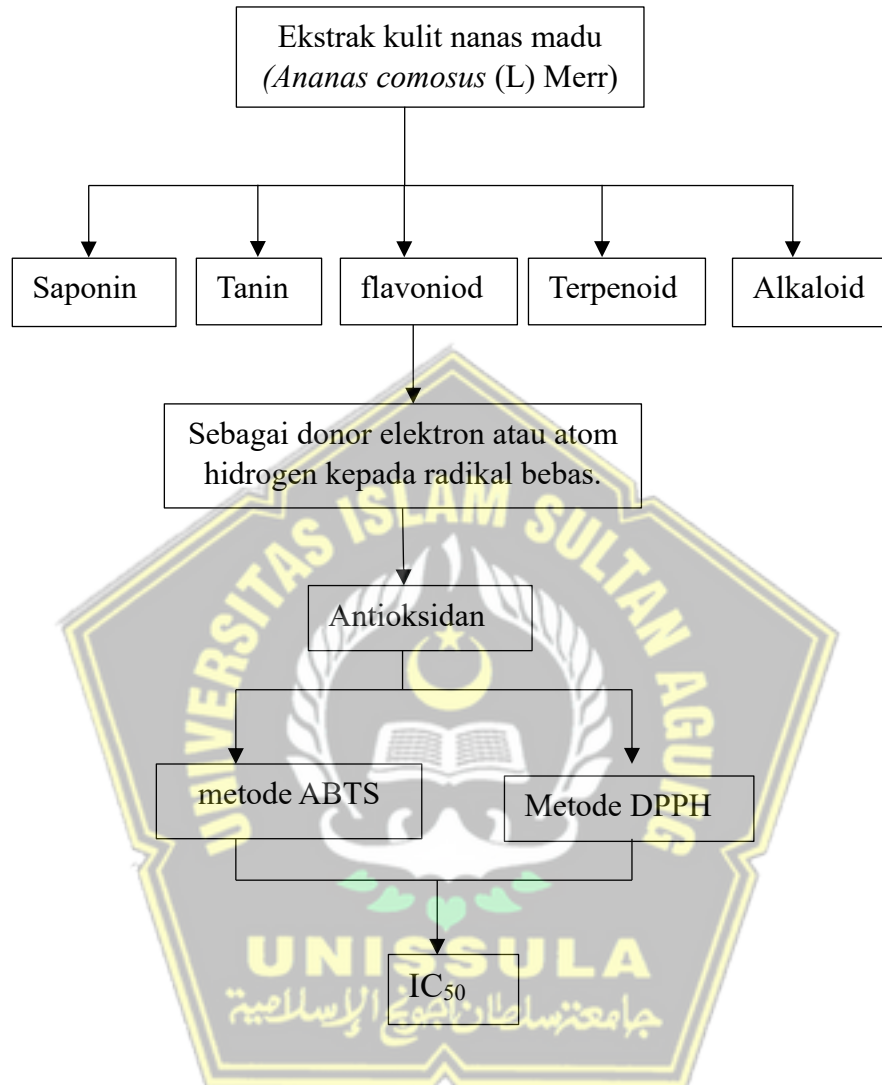
Islam mendorong umatnya untuk memanfaatkan segala sesuatu di muka bumi ini dengan bijaksana dan bertanggung jawab, termasuk dalam penelitian dan inovasi ilmiah yang membawa manfaat bagi kehidupan. Dalam konteks penelitian ini, penggunaan kulit nanas madu sebagai sumber senyawa antioksidan alami memiliki nilai yang sesuai dengan prinsip-prinsip Islam, seperti konsep pemanfaatan sumber daya alam dan pengelolaan lingkungan.

وَسَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِي السَّمٰوٰتِ وَمَا فِي الْاَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ ۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَآٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّتَفَكَّرُوْنَ ۙ ۱۳

Artinya : Dan Dia (Allah) telah menundukkan untukmu apa yang di langit dan yang di bumi semuanya, (sebagai rahmat) dari-Nya” (QS. Al-Jatsiyah: 13)

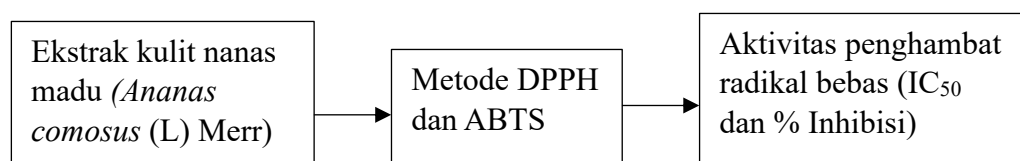
Kulit nanas madu, yang biasanya dibuang setelah buahnya dikonsumsi, dapat dimanfaatkan dalam penelitian ini, yang sesuai dengan ajaran Islam untuk mengelola limbah alam secara produktif. Dengan memanfaatkan kulit nanas sebagai sumber antioksidan alami, penelitian ini mencerminkan prinsip penggunaan sumber daya alam secara bijak dan tanpa pemborosan.

## 2.9. KERANGKA TEORI



Gambar 2.2. Kerangka Teori

## 2.10. KERANGKA KONSEP



Gambar 2.3. Kerangka Konsep

## 2.11. HIPOTESIS

Ekstrak kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr) memiliki aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode ABTS dan DPPH.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. JENIS PENELITIAN DAN RANCANGAN PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan jenis penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian berupa *post test only control group design*. Metode *post-test only control design* adalah desain penelitian eksperimen yang hanya mengukur variabel setelah perlakuan diberikan kepada kelompok eksperimen.

#### **3.2. VARIABEL DAN DEFINISI OPERASIONAL**

##### **3.2.1. Variabel**

###### **3.2.1.1. Variabel bebas**

Konsentrasi ekstrak etanol kulit nanas madu (dalam variasi konsentrasi yang berbeda).

###### **3.2.1.2. Variabel terikat**

Aktivitas antioksidan yang diukur menggunakan metode ABTS dan DPPH.

###### **3.2.1.3. Variabel kontrol**

Metode ekstraksi, *Operating time*, pelarut ekstraksi, panjang gelombang maksimal, waktu dan suhu ekstraksi, volume pemipetan saat pengujian antioksidan.

### 3.2.2. Definisi operasional

#### 3.2.2.1. Ekstrak etanol kulit nanas madu

Ekstrak etanol kulit nanas madu adalah hasil dari proses ekstraksi kulit buah nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr) menggunakan pelarut etanol.

Skala : Rasio

#### 3.2.2.2. Aktivitas antioksidan Ekstrak etanol kulit nanas madu

Aktivitas antioksidan adalah kemampuan suatu senyawa atau campuran senyawa dalam menetralkan atau menangkal radikal bebas. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit nanas madu dalam penelitian ini diukur menggunakan metode ABTS dan DPPH.

Tabel Tingkat Kekuatan Antioksidan Berdasarkan  $IC_{50}$  tersaji pada Tabel 3.1 berikut:

**Tabel 3.1. Tingkat Kekuatan Antioksidan Berdasarkan  $IC_{50}$**

Intensitas	Nilai $IC_{50}$ ( $\mu\text{g/mL}$ )
Sangat Kuat	< 50
Kuat	50 – 100
Sedang	101 – 250
Lemah	250 – 500

Skala: Rasio

### 3.3. POPULASI DAN SAMPEL

#### 3.3.1. Populasi

Populasi pada penelitian ini yaitu kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr)

### 3.3.2. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah ekstrak kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr) dengan konsentrasi 1000 ppm yang dibuat menjadi 5 deret konsentrasi (10;20;30;40;50) ppm.

## 3.4. INSTRUMEN DAN BAHAN PENELITIAN

### 3.4.1. Instrumen penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, spektrofotometer UV-Vis, alat evaporator, kertas saring, tabung reaksi, mikropipet, beaker glass, gelas ukur, labu takar, tabung reaksi, timbangan digital, toples kaca, *vacuum pump*, dan *waterbath*.

### 3.4.2. Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan adalah kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L) MERR), etanol p.a 70%, ABTS (*2,2'-azinobis-(3-ethyl benzothiazoline-6-sulfonic acid)*), akuades (Air Suling), FeCl<sub>3</sub>, HCl pekat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, kloroform, kuersetin, K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>, methanol p.a, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1M, pereaksi *Mayer*, pereaksi *Wagner*, pereaksi *Dragendorff*, serbuk Mg, dan Asam askorbat Vitamin C.

## 3.5. CARA PENELITIAN

### 3.5.1. Determinasi

Determinasi tanaman nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr) dilakukan di Laboratorium Universitas Sultan Agung.

### 3.5.2. Pembuatan simplisia

Kulit nanas madu segar yang telah dipisahkan dari daging buah dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran. Setelah bersih, kulit nanas madu dipotong kecil-kecil agar proses pengeringan lebih mudah. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu sekitar 40-50°C hingga kulitnya benar-benar kering dan renyah. Simplisia yang sudah kering kemudian dihancurkan menggunakan blender hingga menjadi serbuk halus, lalu simpan dalam wadah yang tertutup rapat di tempat kering sampai digunakan untuk ekstraksi.

### 3.5.3. Pembuatan ekstrak

Serbuk kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr) diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dengan perbandingan serbuk dan pelarut 1:10. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 70% dan diaduk sesekali, kemudian didiamkan selama 24 jam. Filtrat disaring kemudian di evaporasi menggunakan rotary evaporator dengan suhu 50°C sampai diperoleh ekstrak kental.

$$\% \text{ randemen} : \frac{\text{Berat Kental Ekstrak}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

### 3.5.4. Skrining fitokimia

#### 3.5.4.1. Uji Flavonoid

Sebanyak 1,0 gram ekstrak etanol kulit nanas madu dicampurkan dengan 10 mL akuades panas. Campuran

tersebut kemudian dididihkan selama 5 menit dan disaring. Dari filtrat yang dihasilkan, sebanyak 5 mL ditambahkan dengan 0,1 g serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat. Hasil positif untuk flavonoid ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga (Leny et al., 2021).

#### 3.5.4.2. Uji Alkaloid

Ekstrak etanol kulit nanas madu ditimbang sebanyak 0,5 gr kemudian ditambahkan 1 ml HCl dan 9 ml Akuadest dipanaskan diatas penangas air selama 2 menit, didinginkan lalu disaring. Fitrat dipakai untuk percobaan berikut:

- Diambil 3 tetes fitrat, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer, hasil positif jika endapan putih atau kuning.
- Diambil 3 tetes fitrat, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi Bouchardat, hasil positif jika adanya endapan merah bata.
- Diambil 3 tetes fitrat, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi

Dragendorff, hasil positif jika endapan merah bata (Leny et al., 2021).

#### 3.5.4.3. Uji Tanin

Ekstrak etanol kulit nanas madu diambil 0,5 g dilarutkan dengan akuades 10 mL dan disaring kemudian ditetesi dengan 2 tetes larutan FeCl 0,1N. Hasil positif tanin

apabila terbentuk larutan berwarna coklat kehitaman (Leny et al., 2021).

#### **3.5.4.4. Uji Saponin**

Ekstrak etanol kulit nanas madu sebanyak 0,5 gr ditambah 10 ml akuades panas ke dalam tabung reaksi, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Hasil positif terdapat adanya saponin ditandai dengan terbentuknya busa dan dapat bertahan tidak kurang dari 10 menit. Hasil positif saponin apabila buih tidak hilang saat ditambahkan 1 tetes HCl 2 N (Leny et al., 2021).

#### **3.5.4.5. Uji Fenol**

Ekstrak etanol kulit nanas madu dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan pereaksi  $FeCl_3$  dalam larutan etanol. Hasil positif jika munculnya warna hijau, merah ungu, biru, atau hitam (Leny et al., 2021).

### **3.5.5. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr) dengan metode ABTS**

#### **3.5.5.1. Pembuatan larutan stok ekstrak kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr)**

Timbang 50 mg ekstrak kental kulit nanas madu, larutkan dengan etanol dan aduk hingga homogen. Kemudian, masukkan ke dalam labu ukur dan tambahkan etanol hingga mencapai tanda batas 50 mL.

### 3.5.5.2. Pembuatan Larutan Stok Vitamin C

Timbang 10 mg vitamin C, larutkan dengan etanol, lalu masukkan ke dalam labu ukur dan tambahkan etanol hingga tanda batas 10 mL (Sami & Rahimah, 2015).

### 3.5.5.3. Pembuatan Larutan ABTS

Ambil sebanyak 19,2038 mg bubuk ABTS dan sekitar 3,3115 mg bubuk kalium persulfat masing-masing diteteskan ke dalam 5 mL aquades, kemudian larutan tersebut didiamkan selama 12 jam di tempat gelap. Langkah berikutnya, dua larutan campuran, kemudian pipetlah 1,5 mL larutan ABTS dan tambahkan etanol pro-analis hingga mencapai garis batas (Mutiananda & Mahbub, 2023).

### 3.5.5.4. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Setelah diinkubasi, pipet sebanyak 1 mL larutan ABTS, masukkan ke dalam labu ukur 5 mL, lalu tambahkan aquadest hingga tanda batas. Tentukan panjang gelombang dengan mengukur absorbansi larutan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang 700-750 nm.

### 3.5.5.5. Penentuan *Operating time*

Pipet 1 mL larutan ABTS dan masukkan ke dalam 0,025 mL vitamin C pada konsentrasi 5 ppm, lalu ukur absorbansi panjang gelombang dengan mengamati absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dengan

interval waktu 5 menit selama kurang lebih 60 menit hingga diperoleh absorbansi yang stabil.

#### **3.5.5.6. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Vitamin C**

Pengujian dilakukan dengan memipet masing-masing 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL, dan 1 mL dari larutan stok vitamin C murni 1000 ppm, campuran ditambah 1 mL ABTS dan 0,4 mL etanol p.a lalu dicukupkan volumenya sampai 10 mL sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm kemudian dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit. Selanjutnya serapan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Mutiananda & Mahbub, 2023).

#### **3.5.5.7. Pengukuran Serapan Larutan Blanko ABTS**

Sebanyak 1 mL larutan ABTS dipipet dan ditambahkan etanol absolut hingga mencapai volume total 5 ml dalam labu ukur. Setelah itu, larutan ini diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Sami & Rahimah, 2015).

#### **3.5.5.8. Pengukuran Aktivitas Pengikatan Radikal Bebas ABTS dengan Sampel**

Larutan stok sampel ekstrak kulit nanas madu 1000 ppm dibuat masing-masing konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15

ppm, 20 ppm, dan 25 ppm dengan memipet sebanyak 0,5 mL, 1 mL, 1,5 mL, 2 mL, dan 2,5 mL larutan induk ekstrak etanol kulit nanas madu dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan etanol hingga tanda batas. Lalu masing-masing mencampurkan konsentrasi ekstrak 0,1 mL ditambahkan 2 mL radikal ABTS dan 4 mL etanol, kemudian dibaca serapannya dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Besarnya antioksidan dapat menangkal radikal bebas dinyatakan dalam % peredaman dengan rumus :

$$\text{Daya antioksidan} = \frac{(\text{abs blanko} - \text{abs sampel})}{\text{abs blanko}} \times 100\%$$

(Sami & Rahimah, 2015).

#### 3.5.5.9. Penetapan $IC_{50}$

konsentrasi sampel sebagai sumbu x dan % inhibisi sebagai sumbu y. Rumus persamaan regresi linear yang digunakan untuk memperoleh nilai  $IC_{50}$  didapatkan dari grafik regresi linear hubungan konsentrasi vs % inhibisi yaitu  $y = a + bx$ , dimana a yaitu intercept dan b adalah slope, sehingga didapatkan persamaan

$$\text{Rumus dari penetapan } IC_{50} = \frac{(50-a)}{b}$$

(Sami & Rahimah, 2015).

### **3.5.6. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr) dengan metode DPPH**

#### **3.5.6.1. Pembuatan larutan DPPH**

Timbang serbuk DPPH sebanyak 15,77 mg, masukkan serbuk DPPH yang sudah ditimbang ke dalam labu ukur 100 mL. Tambahkan etanol p.a. ke dalam labu ukur hingga mencapai tanda batas, kemudian kocok hingga merata dan disimpan di tempat yang terlindung dari cahaya (Faisal 2022).

#### **3.5.6.2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum**

Pipet sebanyak 1 mL larutan DPPH, masukkan ke dalam labu ukur 5 mL, lalu tambahkan aquadest hingga tanda batas. Tentukan panjang gelombang dengan mengukur absorbansi larutan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400 - 600 nm.

#### **3.5.6.3. Penentuan *Operating time***

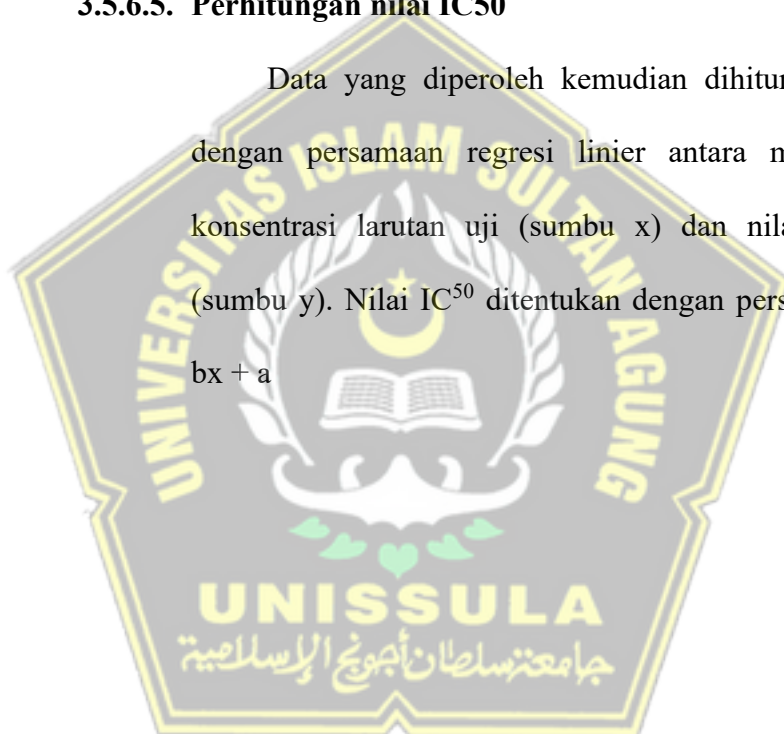
Pipet 1 mL larutan DPPH dan masukkan ke dalam 0,025 mL vitamin C pada konsentrasi 5 ppm, lalu ukur absorbansi panjang gelombang dengan mengamati absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dengan interval waktu 5 menit selama kurang lebih 60 menit hingga diperoleh absorbansi yang stabil.

#### 3.5.6.4. Uji aktivitas antioksidan

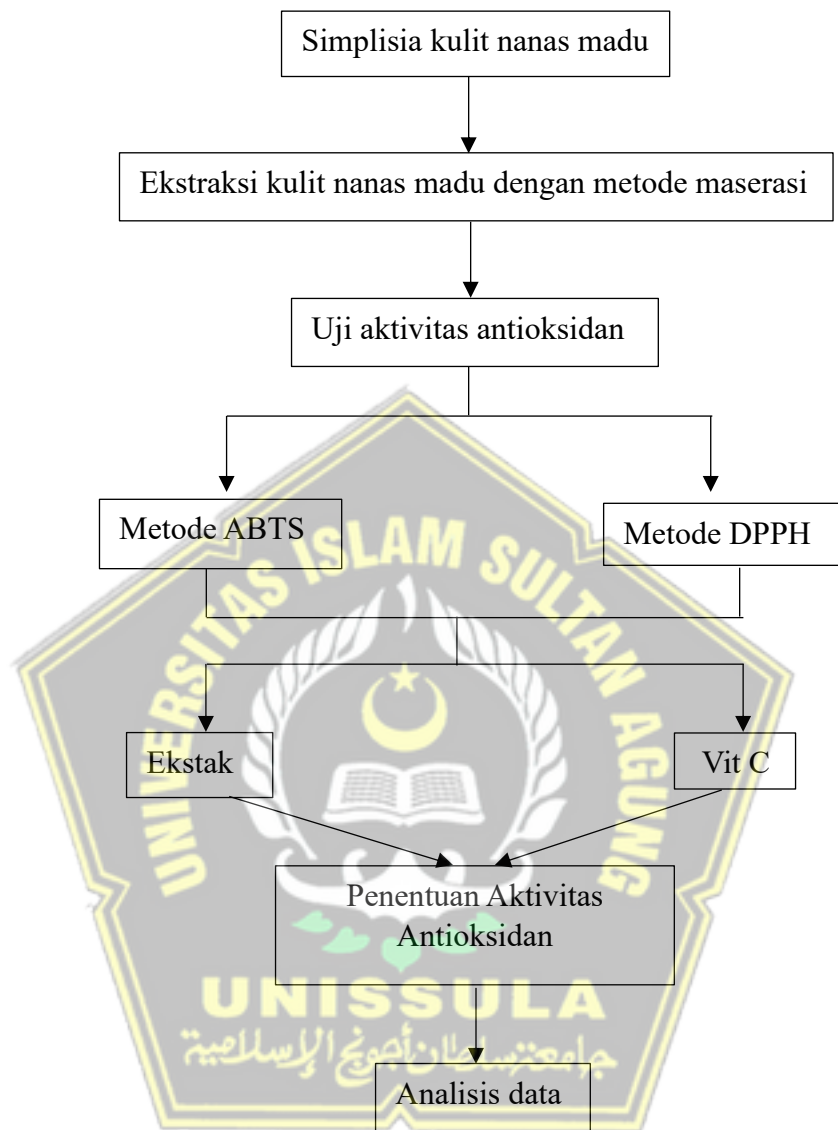
Sampel uji disiapkan sebanyak 2 ml dan 2 ml larutan DPPH. Sampel diinkubasi pada suhu ruang hingga terjadi perubahan warna ungu menjadi kuning. Sampel diuji nilai absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm dengan spektrofotometer Uv-vis

#### 3.5.6.5. Perhitungan nilai IC50

Data yang diperoleh kemudian dihitung nilai IC50 dengan persamaan regresi linier antara masing-masing konsentrasi larutan uji (sumbu x) dan nilai % inhibisi (sumbu y). Nilai IC<sup>50</sup> ditentukan dengan persamaan 2.  $y = bx + a$



### 3.6. Alur penelitian



Gambar 3.1. Alur penelitian

### 3.7. Waktu dan Tempat

#### 3.7.1. Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

### 3.7.2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Sultan Agung Semarang selama periode Desember 2024 hingga April 2025.

### 3.8. Analisis hasil

Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr) berupa % penangkal radikal bebas dan IC<sub>50</sub> dibandingkan dengan kontrol positif antioksidan yaitu vitamin C.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Sultan Agung Semarang selama periode Desember 2024 hingga April 2025. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kemampuan ekstrak kulit nanas madu dalam menghambat aktivitas radikal bebas, menggunakan dua metode uji antioksidan yang umum, yaitu ABTS dan DPPH. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu determinasi tanaman nanas madu, ekstraksi, uji skrining fitokimia ekstrak, uji aktivitas penghambatan radikal bebas pada ekstrak etanol 70% kulit nanas madu, dan analisis data.

##### 4.1.1. Determinasi

Hasil determinasi tanaman yang dilakukan di Laboratorium Universitas Sultan Agung diperoleh bahwa tanaman yang digunakan adalah benar yaitu tanaman *Ananas comosus* L.Mer

Kingdom : Plantae  
Divisio : Magnoliophyta  
Classis : Angiospermase  
Sub Classis : Magnolidae  
Ordo : Poales  
Familia : Bromeliaceae  
Genus : *Ananas*  
Species : *Ananas comosus* (L.) Merr.

Vern. Name : Nanas madu varietas Queen (Indonesia), Pineapple  
(English)

#### 4.1.2. Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dan data hasil persentase rendemen serta kadar air terdapat pada tabel 4.2 berikut.

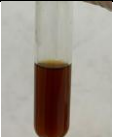
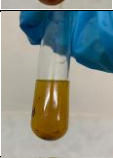



**Tabel 4.1. Hasil Ekstraksi**

parameter	Ekstrak kulit nanas madu
Kadar air	4,84
Rendemen	20,8

#### 4.1.3. Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia disajikan pada tabel 4.1

**Tabel 4.2. Hasil skrining fitokimia**

Jenis Uji Fitokimia	Hasil Pengamatan	Hasil pengujian	Gambar
Flavonoid	Kemerahan	Positif	
Alkaloid	Terdapat endapan putih	Positif	
Tannin	Munculnya warna coklat kehitaman	Positif	
Saponin	Munculnya busa	Positif	
Fenolik	Munculnya warna hijau kehitaman	Positif	

#### 4.1.4. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

##### 4.1.4.1. Panjang Gelombang Maksimal

###### a. Panjang Gelombang DPPH

Panjang gelombang maksimal pada metode DPPH didapat 747 nm

###### b. Panjang Gelombang ABTS

Panjang gelombang maksimal pada metode ABTS didapat 513 nm

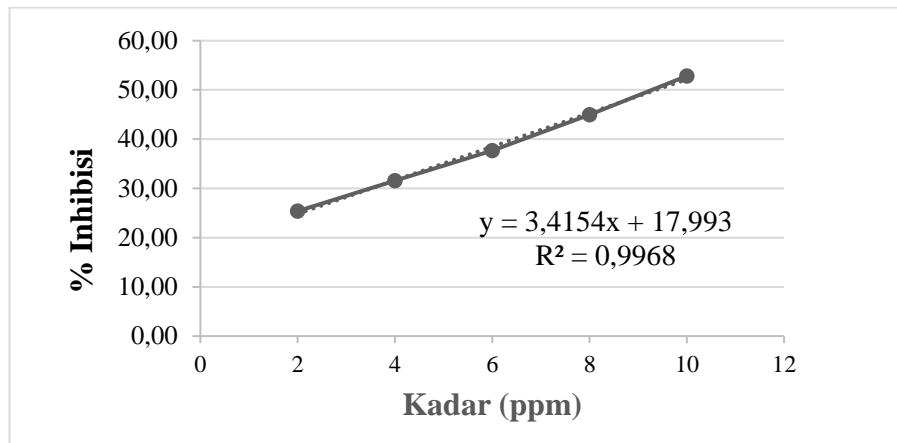
##### 4.1.4.2. Operating Time

Pada metode DPPH didapat *operating time* pada menit ke 22-24 dan pada metode ABTS didapat *operating time* pada menit ke 24-26

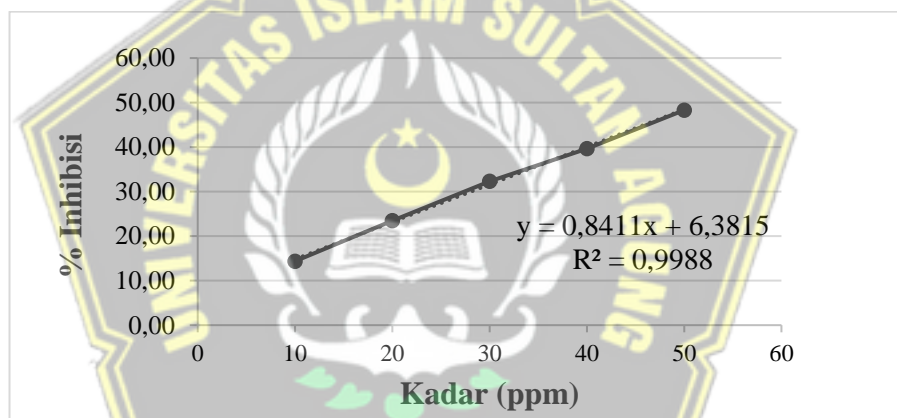
##### 4.1.4.3. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Tabel 4.3. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Sampel	Konsentrasi (µg/ML) (X)	Rerata Absorbansi	Rerata % Inhibisi (Y)	Persamaan Regresi	IC <sub>50</sub>
Vitamin C	2	0,532	25,381	Y=3,415X+17,993	9,371 µg/mL
	4	0,488	31,547		
	6	0,444	37,705		
	8	0,392	44,970		
	10	0,336	52,824		
Ekstrak	10	0,611	14,353	Y = 0,841X+6,381	51,858 µg/mL
Etanol	20	0,546	23,450		
Kulit	30	0,483	32,305		
Nanas	40	0,430	39,673		
Madu	50	0,369	48,298		



**Gambar 4.1.** Grafik hubungan antara % inhibisi dengan kadar vit C dengan metode DPPH



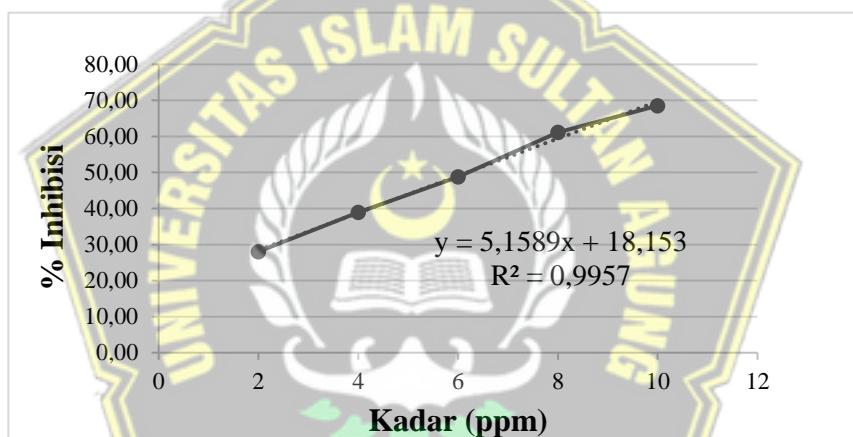
**Gambar 4.2.** Grafik hubungan antara % inhibisi dengan kadar sampel dengan metode DPPH

#### 4.1.4.4. Metode ABTS

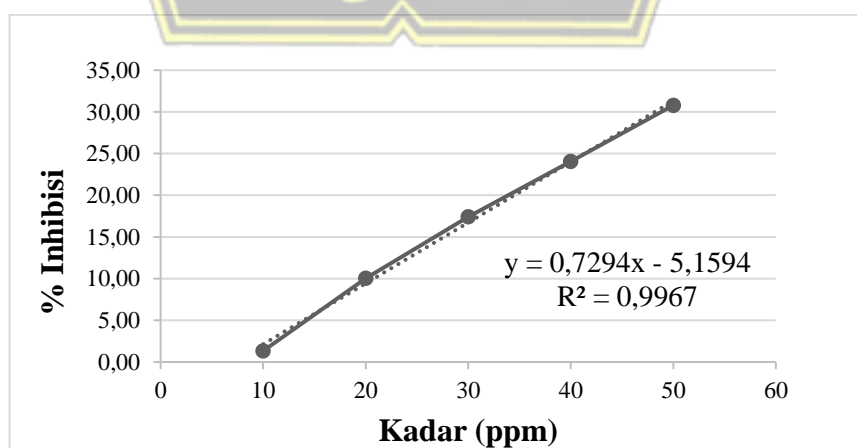
Hasil pengujian dan perhitungan aktivitas anti oksidan ekstrak kulit nanas madu dengan menggunakan metode ABTS ditampilkan pada tabel 4.3

Tabel 4.4. Uji Aktivitas Antioksidan Metode ABTS

Sampel	Konsentrasi ( $\mu\text{g/mL}$ ) (X)	Rerata Absorbansi	Rerata % Inhibisi (Y)	Persamaan Regresi	IC <sub>50</sub>
Vitamin C	2	0,558	28,050	$Y = 5,1589X + 18,153$	6,173 $\mu\text{g/mL}$
	4	0,474	38,960		
	6	0,397	48,840		
	8	0,302	61,125		
	10	0,244	68,557		
Ekstrak Etanol Kulit Nanas Madu	10	0,766	1,332	$Y = 0,7294X + 5,1594$	61,476 $\mu\text{g/mL}$
	20	0,698	10,030		
	30	0,641	17,405		
	40	0,589	24,064		
	50	0,537	30,786		



Gambar 4.3. Grafik hubungan antara % inhibisi dengan kadar Vit C dengan metode ABTS



Gambar 4.4. Grafik hubungan antara % inhibisi dengan kadar sampel dengan metode ABTS

#### 4.1.5. Analisis Data Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan antara ekstrak etanol 70% kulit nanas madu dan vitamin C dapat dihitung dengan cara membandingkan antara nilai IC50 ekstrak etanol kulit nanas madu dan nilai IC50 vitamin C, sehingga diperoleh daya aktivitas antioksidannya. Daya aktivitas antioksidan

##### A. DPPH

$$\text{Daya aktivitas antioksidan} = \frac{\text{Nilai IC50 ekstrak etanol kulit nanas madu}}{\text{Nilai IC50 vitamin C}}$$

$$\text{Daya aktivitas antioksidan} = \frac{51,858}{9,371}$$

$$\text{Daya aktivitas antioksidan} = 6,533$$

##### B. ABTS

$$\text{Daya aktivitas antioksidan} = \frac{\text{Nilai IC50 ekstrak etanol kulit nanas madu}}{\text{Nilai IC50 vitamin C}}$$

$$\text{Daya aktivitas antioksidan} = \frac{61,476}{6,173}$$

$$\text{Daya aktivitas antioksidan} = 9,958$$

Berdasarkan perhitungan tersebut dihasilkan daya aktivitas antioksidan 6,533 dan 9,958 kali, dapat diinterpretasikan bahwa ekstrak etanol 70% kulit nanas madu memiliki aktivitas antioksidan rentang 6,533 - 9,958 kali lebih rendah dibandingkan dengan vitamin C.

## 4.2. PEMBAHASAN

### 4.2.1. Determinasi

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit nanas madu (*Ananas comosus* L. Merr). Untuk memastikan keakuratan bahan, dilakukan identifikasi botani terhadap tanaman nanas madu di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi, Universitas Sultan Agung Semarang. Identifikasi ini bertujuan untuk menghindari kesalahan dalam pemilihan bahan utama yang akan digunakan dalam uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dan ABTS. Kulit nanas madu yang digunakan berasal dari Desa Beluk, Kecamatan Belik, Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah. Berdasarkan hasil identifikasi, tanaman tersebut dipastikan merupakan nanas madu yang termasuk dalam spesies *Ananas comosus* L. Merr.

### 4.2.2. Ekstraksi

Metode maserasi dipilih karena tidak melibatkan pemanasan, sehingga dapat mencegah kerusakan pada komponen kimia dalam sampel. Pemilihan metode ini sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin mengkaji aktivitas antioksidan, karena senyawa antioksidan seperti flavonoid, polifenol, dan enzim bromelain akan mudah rusak oleh suhu tinggi. Dengan demikian, metode maserasi memungkinkan pengambilan senyawa aktif secara maksimal tanpa merusak struktur kimianya, sehingga pengukuran aktivitas antioksidan dapat lebih tepat menggambarkan potensi asli dari ekstrak kulit nanas madu.

Hasil dari maserasi didapatkan ekstrak berwarna coklat menandakan bahwa proses ekstraksi mengalami oksidasi, semakin banyak melakukan pengadukan maka semakin banyak desakan antara pelarut dengan kulit nanas madu. Etanol digunakan sebagai pelarut karena efektif dalam mengekstraksi senyawa polar, semi-polar, dan non-polar dari tanaman. Selain itu, etanol memiliki tingkat toksisitas yang lebih rendah dibandingkan metanol, Etanol juga dapat membantu menjaga kestabilan senyawa antioksidan selama proses ekstraksi sehingga aktivitas antioksidan yang diukur lebih akurat mencerminkan potensi asli bahan baku, sehingga etanol menjadi pilihan yang aman dan sesuai untuk memperoleh rendemen ekstrak yang optimal dalam penelitian ini (Nahor *et al* 2019 ; Handoyo, D. 2020).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak kulit nanas madu memiliki kadar air sebesar 4,84%. Nilai ini tergolong rendah dan berada dalam rentang ideal untuk ekstrak kental, yaitu antara 5–30%. Kadar air yang rendah sangat penting karena berkontribusi pada kualitas, stabilitas, dan masa simpan produk. Kandungan air yang tinggi dapat menjadi media pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur, yang dapat mempercepat degradasi senyawa aktif dan menurunkan kualitas ekstrak (Hadi *et al.*, 2024)..

Dalam penelitian ini, diperoleh rendemen sebesar 20,8%, yang menunjukkan hasil ekstraksi yang baik. Nilai tersebut memenuhi

kriteria standar mutu ekstrak, dimana rendemen dikatakan memadai apabila persentasenya melebihi 10%. Rendemen sendiri adalah persentase hasil ekstrak terhadap bahan awal, yang menggambarkan efisiensi proses ekstraksi dan potensi kandungan senyawa aktif dalam bahan. Semakin tinggi rendemen, semakin banyak senyawa aktif yang terekstrak, sehingga rendemen menjadi parameter penting untuk menilai keberhasilan proses ekstraksi. Rendemen ini dapat dikatakan cukup baik, mengingat kulit nanas merupakan limbah pertanian yang umumnya memiliki kadar air dan serat yang tinggi serta kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, dan asam organik (Kurniawati 2019).

#### 4.2.3. Hasil Skrining Fitokimia

Pengujian kualitatif senyawa kimia pada kulit nanas madu dilakukan dengan metode skrining fitokimia melalui reaksi perubahan warna menggunakan pereaksi tertentu yang sesuai. Senyawa yang dianalisis meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan senyawa fenolik. Adapun pereaksi yang digunakan antara lain HCl, MgCl<sub>2</sub>, FeCl<sub>3</sub>, aquadest, dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Berdasarkan Tabel 4.2, hasil uji kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% dari kulit nanas madu mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat, ditunjukkan dengan hasil positif untuk flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan fenolik (Waznah *et al* 2021).

Pengujian flavonoid dilakukan menggunakan pereaksi Mg dan HCl pekat. Terdapat flavonoid ditunjukkan oleh terbentuknya endapan berwarna merah bata. Berdasarkan hasil pengujian, ekstrak etanol kulit nanas madu menunjukkan hasil positif terhadap flavonoid, yang dibuktikan dengan munculnya endapan merah. Perubahan warna menjadi kemerahan ini mengindikasikan keberadaan pigmen alami seperti merah, ungu, biru, dan kuning yang umum terdapat pada tanaman. Oleh karena itu, warna kuning pada nanas madu menguatkan dugaan adanya kandungan flavonoid (Ningsih et al., 2023).

Pengujian kandungan alkaloid dapat dilakukan dengan menggunakan pereaksi Mayer, Bouchardat, Dragendorff, dan HCl. Hasil menunjukkan terbentuknya endapan putih pada pereaksi Mayer, serta endapan merah bata pada pereaksi Bouchardat dan Dragendorff. Dalam pengujian ini, penggunaan pereaksi Mayer menghasilkan endapan putih, sehingga menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit nanas madu mengandung alkaloid, sesuai dengan keterangan yang tercantum dalam literatur (Lenny et al., 2021).

Keberadaan saponin ditunjukkan oleh terbentuknya busa, sesuai dengan sifat saponin yang mirip dengan sabun dan mampu membentuk koloid ketika dikocok dengan air, karena sifatnya yang amfipatik, mirip surfaktan, sehingga dapat menurunkan tegangan

permukaan air dan menstabilkan gelembung, yang dapat menghasilkan busa. (Lenny et al., 2021).

Pengujian tanin ditandai dengan munculnya warna coklat kehitaman. Pada pengujian yang dilakukan, ekstrak etanol kulit nanas madu menunjukkan perubahan warna tersebut, yang mengindikasikan hasil positif terhadap kandungan tanin. Hal ini disebabkan oleh sifat tanin yang larut dalam pelarut polar, sehingga mudah terdeteksi ketika bereaksi dengan aquadest dan  $FeCl_3$  (Lenny et al., 2021).

Secara keseluruhan, hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit nanas madu mengandung beragam senyawa aktif, di antaranya flavonoid, alkaloid, senyawa fenolik, saponin, serta tanin. Temuan ini konsisten dengan laporan penelitian yang dilakukan oleh Lenny (2021), yang juga mengidentifikasi keberadaan senyawa-senyawa tersebut dalam ekstrak etanol 70% kulit nanas madu. Keberadaan berbagai senyawa bioaktif tersebut mencerminkan potensi fitofarmaka dari kulit nanas madu, khususnya dalam bidang pengembangan agen antioksidan alami. Senyawa seperti flavonoid dan fenolik telah diketahui memiliki mekanisme kerja yang efektif dalam menetralkan radikal bebas melalui mekanisme donasi elektron maupun atom hidrogen, sehingga mampu mencegah kerusakan oksidatif pada sel (Aryanti et al., 2021; Nugraheni et al., 2024).

#### 4.2.4. Pengujian Aktivitas Antioksidan

##### 4.2.4.1. Panjang Gelombang Maksimum

Dalam pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode spektrofotometri, penentuan panjang gelombang maksimum ( $\lambda$  maks) merupakan langkah penting yang dilakukan sebelum analisis utama. Panjang gelombang maksimum adalah titik di mana senyawa menyerap cahaya paling kuat, sehingga memberikan nilai absorbansi tertinggi. Dalam penelitian ini,  $\lambda$  maks untuk metode ABTS diperoleh pada 747 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0,772, sedangkan untuk metode DPPH ditemukan pada 517 nm dengan nilai absorbansi 0,713. Hasil pengamatan panjang gelombang maksimum dalam penelitian ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Riyani (2022) dan Lenny (2021), yang melaporkan bahwa radikal ABTS memiliki  $\lambda$  maks sekitar 740 nm dan radikal DPPH menunjukkan  $\lambda$  maks pada 503 nm. Kesesuaian ini memperkuat validitas pengukuran dan menunjukkan bahwa proses pembentukan radikal telah berlangsung secara optimal sesuai dengan karakteristik spektral masing-masing metode (Wahyuningtyas et al., 2025 ; Vivian *et al* 2023).

Pengukuran absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer uv-vis dilakukan pada panjang gelombang

maksimal karena pada pengukuran dengan menggunakan panjang gelombang maksimal senyawa menyerap cahaya paling kuat serta menghasilkan perubahan absorbansi yang signifikan untuk setiap perubahan konsentrasi hal ini meningkatkan sensitivitas metode, memungkinkan deteksi konsentrasi kecil dengan akurasi tinggi. Pengukuran pada  $\lambda$  maksimal cenderung menghasilkan hubungan linear antara absorbansi dan konsentrasi, sesuai dengan hukum Lambert-Beer, dan mengukur pada  $\lambda$  maksimal meningkatkan akurasi dan presisi karena sinyal absorbansi yang kuat dan stabil, serta mengurangi pengaruh gangguan dari komponen lain dalam sampel.

#### 4.2.4.2. *Operating Time*

Sebelum dilakukan pengujian aktivitas antioksidan, diperlukan penetapan *operating time*. Penetapan *operating time* bertujuan untuk mengetahui waktu optimal yang dibutuhkan agar reaksi peredaman radikal bebas oleh DPPH dan ABTS mencapai kestabilan. Berdasarkan hasil pengujian, diketahui bahwa absorbansi DPPH mencapai kestabilan pada menit ke-22, sedangkan absorbansi ABTS mencapai kestabilan pada menit ke-24. Hal ini menunjukkan bahwa radikal DPPH dan ABTS telah

mencapai kestabilan maksimum masing-masing pada menit ke-22 dan ke-24 (Wahyuningtyas et al., 2025).

#### 4.2.4.3. Uji Aktivitas Antioksidan

Penelitian ini menggunakan dua metode untuk menguji aktivitas antioksidan, yaitu DPPH dan ABTS. Metode DPPH dan ABTS dipilih karena keduanya merupakan metode yang cepat, sederhana, dan banyak digunakan untuk mengevaluasi kapasitas penangkal radikal bebas dari senyawa antioksidan. Metode DPPH melibatkan radikal stabil *2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*, yang berubah warna dari ungu menjadi kuning saat bereaksi dengan antioksidan, sedangkan metode ABTS menggunakan radikal ABTS yang juga menunjukkan perubahan warna sebagai indikator aktivitas antioksidan. Penggunaan kedua metode ini memberikan gambaran yang lebih komprehensif karena DPPH lebih cocok untuk senyawa lipofilik, sementara ABTS dapat digunakan untuk senyawa hidrofilik dan lipofilik.

Pengukuran larutan uji dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Aktivitas penangkal radikal bebas dinilai berdasarkan nilai  $IC_{50}$ , yaitu konsentrasi antioksidan yang dibutuhkan untuk menghambat 50% aktivitas radikal bebas. Nilai  $IC_{50}$  diklasifikasikan sebagai

berikut: <50 (sangat kuat), 50–100 (kuat), 100–150 (sedang), 150–200 (lemah), dan >200 (sangat lemah). Dalam pengujian ini, vitamin C digunakan sebagai larutan pembanding atau kontrol positif karena memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Hal ini didukung oleh kajian Jackie dan Dika (2017), yang menunjukkan bahwa vitamin C memiliki nilai  $IC_{50}$  lebih rendah dibandingkan vitamin A dan E dalam metode DPPH, sehingga memberikan efek antioksidan paling kuat. Pelarut yang digunakan adalah etanol, karena sifatnya yang polar dan dikenal sebagai pelarut universal, yang mampu melarutkan baik senyawa polar maupun nonpolar, termasuk sampel dan vitamin C.

Metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*) dan ABTS (*2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolin-6-asam sulfonat)*) dipilih karena keduanya merupakan teknik yang banyak digunakan untuk mengevaluasi kapasitas antioksidan. Metode DPPH sangat sesuai untuk menguji senyawa yang larut dalam pelarut organik seperti etanol, sedangkan metode ABTS dapat diaplikasikan pada kondisi berair, sehingga cocok untuk menganalisis senyawa yang larut dalam air. Penggunaan kedua metode ini secara bersamaan memberikan penilaian yang lebih menyeluruh terhadap aktivitas antioksidan dari senyawa yang diuji, sehingga

meningkatkan keakuratan dan keandalan data yang diperoleh (Vivian *et al* 2023).

Berdasarkan hasil yang diperoleh untuk metode DPPH pada vitamin C diperoleh nilai  $IC_{50}$  sebesar 9,371  $\mu\text{g/mL}$ . sedangkan pada ekstrak etanol kulit nanas madu sejumlah 51,858  $\mu\text{g/mL}$ . Berdasarkan nilai  $IC_{50}$ , vitamin C menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat ( $<50$   $\mu\text{g/mL}$ ), sementara ekstrak etanol kulit nanas madu menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat (50–100  $\mu\text{g/mL}$ ). Sedangkan untuk metode ABTS diperoleh hasil pada vitamin C memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 6,173  $\mu\text{g/mL}$ . sedangkan pada ekstrak etanol kulit nanas madu sejumlah 61,476  $\mu\text{g/mL}$ . Berdasarkan nilai  $IC_{50}$ , vitamin C menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat ( $<50$   $\mu\text{g/mL}$ ), sementara ekstrak etanol kulit nanas madu menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat (50–100  $\mu\text{g/mL}$ ) (Lenny *et al.*, 2021)..

Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai  $IC_{50}$  ekstrak etanol kulit nanas pada metode DPPH lebih rendah dibandingkan metode ABTS, yang menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak lebih tinggi terhadap radikal DPPH. Hal ini dapat dijelaskan oleh karakteristik metode DPPH yang lebih sensitif terhadap senyawa lipofilik (larut

lemak), sehingga ekstrak yang mengandung komponen lipofilik tinggi cenderung menunjukkan efektivitas lebih baik dalam metode ini. Sebaliknya, metode ABTS menggunakan radikal ABTS<sup>+</sup> yang lebih fleksibel karena mampu mengukur aktivitas senyawa antioksidan baik yang bersifat hidrofilik (larut air) maupun lipofilik, namun umumnya menghasilkan nilai IC<sub>50</sub> yang sedikit lebih tinggi pada sampel yang dominan lipofilik. Meskipun terdapat perbedaan nilai IC<sub>50</sub>, kurva regresi dari kedua metode menunjukkan hubungan linear positif antara konsentrasi dan persen inhibisi dengan nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) lebih dari 0,99, yang mencerminkan keakuratan dan konsistensi hasil. Dengan demikian, kedua metode ini saling melengkapi dan sama-sama mengindikasikan bahwa ekstrak kulit nanas memiliki potensi antioksidan yang kuat (Faisal 2022).

## BAB V

### KESIMPULAN

#### 5.1. KESIMPULAN

1. Ekstrak etanol kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr) memiliki senyawa seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan senyawa fenolik.
2. Ekstrak etanol kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> metode DPPH sebesar 51,858 µg/mL dan metode ABTS sebesar 61,476 µg/ML. Dimana hasil lebih besar daripada konsentrasi yang diujikan, sehingga nilai IC<sub>50</sub> tidak dapat ditentukan secara langsung dan hanya bisa diperkirakan melalui ekstrapolasi.

#### 5.2. SARAN

1. Dilakukan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode lain seperti FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) atau ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity)
2. Sampel uji digunakan hasil fraksinasi ekstrak
3. Dilakukan identifikasi dan kuantifikasi senyawa aktif yang mempunyai aktivitas antioksidan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aman, M. G. (2017). Makanan Sebagai Sumber Antioksidan. *Bali Health Journal*, 49–55.
- Ardi, J., Akrinisa, M., & Arpah, M. (2019). Keragaman Morfologi Tanaman Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) Di Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Agro Indragiri, IV No. 1*, 34–38.
- Aryanti, R., Perdana, F., & Rizkio, A. R. (2021). Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan Pada Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika*, 7, 15–24. [http://journal.umpalangkaraya.ac.id/index.php/jsm](http://journal umpalangkaraya.ac.id/index.php/jsm)
- Dewatisari, W. F. (2020). Perbandingan Pelarut Kloroform dan Etanol terhadap Rendemen Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata Prain.*) Menggunakan Metode Maserasi. *Journal Uin Alauddin*. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/>
- Dewiastuti, M., & Hasanah, I. F. (2016). Pengaruh Faktor-Faktor Risiko Penuaan Dini Di Kulit Pada Remaja Wanita Usia 18-21 Tahun. In *Jurnal Profesi Medika ISSN* (Vol. 10, Issue 1). <http://www.jurnal.fk.upnvj.ac.id>
- Fauzi, N. I., Herawati, I. E., & Hadisoebroto, G. (2023). Kadar Fenolik Total, Kadar Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Varietas Pemalang. *Jurnal Mandala Pharmacoin Indonesia*, 9(2), 492–500. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i2.413>
- Faisal, P. A., Nasution, R. P., Wakidi, F. R (2022) Aktivitas Antioksidan Dari Daun Bintangur (*Calophyllum Inophyllum L.*) Terhadapradikal Bebas Dpph (1,1 Difenil-2-Pikrihidrazil). In *Jurnal Profesi Medika*
- Hadi, I., Prihatiningsih, S., & Ulfah, M. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Kulit Nanas Madu (*Ananas comosus* (L) Merr.) Menggunakan Metode DPPH (*2,2-Diphenyl-1-picilhidrazyl*). <http://ojs.stikes-muhammadiyahku.ac.id/index.php/herbapharma>
- Handoyo, D. L. Y. (2020). Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34–41.
- Kurniawati, A. (2019). Pengaruh Jenis Pelarut Pada Proses Ekstraksi Bunga Mawar Dengan Metode Maserasi Sebagai Aroma Parfum. In *Journal of Creativity Student*. 2, (2). <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jcs>
- Leny, Iskandar, B., & Affan, A. S. (2021). Formulasi Dan Pengujian Stabilitas Sediaan Mikroemulsi Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas Comosus L.*)

- Dalam Menghambat Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Original Article MFF*, 25(3), 103–108. <https://doi.org/10.20956/mff.v25i3.17911>
- Mappa, M. R., Kuna, M. R., & akbar, H. (2021). Pemanfaatan Buah Nanas (*Ananas comosus L.*) Sebagai Antioksidan Untuk Meningkatkan Imunitas Tubuh di Era Pandemi Covid 19. In *Community Engagement & Emergence Journal* (Vol. 3). <https://journal.yrpiiku.com/index.php/ceej>
- Mutiananda, F., & Mahbub, K. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun Bakau (*Rhizophora Apiculate Blum*) Dengan Metode ABTS Antioxidant Activity Test Of 96% Ethanol Extract Of Mangrove Leaves (*Rhizophora apiculate Blum*) Using The ABTS Method. *BENZENA Pharmaceutical Scientific Journal*, 02(02), 91.
- Nahor M. E., Rumagit I. E., Hesti Y.T, (2021) Perbandingan Rendemen Ekstrak Etanol Daun Andong (*Cordyline fucicosaL.*) Menggunakan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokhletasi. In *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* ISBN : 978-623-93457-1-6
- Nugraheni, T. S., Setiawan, I., Putri, A. A., Sukmawati, A. W., Khasanah, L. N., Nisa, L. K., Putri, Iu N. H., Wulandari, S. K., & Riswana, S. A. (2024). Tinjauan Artikel: Macam-Macam Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan. *Journal of Pharmacy*, 13(1), 39–50.
- Rizkyah, A., & Karimah, S. N. (2023). Literature Review: Premature Aging Of The Skin: Symptoms, Causes And Prevention Factors. *Jurnal Gizi Dan Kesehatan (JGK)*, 3 (2). <https://doi.org/10.36086/jgk.v3i2>
- Saka Nugraha, I., Bagus, I., Mahardika, P., Teknologi, I., Kesehatan, D., & Persada, B. (2024). Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas Sebagai Antioksidan. In *Jurnal Kesehatan dan Teknologi Medis (JKTM)* (Vol. 06, Issue 03).
- Sami, F. J., & Rahimah, S. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Brokoli (*Brassica Oleracea L. Var. Italica*) Dengan Metode DPPH (2,2 *diphenyl-1-picrylhydrazyl*) dan Metode ABTS (2,2 *azinobis (3-ethylbenzotiazolin)-6-asam sulfonat*). In *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* (Vol. 2, Issue 2).
- Syahputra, A., Halimatussakdiah, Amna, U. (2024) Testing Antioxidant Activity of Pineapple (*Ananas Comosus Merr.*) Rinds Using UV-Vis Spectrophotometry Method
- Vivian F., Pratiwi A., Luliana s., (2023) Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Kombinasi Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*) dan Nanas (*Ananas comosus L.*) dengan Metode DPPH dan FRAP
- Wahyuningtyas, F., Arifin, I., & Anwar, K. (2025). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg) Serta Penentuan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total. *Jurnal Ilm*

Waznah, U., Rahmasari, K. S., Ningrum, W. A., & Slamet. (2021). Bioaktivitas Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr.*) dalam Sabun Cuci Piring sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana), 3(4), 227–234.

