

**UJI KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER DAN AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAGING BIJI BUAH
MATOA (*Pometia pinnata*) DENGAN METODE DPPH**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S. Si) dalam Ilmu Kimia



Oleh:

Maulida Nuzula Rahma

1908036056

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2023**

**UJI KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER DAN AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAGING BIJI BUAH
MATOA (*Pometia pinnata*) DENGAN METODE DPPH**

SKRIPSI

Oleh:

MAULIDA NUZULA RAHMA

1908036056

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelara Sarjana Sains (S. Si) dalam Ilmu Kimia**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Maulida Nuzula Rahma

NIM : 1908036056

Jurusan : Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

UJI KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAGING BIJI BUAH MATOA (*Pometia pinnata*) DENGAN METODE DPPH

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 21 Juni 2023

Pembuat Pernyataan,



Maulida Nuzula Rahma

NIM: 1908036056

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Uji Kandungan Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daging Biji Buah Matoa (*Pometia pinnata*) Dengan Metode DPPH

Penulis : Maulida Nuzula Rahma

NIM : 1908036056

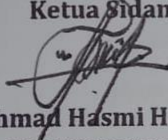
Jurusan : Kimia

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam bidang Ilmu Kimia.

Semarang, 18 Juli 2023

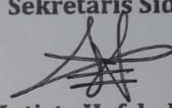
DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,



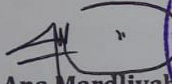
Drs. Achmad Hasmi Hashom, M.A.
NIP. 1964030819930310001

Sekretaris Sidang,



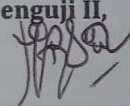
Mutista Hafshah, M. Si
NIP. 199401022019032015

Penguji I



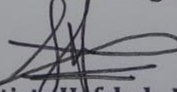
Ana Mardiyah, M. Si
NIP. 198905252019032009

Penguji II,



Rais Nur Latifah, M. Si
NIP. 199203042019032019

Pembimbing I



Mutista Hafshah, M. Si
NIP. 199401022019032015

NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2023

Kepada Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

Di Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Uji Kandungan Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daging Biji Buah Matoa (*Pometia pinnata*) Dengan Metode DPPH**

Nama : Maulida Nuzula Rahma

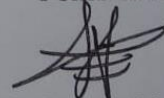
NIM : 1908036056

Jurusan : Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing I,



Mutista Hafshah, M. Si

NIP. 199401022019032015

ABSTRAK

Radikal bebas di alam yang diserap oleh tubuh dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti neurodegeneratif, kardiovaskuler, dan penyakit lain. Pemberian asupan yang mengandung antioksidan dapat mengurangi resiko terkena penyakit tersebut. Salah satu tanaman yang mengandung antioksidan adalah matoa (*Pometia pinnata*). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan pada daging biji buah matoa. Ekstraksi daging biji buah matoa menggunakan metode maserasi dan pelarut etanol. Rendemen yang diperoleh dari hasil ekstraksi tersebut yaitu 11,92%. Uji fitokimia pada ekstrak etanol daging biji buah matoa menunjukkan adanya senyawa alkaloid dan saponin. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode *2,2-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH) menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat lemah dengan nilai IC_{50} sebesar 7636,364 ppm.

Kata kunci: radikal bebas; matoa; metabolit sekunder; fitokimia; antioksidan

TRANSLITERASI HURUF ARAB-LATIN

Pedoman Transliterasi Arab-Latin yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah pedoman transliterasi yang merupakan hasil Keputusan Bersama (SKB) Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, Nomor: 158 Tahun 1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Di bawah ini daftar huruf-huruf Arab dan transliterasinya dengan huruf latin.

1. Konsonan

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Ša	Š	Es (dengan titik di atas)
ج	Ja	J	Je
ح	Ĥa	Ĥ	H (dengan titik di bawah)
خ	Kha	Kh	Ka dan Ha
د	Dal	D	De
ذ	Žal	Ž	Zet (dengan titik di atas)
ر	Ra	R	Er
ز	Za	Z	Zet

س	Sa	S	Es
ش	Sya	SY	Es dan Ye
ص	Ṣa	Ṣ	Es (dengan titik di bawah)
ض	Ḍat	Ḍ	De (dengan titik dibawah)
ط	Ṭa	Ṭ	Te (dengan titik di bawah)
ظ	Ẓa	Ẓ	Zet (dengan titik di bawah)
ع	'Ain	'	Apostrof terbalik
غ	Ga	G	Ge
ف	Fa	F	Ef
ق	Qa	Q	Qi
ك	Ka	K	Ka
ل	La	L	El
م	Ma	M	Em
ن	Na	N	En
و	Wa	W	We
ه	Ha	H	Ha
ء	Hamzah	'	Apostrof
ي	Ya	Y	Ye

Hamzah (ء) yang terletak di awal kata mengikuti vokalnya tanpa diberi tanda apa pun. Jika hamzah (ء) terletak di tengah atau di akhir, maka ditulis dengan tanda (').

2. Vokal

Vokal bahasa Arab, seperti vokal bahasa Indonesia, terdiri atas vokal tunggal atau monoftong dan vokal rangkap atau diftong. Vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harakat, transliterasinya sebagai berikut:

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
أَ	Fathah	A	A
إِ	Kasrah	I	I
أُ	Dammah	U	U

Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harakat dan huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf, yaitu:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
أَيَّ	Fathah dan ya	Ai	A dan I
أَوَّ	Fathah dan vau	Iu	A dan U

Contoh:

كَيْفَ : *kaifa*

هَوَّلَ : *haulā*

3. Maddah

Maddah atau vokal panjang yang lambangnya berupa harkat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda, yaitu:

Harakat dan Huruf	Nama	Nama dan Tanda	Nama
اَ تَ اِ	Fathah dan alif atau ya	ā	a dan garis di atas
كَسْرٍ	Kasrah dan ya	ī	i dan garis di atas
وُ	Ḍammah dan wau	ū	u dan garis di atas

4. Ta Marbūṭah

Transliterasi untuk *ta marbūṭah* ada dua, yaitu: *tamarbūṭah* yang hidup atau mendapat harkat *fathah*, *kasrah*, dan *ḍammah*, transliterasinya adalah [t], sedangkan *ta marbūṭah* yang mati atau mendapat harkat sukun, transliterasinya adalah [h]. Jika pada kata yang berakhir dengan *ta marbūṭah* diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang al- serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka *ta marbūṭah* itu ditransliterasikan dengan ha (h).

5. Syahaddah (Tasydīd)

Syaddah atau *tasydīd* yang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda *tasydīd* (ّ) dalam transliterasi ini dilambangkan dengan perulangan huruf (konsonan ganda) yang diberi tanda *syaddah*. Jika huruf ع ber- *tasydīd* di akhir sebuah kata dan didahului oleh huruf berharakat kasrah (-), maka ditransliterasi seperti huruf *maddah* (ī).

6. Kata Sandang

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf ال(alif lam ma'arifah). Dalam pedoman transliterasi ini, kata sandang ditransliterasi seperti biasa, al-, baik ketika ia dikuti oleh huruf syamsiah maupun huruf qamariah. Kata sandang tidak mengikuti bunyi huruf langsung yang mengikutinya. Kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikutinya dan dihubungkan dengan garis mendatar (-).

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan laporan tugas akhir berupa skripsi dengan judul **“Uji Kandungan Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daging Biji Buah Matoa (*Pometia pinnata*) Dengan Metode DPPH”** di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dengan sebaik-baiknya. Sholawat dan salam tak lupa penulis ucapkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari kegelapan menuju kehidupan yang lebih terang dengan harapan mendapat syafaat di hari kiamat nanti.

Tugas akhir ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Pada proses menyelesaikan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bimbingan, saran, dan motivasi dari berbagai pihak. Terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

2. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Ibu Dr. Hj. Malikhatul Hidayah, ST., M.Pd., sebagai ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Ibu Mutista Hafshah, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan saran dan kritik serta arahan yang sangat berguna bagi penulis dalam proses penyusunan skripsi hingga akhir.
5. Seluruh dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah membekali serta memberikan ilmu pengetahuan dan informasi kepada penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Orang tua penulis, Bapak Ahmad Kastono dan Ibu Istiadah yang selalu mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis.
7. Kakak dan kakak ipar penulis, M. Farih Muhtarom dan Nunung Zahroyati yang selalu mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis.
8. Sahabat-sahabat penulis Nela, Salsa, Lili, Jeje, Fiki, Nurul, Nisa, Tarisma, dan Rina yang selalu memberikan semangat, dukungan dan motivasi kepada penulis.

9. Teman-teman seperjuangan Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Angkatan 2019 yang telah berjuang bersama dalam berproses.
10. Semua rekan dan pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala bantuan dan motivasinya kepada penulis.
11. Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, dan Jung Jungkook yang telah menulis lagu yang dapat memotivasi dan membangkitkan semangat penulis.
12. Teman penulis yang telah menemani penulis dalam proses menulis tugas akhir ini, Choi Yunji.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan sedikitnya pemahaman dan keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan pada penulisan berikutnya. Semoga penulisan tugas akhir ini bisa dijadikan sebagai acuan penelitian selanjutnya, serta bermanfaat baik bagi penulis dan pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Semarang, 21 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	v
TRANSLITERASI	vi
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Landasan Teori	7
1. Matoa (<i>Pometia pinnata</i>)	7
2. Kandungan Senyawa Kimia	8
3. Radikal Bebas	12
4. Antioksidan	14
5. Ekstraksi Maserasi	16

6.	Metode DPPH	18
7.	Spektrofotometer UV-Vis	19
B.	Penelitian Terdahulu	22
BAB III	METODE	24
A.	Waktu dan Tempat	24
B.	Alat dan Bahan	24
C.	Metode	24
1.	Preparasi Sampel (Dangeubun <i>et al.</i> , 2022)	24
2.	Ekstraksi Sampel (Senduk <i>et al.</i> , 2020).....	25
3.	Uji Fitokimia	25
4.	Uji Antioksidan.....	27
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A.	Preparasi Sampel	30
B.	Ekstraksi Sampel.....	31
C.	Uji Fitokimia	33
1.	Alkaloid.....	34
2.	Flavonoid.....	34
3.	Saponin	36
4.	Tanin	37
D.	Uji Aktivitas Antioksidan.....	38
1.	Penetapan Panjang Gelombang Maksimum	39
2.	Pengukuran Aktivitas Antioksidan.....	40
BAB V	PENUTUP	46
A.	Simpulan.....	46

B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	58
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	73

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil uji fitokimia ekstrak etanol daging biji buah matoa	33
Tabel 4.2 Perbandingan senyawa metabolit sekunder pada tanaman matoa	38
Tabel 4.3 Persentase peredaman	43
Tabel 4.4 Perbandingan nilai IC_{50} pada bagian tanaman matoa	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Buah Matoa.....	7
Gambar 2.2 Alkaloid laurotanina	9
Gambar 2.3 Struktur dasar senyawa flavonoid	10
Gambar 2.4 Struktur senyawa saponin	11
Gambar 2.5 Struktur tanin.....	12
Gambar 2.6 (A) single beam (B) double beam	20
Gambar 4.1 Serbuk daging biji buah matoa	31
Gambar 4.2 Ekstrak etanol daging biji buah matoa.....	32
Gambar 4.3 Hasil uji Fitokimia	33
Gambar 4.4 Reaksi kalium dan alkaloid	34
Gambar 4.5 Reaksi flavonoid dengan HCl dan logam Mg....	36
Gambar 4.6 Reaksi saponin dalam air	37
Gambar 4.7 Reaksi tanin dengan $FeCl_3$	37
Gambar 4.8 Kurva panjang gelombang maksimum DPPH..	39
Gambar 4.9 Reaksi ekstrak etanol daging biji buah matoa dengan DPPH setelah 30 menit	41
Gambar 4.10 Reaksi radikal bebas dengan antioksidan	42
Gambar 4.11 Kurva linier konsentrasi sampel dan %inhibisi	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Skema penelitian.....	58
Lampiran 2 Perhitungan rendemen ekstrak etanol daging biji buah matoa	63
Lampiran 3 Uji aktivitas antioksidan daging biji buah matoa.....	64

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Oksigen merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam kehidupan. Sebanyak 95% oksigen akan digunakan sebagai energi dan sisanya akan berubah menjadi sisa metabolisme yang dikenal sebagai radikal bebas atau *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Prasetyaningsih *et al.*, 2022). Radikal bebas merupakan senyawa kimia yang memiliki struktur molekul elektron tidak berpasangan. Radikal bebas memiliki sifat yang tidak stabil. Ketidakstabilan radikal bebas menyebabkan senyawa tersebut menjadi sangat reaktif dalam menarik elektron molekul lain di dalam tubuh untuk mencapai keadaan stabil. Hal tersebut membuat molekul lain kehilangan elektronnya dan menjadi tidak stabil sehingga dapat merusak integritas lipid, protein, dan DNA yang menyebabkan kerusakan pada biomolekul. Penyakit neurodegeneratif, diabetes mellitus, penyakit kardiovaskular, proses penuaan dini, bahkan kanker dapat disebabkan oleh kerusakan biomolekul tersebut dikarenakan peningkatan stres oksidatif (Maharani *et al.*, 2021).

Stres oksidatif terjadi karena jumlah radikal antioksidan di dalam tubuh tidak seimbang. Kandungan radikal bebas yang berlebihan dapat menyebabkan tingginya intensitas reaksi oksidasi sel-sel normal. Tubuh tidak dapat menangkap seluruh radikal bebas jika radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh tidak seimbang (Fadlilaturrahmah *et al.*, 2021). Teknologi dan ilmu pengetahuan semakin berkembang sehingga masyarakat memiliki perubahan pola hidup. Perubahan pola hidup ini memiliki dampak yang buruk bagi kesehatan. Semakin banyak jenis makanan yang tidak sehat sehingga masyarakat mengonsumsi makanan dengan nutrisi tidak seimbang. Semakin hari masyarakat juga semakin kurang berolahraga dan istirahat. Kebiasaan merokok dan meminum minuman beralkohol juga dapat menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan. Tidak hanya kebiasaan buruk yang menyebabkan menurunnya kesehatan tetapi kondisi lingkungan yang buruk juga dapat menjadi penyebabnya seperti polusi udara oleh asap kendaraan maupun pabrik. Hal tersebut dapat menyebabkan penurunan produksi antioksidan alami dapat menjaga kondisi tubuh dengan cara menetralsir radikal bebas yang dapat terbentuk dari polusi udara. Selain itu peningkatan radikal bebas dapat disebabkan beberapa aktivitas fisik

seperti olahraga yang berlebihan. Perubahan pada saturasi oksigen dapat disebabkan oleh olahraga yang berlebih. Hal itu dapat menyebabkan oksigen dalam tubuh berubah menjadi reaktif, sehingga memungkinkan terjadinya hipoksia. Hipoksia merupakan kondisi dimana jumlah oksigen berkurang (Maharani *et al.*, 2021). Pemberian asupan makanan yang mengandung antioksidan dapat membantu mengatasi kekurangan oksigen tersebut (Fadlilaturrahmah *et al.*, 2021).

Tumbuhan yang ada di alam diciptakan oleh Allah supaya dapat digunakan sebagai obat herbal jika manusia mau mempelajari alam secara mendalam (Chotimah, 2019). Allah berfirman dalam Alquran Surah Asy-Syu'ara ayat 7-8:

أَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ {7} إِنَّ فِي ذَلِكَ
لَآيَةً وَمَا كَانَ أَكْثَرُهُمْ مُؤْمِنِينَ {8}

Artinya: *“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di Bumi berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik? (7). Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat suatu tanda kekuasaan Allah. Dan kebanyakan mereka tidak beriman (8)”*.

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan tumbuhan yang melimpah dengan berbagai manfaat bagi makhluk hidup dengan jumlah yang melimpah. Allah juga memerintahkan manusia untuk

mempelajari alam. Salah satu cara untuk mempelajarinya yaitu dengan melakukan penelitian mendalam tentang kandungan senyawa kimia yang terdapat di alam. Bahan alam dapat digunakan sebagai obat herbal dengan memanfaatkan senyawa kimia yang terkandung di dalamnya dengan melakukan beberapa uji kimia pada tumbuhan. Obat herbal dari bahan alam banyak dipilih sebagai alternatif pengobatan karena tidak menimbulkan efek samping yang buruk bagi tubuh (Chotimah, 2019). Pada tanaman terdapat senyawa aktif yang termasuk metabolit sekunder seperti flavonoid, tannin, fenol, dan alkaloid. Senyawa tersebut dapat digunakan sebagai antioksidan alami (Rahmawati *et al.*, 2021). Antioksidan merupakan senyawa yang cukup stabil. Antioksidan bekerja dengan mendonorkan elektron kepada senyawa radikal bebas supaya membentuk senyawa yang stabil dan menjadi netral sehingga mengurangi kemampuannya untuk melakukan reaksi berantai (Ibroham *et al.*, 2022).

Banyak tumbuhan yang dapat dijadikan sumber antioksidan salah satunya yaitu matoa (*Pometia pinnata*) (Nabilah & Sutoyo, 2019). Salah satu analisis fitokimia pada kulit batang matoa diidentifikasi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid (Hajar *et al.*, 2021). Uji

antioksidan pada ekstrak metanol kulit batang matoa terdapat aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 70,39 ppm (Nabilah & Sutoyo, 2019). Uji fitokimia pada ekstrak etanol kulit buah matoa menunjukkan adanya senyawa alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan terpenoid (Pakaya *et al.*, 2021). Uji antioksidan pada limbah kulit buah matoa dalam formulasi serbuk *effervescent* menunjukkan adanya potensi aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 71,92 ppm yang dapat digolongkan menjadi antioksidan kuat (Pamangin *et al.*, 2020). Hasil dari uji fitokimia terhadap ekstrak etanol daun matoa menunjukkan adanya senyawa flavonoid dan tanin. Pada uji aktivitas antioksidannya memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 45,78 ppm (Martiningsih *et al.*, 2016). Uji metabolit sekunder pada ekstrak kulit biji matoa menunjukkan adanya kandungan senyawa flavonoid, saponin dan tannin. Uji akitivitas antioksidan ekstrak kulit biji matoa dengan menggunakan metode *2,2-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH) menunjukkan aktivitas radikal bebas DPPH pada ekstrak metanol kulit biji matoa sebesar 90,26%, ekstrak etil asetat kulit biji matoa sebesar 90,05%, dan ekstrak n-heksana kulit biji matoa sebesar 7,40%. (Poli *et al.*, 2022). Hampir semua bagian tumbuhan matoa berpotensi sebagai antioksidan. Oleh karena itu diperlukan

penelitian untuk mengetahui adanya kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan dari daging biji buah matoa.

B. Rumusan Masalah

1. Apa kandungan metabolit sekunder pada ekstrak etanol daging biji buah matoa?
2. Berapa nilai IC_{50} aktivitas antioksidan ekstrak etanol daging biji buah matoa?

C. Tujuan

1. Untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder pada ekstrak etanol daging biji buah matoa.
2. Untuk menentukan nilai IC_{50} aktivitas antioksidan ekstrak etanol daging biji buah matoa.

D. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Pengetahuan lebih terkait kandungan metabolit sekunder pada daging biji buah matoa dan aktivitas antioksidannya.
2. Sebagai referensi untuk peneliti lain yang ingin meneliti tentang biji buah matoa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Matoa (*Pometia pinnata*)

Matoa merupakan salah satu tanaman khas Indonesia yang berasal dari papua (Rumperiai, 2020). Tanaman matoa termasuk jenis rambutan atau *Sapindaceae* (Setyawan, 2019). Buah matoa berbentuk bulat dan berwarna coklat seperti pada gambar 2.1. Matoa memiliki daging buah tebal dan mudah lepas dari biji. Daging buah matoa memiliki rasa yang manis seperti campuran antara rasa kelapa muda, durian, klengkeng, rambutan (Wijaya, 2019).



Gambar 2. 1 Buah Matoa

Batang tanaman matoa dapat bermanfaat dalam industri kayu. Daun dan buah matoa dapat dikonsumsi sebagai makanan serta obat tradisional. Tanaman matoa telah dikenal secara luas tetapi informasi terkait khasiatnya belum banyak diketahui. Beberapa bagian tanaman matoa seperti buah, daun,

kulit buah, dan kulit batangnya diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, saponin, tannin, flavonoid, fenolik, terpenoid, serta vitamin A, C, E yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Hajar *et al.*, 2021).

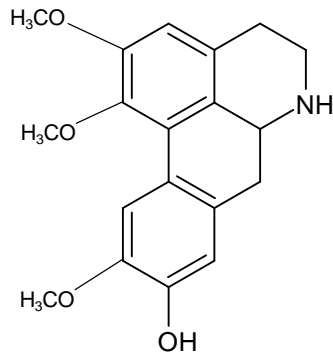
2. Kandungan Senyawa Kimia

Metabolit sekunder merupakan senyawa-senyawa organik yang berasal dari tumbuhan. (Harahap & Situmorang, 2021). Tumbuhan menghasilkan senyawa kimia berupa metabolit sekunder untuk nutrisi darurat sebagai pertahanan hidup (Illing *et al.*, 2017). Metabolit sekunder disintesis melalui proses biosintesis yang digunakan untuk menunjang kehidupan (Tari *et al.*, 2022)

Metabolit sekunder terkandung hampir di semua tumbuhan. Tanaman memproduksi metabolit sekunder ketika lingkungan membahayakan bagi tanaman tersebut. Metabolit sekunder dalam tumbuhan dapat digunakan sebagai obat. Kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan biasanya tersebar pada organ tumbuhan seperti daun, biji, buah, akar, dan kulit batang (Chotimah, 2019).

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang mengikat satu atau lebih atom nitrogen. Alkaloid dapat berperan sebagai anti diabetes, anti diare, anti malaria dan anti mikroba. (Bara *et al.*, 2021). Salah satu jenis alkaloid yang dapat dijadikan anti kanker yaitu alkaloid laurotetanina yang diisolasi dari daun *Alseodaphne peduncularis* (Amna & Halimatussakdiah, 2016). Alkaloid laurotetanina dapat dilihat pada Gambar 2.2

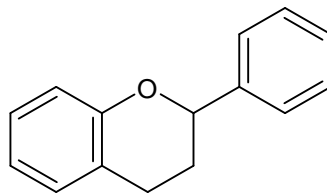


Gambar 2. 2 Alkaloid laurotanina (Amna & Halimatussakdiah, 2016)

b. Flavonoid

Flavonoid termasuk senyawa metabolit sekunder yang memiliki cincin aromatik dan gugus hidroksil (Diana, 2022). Flavonoid secara kimia

didasarkan pada kerangka lima belas karbon yang terdiri dari dua cincin benzena yang dihubungkan melalui cincin pirana heterosiklik (Kumar & Pandey, 2013) seperti pada gambar 2.3. Hampir semua bagian tumbuhan seperti daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, bunga, buah dan biji mengandung senyawa flavonoid. Pada bagian tubuh hewan juga terdapat kandungan flavonoid. Hewan yang memiliki kandungan flavonoid pada organ tubuhnya yaitu beranf berang yang terdapat pada kelenjar baunya kemudian lebah juga memiliki kandungan flavonoid pada sistem sekresinya (Setyawan, 2019).

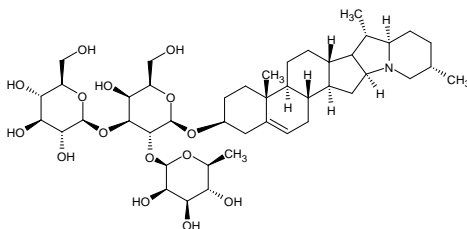


Gambar 2.3 Struktur dasar senyawa flavonoid (Kumar & Pandey, 2013)

c. Saponin

Saponin merupakan metabolit sekunder kelompok glikosida triterpenoid atau steroid aglikon. Rasa yang ditimbulkan karena adanya senyawa saponin sangat ekstrim yaitu sangat pahit atau sangat manis. Saponin biasa merupakan

senyawa *nonvolatile* yang memiliki kelarutan dalam air dan alkohol yang sangat tinggi. Saponin memiliki sifat detergen yang baik dengan membentuk busa koloidal dalam air (Illing *et al.*, 2017). Saponin memiliki efek farmakologis antara lain sebagai antimikroba, antikolestrol, antifungi, antivirus dan antikanker (Setyawan, 2019). Struktur kimia saponin dapat dilihat pada Gambar 2.4.

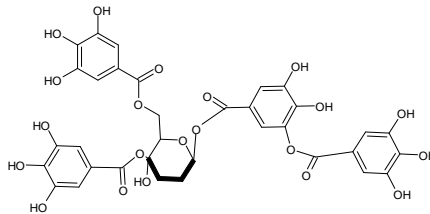


Gambar 2. 4 Struktur senyawa saponin (Kurniati, 2022)

d. Tanin

Tanin merupakan salah satu senyawa polifenol yang terdapat pada tanaman. Tanin memiliki karakteristik dapat membentuk senyawa kompleks dengan makromolekul lainnya (Setyawan, 2019). Tanin memiliki cincin benzena (C₆) yang berikatan dengan gugus hidroksil seperti pada gambar 2.5. peran biologis tanin yaitu sebagai

pengendap protein dan penghelat logam (Noer *et al.*, 2018).



Gambar 2. 5 Struktur tanin (Noer *et al.*, 2018)

3. Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan senyawa kimia yang memiliki struktur molekul dengan elektron tidak berpasangan di kulit valensi luar. Jumlah elektron yang ganjil dari radikal bebas membuatnya tidak stabil. Radikal bebas dapat menarik elektron dari senyawa lain untuk mencapai stabilitas dengan mudah karena sangat reaktif. Molekul yang kehilangan elektronnya akan menjadi radikal bebas (Phaniendra *et al.*, 2015).

Radikal bebas dapat terbentuk melalui dua sumber yaitu eksogen dan endogen. Radikal bebas eksogen merupakan radikal bebas yang berasal dari luar tubuh seperti polutan udara, radiasi, bakteri, virus dan efek obat (obat anastesi dan pestisida). Radikal bebas endogen yaitu radikal bebas yang dihasilkan melalui metabolisme normal dalam tubuh manusia seperti proses oksidasi makanan dan olah raga yang

berlebihan (Parwata, 2016). Radikal bebas secara alami terbentuk di dalam tubuh melalui proses transfer elektron ke mitokondria, pelepasan elektron dari hemoglobin, dan penggunaan oksigen yang berlebihan. Radikal bebas yang diperoleh secara terus menerus hingga berlebihan dapat menyebabkan stress, gangguan pernafasan, artritis, stroke, jantung, kanker, dan aterosklerosis (Chotimah, 2019). Radikal bebas berperan dalam proses biologis alami yang melibatkan peroksidan penangkal *reactive oxygen species* (ROS) dan *reactive nitrogen species* (RNS). ROS dan RNS adalah senyawa radikal yang dapat menyerang berbagai substrat dalam tubuh termasuk lipid, asam nukleat, dan protein yang berdampak buruk bagi tubuh (Nur *et al.*, 2021)

Radikal bebas bereaksi dengan molekul sel di sekitarnya untuk mendapatkan pasangan elektron yang membuatnya lebih stabil. Sedangkan, molekul sel yang kekurangan elektron berubah menjadi radikal bebas. Reaksi ini berlanjut di dalam tubuh jika dibiarkan dapat menyebabkan stres oksidatif yang dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti peradangan, kerusakan DNA atau sel, kanker, jantung, katarak, penuaan dini, dan penyakit degeneratif lainnya. (Parwata, 2016).

4. Antioksidan

Antioksidan adalah molekul atau senyawa yang dapat mendonorkan elektron pada senyawa radikal bebas, dan menetralkannya untuk mengurangi kemampuannya melakukan reaksi berantai radikal bebas (Ibroham *et al.*, 2022).

Antioksidan dapat dibagi menjadi dua berdasarkan sumbernya (Yuslianti, 2018) yaitu:

1. Antioksidan enzimatik

Antioksidan enzimatik merupakan antioksidan yang berbentuk enzim yang dihasilkan oleh tubuh manusia. Contoh antioksidan enzimatik antara lain superoksida dismutase, glutathion peroksidase, dan katalase. Superoksida dismutase dihasilkan melalui transport elektron pada rantai pernafasan sel yang menghasilkan hidrogen peroksida. Glutathion peroksidase mengandung selenium yang dapat mengubah hidrogen peroksida dengan mengoksidasi tripeptida glutathion menjadi bentuk teroksidasi. Katalase mendukung aktivitas enzim SOD dan dapat mengkatalisis perubahan berbagai macam peroksida dan radikal bebas menjadi oksida dan air.

2. Antioksidan non-enzimatik

Antioksidan non-enzimatik merupakan antioksidan yang tidak berbentuk enzim dan terdiri dari antioksidan alami yang diperoleh dari alam dan antioksidan sintetis yang diperoleh dari sintesis reaksi kimia.

a. Antioksidan alami

Antioksidan alami dapat berasal dari molekul senyawa yang terdapat pada komponen makanan seperti pada buah-buahan dan sayur-sayuran. Senyawa antioksidan pada tumbuhan biasanya berupa senyawa fenolik yang berupa golongan flavonoid.

b. Antioksidan sintetis

Antioksidan sintetis diperoleh dari sintesis senyawa kimia. Antioksidan sintetis yang diizinkan penggunaannya yaitu Butil Hidroksi Toluena (BHT), Butil Hidroksi Anisol (BHA), propil galat, dan Tert-Butil Hidroksi Quinon (TBHQ).

Berdasarkan fungsinya antioksidan dapat dibagi menjadi tiga (Yuslianti, 2018) yaitu:

- a. Antioksidan primer bekerja dengan cara mencegah pembentukan radikal bebas baru dengan mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul

yang lebih stabil sebelum menjadi senyawa radikal bebas baru. Salah satu antioksidan primer yang ada dalam tubuh yaitu enzim superoksida dismutase.

- b. Antioksidan sekunder berfungsi menangkap radikal bebas untuk mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak menimbulkan kerusakan yang lebih besar. Antioksidan sekunder yaitu vitamin E, vitamin A, vitamin C, dan betakaroten yang biasanya berasal dari buah-buahan.
 - c. Antioksidan tersier memiliki kemampuan untuk memperbaiki sel-sel dan jaringan rusak yang diakibatkan oleh radikal bebas. Antioksidan tersebut yaitu metionin sulfosida reduktase yang berguna untuk memperbaiki DNA dalam inti sel.
5. Ekstraksi Maserasi

Ekstraksi merupakan proses penyaringan bahan aktif yang terkandung dalam tanaman obat dengan tujuan untuk mengambil ekstrak kandungan kimia yang terdapat pada bagian tanaman tersebut (Chotimah, 2019). Metode pemisahan ekstraksi memiliki prinsip kelarutan *like dissolve like*. Senyawa polar akan terlarut dalam pelarut polar dan senyawa non polar akan terlarut dalam senyawa non polar. Pemilihan metode ekstraksi disesuaikan dengan sifat

bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ekstraksi adalah lama ekstraksi, konsentrasi pelarut, dan jenis pelarut (Wijaya *et al.*, 2022)

Metode dasar ekstraksi ada dua yaitu cara dingin dan panas. Pada metode dingin ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dan perkolasi. Sedangkan pada metode panas ekstraksi yang digunakan yaitu metode refluks, digestasi, infusa, seduhan, *coque*, sokletasi, dan destilasi (Setyawan, 2019). Metode dingin digunakan pada penelitian ini yaitu maserasi. Maserasi merupakan proses ekstraksi sederhana yang dilakukan dengan cara merendam simplisia dalam pelarut selama waktu tertentu pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya. Maserasi dilakukan dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruang. Waktu maserasi berbeda-beda, pada umumnya 3-5 hari. Zat aktif yang terkandung dalam simplisia tidak rusak karena tidak terjadi pemansan dalam metode maserasi (Setyawan, 2019). Alat dan cara kerja metode maserasi yang sederhana menjadikan metode ini lebih efektif. Metode maserasi juga tidak membutuhkan biaya operasional yang tinggi (Setyawan, 2019). Ekstraksi maserasi memiliki prinsip

yaitu kemampuan pelarut untuk menembus dinding sel sehingga dapat masuk ke dalam rongga sel sampel yang dapat terjadi karena perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel (Handoyo, 2020).

6. Metode DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan beberapa metode. Metode yang sering digunakan yaitu DPPH, *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP), *2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid* (ABTS). Metode DPPH memiliki prinsip oksidasi-reduksi dengan cara mendonorkan atom hidrogen atau donor elektron. Metode FRAP memiliki prinsip reduksi Fe^{3+} dari *ferritripyridyl-triazine* (TPTZ) menjadi Fe^{2+} . Metode ABTS memiliki prinsip donor proton oleh senyawa antioksidan kepada radikal bebas. (Aryanti *et al.*, 2018).

Metode DPPH merupakan metode yang cepat, sederhana, dan tidak membutuhkan biaya tinggi (Sadeli, 2016). DPPH sensitif untuk menentukan aktivitas antioksidan dibandingkan dengan metode FRAP yang tidak spesifik dalam menentukan aktivitas antioksidan. DPPH hanya memerlukan waktu inkubasi selama 30 menit, lebih cepat dari metode ABTS yang

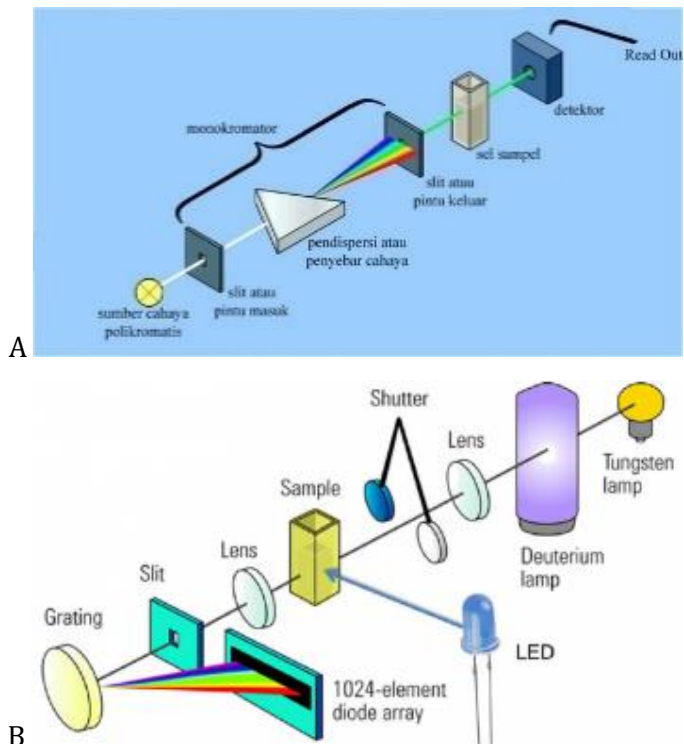
mebutuhkan waktu 12 hingga 16 jam dalam kondisi gelap (Aryanti *et al.*, 2018). Metode ini umumnya digunakan untuk menguji senyawa yang bertindak sebagai *free radical scavenger* atau donor hidrogen. Metode ini menguji aktivitas antioksidan suatu senyawa atau menghitung jumlah radikal-antioksidan yang terbentuk akibat reaksi senyawa dengan DPPH. DPPH dapat digunakan untuk sampel padat maupun cair (Sadeli, 2016).

Nilai aktivitas antioksidan suatu senyawa dengan metode DPPH dinyatakan dengan IC_{50} (*Inhibition of 50% Concentration*). IC_{50} menunjukkan besar konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat aktivitas DPPH sebesar 50%. Nilai IC_{50} dan aktivitas antioksidan berbanding terbalik. Semakin kecil nilai IC_{50} suatu senyawa maka aktivitas antioksidan senyawa tersebut semakin tinggi (Sugumaran, 2020).

7. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer adalah metode analisa yang dilakukan pada gelombang tertentu dan menghasilkan data pengukuran absorpsi oleh molekul atau atom. Prinsip spektrofotometer UV-Vis yaitu hasil mengukur interaksi antara atom atau molekul zat kimia dan radiasi elektromagnetik. Spektrofotometer UV-Vis

sering digunakan dalam analisis kuantitatif (Chotimah, 2019). Spektrofotometer dapat dibedakan menjadi dua yaitu *single beam* yang mengukur absorbansi senyawa pada panjang gelombang tunggal, dapat dilihat pada gambar 2.6(A) dan *double beam* yang memiliki dua sinar yang terbentuk oleh cermin pemecah sinar, dapat dilihat pada gambar 2.6(B) (Suharti, 2017).



Gambar 2. 6 (A) *single beam* (B) *double beam* (Suharti, 2017)

Secara sederhana, spektrofotometer Uv-Vis terdiri dari:

- a. Sumber Cahaya, yang berupa cahaya polikromatis dari lampu Tungsten/Wolfram pada daerah Visible (400-800 nm) dan lampu Deuterium pada daerah Ultraviolet (0-400 nm) (Angraini & Yanti, 2021).
- b. Monokromator yang berfungsi dalam menghasilkan radiasi monokromatis yang akan dilewatkan melalui kuvet yang berisi sampel dan blanko secara bersamaan dengan bantuan cermin berputar (Warono & Syamsudin, 2013).
- c. Kuvet/sel sampel berfungsi sebagai tempat sampel. Kuvet memiliki bentuk persegi panjang dengan lebar 1 cm, transparan, memiliki permukaan lurus dan sejajar dan tidak mudah rapuh, tidak bereaksi terhadap bahan kimia, dan memiliki bentuk yang sederhana namun solid (Angraini & Yanti, 2021).
- d. Detektor merupakan bagian yang dapat menyerap energi dari foton dan mengubahnya menjadi bentuk lain, yaitu energi listrik (Warono & Syamsudin, 2013). Detektor untuk menangkap sinar yang melewati sampel (Angraini & Yanti, 2021).

- e. Read Out merupakan suatu sistem untuk menangkap isyarat listrik yang berasal dari detektor dan mengeluarkannya dalam bentuk angka transmitten atau absorbansi yang ditampilkan pada display alat (Angraini & Yanti, 2021).

B. Penelitian Terdahulu

Hasil dari uji fitokimia dan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun matoa menunjukkan adanya senyawa flavonoid dan tanin dengan nilai IC_{50} sebesar 45,78 (Martiningsih *et al.*, 2016). Salah satu analisis fitokimia pada kulit batang matoa diidentifikasi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid (Hajar *et al.*, 2021). Hasil uji antioksidan kulit batang matoa menggunakan metode DPPH menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 70,39 ppm. (Nabilah & Sutoyo, 2019). Uji fitokimia pada ekstrak etanol kulit buah matoa menunjukkan adanya senyawa alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan terpenoid (Pakaya *et al.*, 2021). Formula serbuk *effervescent* kulit buah matoa menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 71,92 ppm (Pamangin *et al.*, 2020). Uji metabolit sekunder pada ekstrak kulit biji matoa menunjukkan adanya kandungan senyawa flavonoid, saponin dan tannin. Uji akitivitas antioksidan

ekstrak kulit biji mataoa dengan menggunakan metode DPPH menunjukkan aktivitas radikal bebas pada ekstrak metanol kulit biji mataoa sebesar 90,26%, ekstrak etil asetat kulit biji mataoa sebesar 90,05%, dan ekstrak n-heksana kulit biji mataoa sebesar 7,40%. (Poli *et al.*, 2022).

BAB III

METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2022 sampai Februari 2023 di Laboratorium Kimia Organik Kampus UIN Walisongo Semarang.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu Neraca analitik (Mettler toledo), spektrofotometer Uv-Vis (Shimadzu), destilator, penangas air, gelas beaker (Pyrex), erlenmeyer (Pyrex), labu ukur (Pyrex), tabung reaksi (Iwaki), botol kaca berwarna gelap, kertas saring, *plastic wrap* atau aluminium foil.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu daging biji buah matoa yang diambil dari Desa Kedungbang, Kecamatan Tayu, Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah, etanol 96%, akuades, pereaksi *Wagner*, HCl pekat, serbuk logam Mg, FeCl₃ 10%, DPPH.

C. Metode

1. Preparasi Sampel (Dangeubun *et al.*, 2022)

Sebanyak 2 Kg sampel buah matoa yang diperoleh dipisahkan bagian daging dan bijinya. Setelah itu biji buah matoa dikeringkan pada suhu ruang (25°C) sampai biji kering. Biji matoa kering

dipisahkan kulit biji dan daging bijinya. Setelah itu daging biji matoa dipotong kecil-kecil dan dihancurkan menggunakan lumpang dan alu kemudian diayak menggunakan ayakan 65 mesh hingga diperoleh serbuk biji matoa halus. Serbuk yang diperoleh disimpan pada wadah yang kedap udara sebelum diekstraksi dan dianalisis.

2. Ekstraksi Sampel (Senduk *et al.*, 2020)

Sebanyak 100 g serbuk biji matoa dimaserasi dengan pelarut etanol 500 mL. Maserasi dilakukan selama 3 hari dengan penggantian pelarut setiap 24 jam. Filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan alat evaporator untuk memperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang didapat kemudian dihitung rendemennya menggunakan persamaan 3.1.

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat serbuk}} \times 100\%$$

Pers. 3.1

3. Uji Fitokimia

a. Uji Alkaloid (Pakaya *et al.*, 2021)

Sampel ekstrak etanol biji matoa sebanyak 2 mL diuapkan di atas cawan porselin selama 2 menit. Kemudian residu yang diperoleh dilarutkan dalam 5 mL HCl 2N kemudian ditambahkan 3 tetes

pereaksi wagner. Hasil positif ditunjukkan jika terbentuk endapan merah kecoklatan.

b. Uji Flavonoid (Wahid & Safwan, 2020)

Sebanyak 2 mL ekstrak diambil dan ditempatkan pada tabung reaksi. Kemudian ditambahkan dengan air panas sebanyak 10 mL, kemudian dididihkan selama 5 menit lalu disaring. Filtrat diambil sebanyak 5 mL kemudian ditambahkan 0,1 g serbuk logam Mg dan 1 mL HCl pekat dan dikocok dengan kuat. Terbentuknya warna merah, kuning atau jingga menunjukkan adanya senyawa flavonoid.

c. Uji Saponin (Wahid & Safwan, 2020)

Sebanyak 2 mL ekstrak ditambahkan dengan 10 mL air panas dan didinginkan, kemudian dikocok selama 10 detik lalu ditambahkan 1 tetes HCl 2N. Busa yang stabil setinggi 1 cm setelah didiamkan selama 10 menit menunjukkan adanya saponin.

d. Uji Tanin (Aulia Bakhtra *et al.*, 2022)

Sebanyak 2 mL sampel ekstrak biji matoa ditambahkan dengan 3 tetes FeCl_3 10 %. Diamati perubahan warna yang terjadi. Terbentuknya warna kehijauan menunjukkan adanya tanin.

4. Uji Antioksidan

a. Pembuatan Larutan stok DPPH (Puspita, 2021)

Larutan stok DPPH dengan konsentrasi 50 ppm disiapkan dengan melarutkan 5 mg serbuk DPPH ke dalam 100 ml etanol PA (dibuat baru dan dijaga pada suhu 25°C serta terlindungi dari cahaya).

b. Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum (Saputra & Yudhantara, 2019)

Larutan DPPH 50 ppm diambil sebanyak 2 mL kemudian dimasukkan ke dalam vial. Larutan DPPH ditambahkan etanol sebanyak 0,5 mL. Campuran DPPH dan etanol diukur panjang gelombang maksimumnya antara 450-550 nm.

c. Pembuatan Larutan Sampel (Aryantini, 2021)

Larutan induk sampel dibuat dengan konsentrasi 100000 ppm dengan cara melarutkan sampel ekstrak biji mataoa sebanyak 2,5 g kemudian ditambahkan etanol sambil diaduk dan dihomogenkan dan dicukupkan volumenya hingga 25 mL. Larutan sampel dibuat dengan variasi konsentrasi 2000, 4000, 6000, 8000, 10000, 12000, dan 14000 ppm dengan mengencerkan larutan stok 100000 ppm.

- d. Pengukuran Aktivitas Antioksidan (Nabilah & Sutoyo, 2019)

Ekstrak biji mataoa dengan konsentrasi 2000, 4000, 6000, 8000, 10000, 12000, dan 14000 ppm masing-masing sebanyak 0,5 mL ditambahkan DPPH 50 ppm sebanyak 2 mL. Kemudian sampel dikocok dan dibiarkan selama 30 menit dalam ruang gelap, selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum DPPH. Blanko menggunakan etanol PA 0,5 mL dan ditambahkan 2 mL DPPH. Aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan persentase peredaman radikal bebas DPPH oleh senyawa antioksidan menggunakan persamaan 3.2.

$$\% \text{Peredaman} = \frac{\text{abs standar} - \text{abs sampel}}{\text{abs standar}} \times 100\%$$

Pers. 3.2

Hasil perhitungan % peredaman yang didapat kemudian dimasukkan ke dalam persamaan regresi dengan konsentrasi ekstrak (mg/L) sebagai absis (sumbu x) dan nilai % inhibisi antioksidan sebagai ordinatnya (sumbu y). Nilai IC₅₀ dihitung pada saat nilai persentase peredaman sebesar 50% menggunakan rumus untuk menentukan persamaan regresi 3.3.

$$y = a + bx$$

Pers 3.3

Aktivitas hambat dinyatakan dengan 50% *Inhibition Concentration* (IC_{50}) adalah konsentrasi sampel yang dapat menghambat radikal bebas sebesar 50% (Faisal, 2019).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Preparasi Sampel

Penelitian ini digunakan sampel daging biji buah matoa yang diambil dari Desa Kedungbang, Kecamatan Tayu, Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah. Daging buah matoa dipisahkan dengan bijinya kemudian dikeringkan dengan cara dianginkan. Pengeringan secara dianginkan bertujuan supaya menjaga daging biji dari kerusakan jika dikeringkan dibawah sinar matahari langsung. Setelah kering kemudian kulit biji dan daging biji buah matoa dipisahkan. Pemisahan daging biji buah matoa dengan kulit bijinya dilakukan setelah pengeringan dengan tujuan supaya daging biji buah matoa terlindungi dari kontaminan. Daging biji buah matoa yang sudah dipisahkan dari kulitnya ditumbuk menggunakan mortar hingga halus kemudian disaring menggunakan ayakan 65 mesh supaya didapatkan serbuk simplisia yang halus. Serbuk simplisia daging biji buah matoa berwarna putih kekuningan seperti pada gambar 4.1. Serbuk simplisia yang halus akan memudahkan dalam melakukan ekstraksi karena memperluas daerah penyerapan sehingga pelarut dapat mengekstrak senyawa kimia secara maksimal (Maulana, 2022).



Gambar 4. 1 Serbuk daging biji buah mataoa

B. Ekstraksi Sampel

Serbuk daging biji mataoa sebanyak 100 g dimaserasi dalam 500 mL etanol. Pelarut etanol digunakan karena merupakan pelarut yang sangat baik untuk mengekstrak senyawa flavonoid yang berperan penting sebagai antioksidan (Hakim & Saputri, 2020). Pada penelitian yang dilakukan oleh Verdiana *et al.* (2018) menyatakan bahwa pelarut etanol mengekstrak senyawa flavonoid paling baik dibandingkan dengan akuades, aseton, dan metanol. Maserasi dilakukan selama 24 jam kemudian disaring dan dihasilkan filtrat 1. Residu yang dihasilkan kemudian dimaserasi menggunakan etanol 500 mL selama 24 jam dan dihasilkan filtrat 2. Residu dari maserasi kedua dimaserasi kembali dengan etanol 500 mL untuk mendapatkan filtrat 3. Penggantian pelarut selama 24 jam dilakukan untuk mendapatkan senyawa kimia yang maksimal. Saat maserasi terdapat perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel yang menyebabkan dinding dan membran sel sampel mengalami pemecahan, sehingga

senyawa metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut (Setyawan, 2019). Hasil maserasi merupakan gabungan dari filtrat 1, 2, dan 3. Ekstrak etanol daging biji buah matoa berwarna kuning kecoklatan seperti pada gambar 4.2. Ekstrak kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kental yang sudah tidak mengandung pelarut atau ekstrak bebas pelarut kemudian diuji kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan.



Gambar 4. 2 Ekstrak etanol daging biji buah matoa

Hasil ekstraksi daging biji buah matoa menghasilkan rendemen sebesar 11,92%. Rendemen merupakan persentase jumlah bahan yang diperoleh dari proses ekstraksi dengan membandingkan berat ekstrak yang diperoleh dengan berat awal simplisia yang digunakan untuk ekstraksi (Fadlilaturrahmah *et al.*, 2021). Nilai rendemen yang tinggi menunjukkan banyaknya senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya (Senduk *et al.*, 2020).

C. Uji Fitokimia

Uji fitokimia ekstrak etanol daging biji buah matoa merupakan tahap awal penelitian untuk memastikan bahwa sampel yang diteliti mengandung senyawa aktif dengan aktivitas antioksidan, antara lain alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. (Diana, 2022). Hasil dari uji fitokimia yang telah dilakukan dapat dilihat pada table 4.1

Tabel 4. 1 Hasil uji fitokimia ekstrak etanol daging biji buah matoa

Perlakuan	Hasil uji
Alkaloid	+
Flavonoid	-
Saponin	+
Tanin	-

Keterangan:

+ : positif mengandung senyawa tersebut

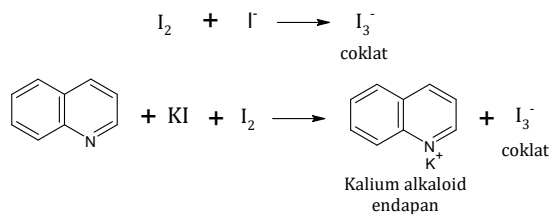
- : negatif mengandung senyawa tersebut



Gambar 4. 3 Hasil uji Fitokimia (A) Alkaloid; (B) Flavonoid; (C) Saponin; (D) Tanin

1. Alkaloid

Pengujian ekstrak etanol daging biji buah matoa menggunakan pereaksi wagner dengan iodium sebagai reagen. Pereaksi yang digunakan pada uji alkaloid adalah pereaksi wagner. Terbentuknya endapan coklat muda seperti pada gambar 4.3A menunjukkan adanya senyawa alkaloid. Endapan tersebut diperkirakan adalah kalium-alkaloid dengan reaksi seperti pada gambar 4.4. Reaksi antara iodin dengan ion I⁻ dari kalium iodida menghasilkan ion I₃⁻ ditandai dengan munculnya warna coklat. Pada uji menggunakan pereaksi wagner, endapan terbentuk oleh reaksi ion logam K⁺ dan nitrofen yang membentuk ikatan kovalen koordinat dan menghasilkan kompleks kalium-alkaloid (Marliana *et al.*, 2005).



Gambar 4. 4 Reaksi kalium dan alkaloid (Marliana *et al.*, 2005)

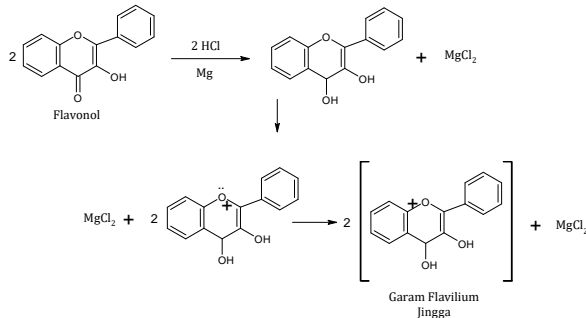
2. Flavonoid

Flavonoid memiliki struktur kimia C6-C3-C6 termasuk dalam golongan fenolik. Flavonoid memiliki manfaat sebagai antioksidan yang termasuk kedalam

metabolit sekunder (Diana, 2022). Cara kerja flavonoid dapat secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung flavonoid bekerja sebagai antioksidan dengan cara memberikan atom H^+ pada senyawa radikal bebas atau dengan cara menghambat kerja radikal bebas. Secara tidak langsung flavonoid bekerja dengan meningkatkan sintesis enzim antioksidan endogen seperti enzim SOD. Peningkatan sintesis enzim tersebut dengan meningkatkan ekspresi gen melalui aktivasi *nuclearfactor erythroid 2 related factor* (Nrf2) (Refiani *et al.*, 2019). Flavonoid berada di alam dalam bentuk glukosida yang mempunyai rantai samping glukosa. Flavonoid juga terdapat dalam bentuk bebas yang disebut aglikon (Diana, 2022).

Uji kandungan flavonoid dilakukan dengan menambahkan logam Mg dan HCl pekat dengan tujuan untuk mereduksi inti benzopiron yang tergantung dalam senyawa flavonoid sehingga membentuk garam flavilium seperti pada gambar 4.5 (Tandi *et al.*, 2020). Reduksi antara senyawa flavonoid dengan logam Mg dan HCl yang menghasilkan warna merah menjadi parameter ukur adanya senyawa flavonoid pada sampel. Uji positif ditandai dengan adanya perubahan warna dan terlihat adanya cincin berwarna merah

yang terbentuk pada lapisan permukaan (Lalus *et al.*, 2021). Hasil dari Uji Fitokimia membuktikan bahwa sampel tidak mengandung senyawa flavonoid.



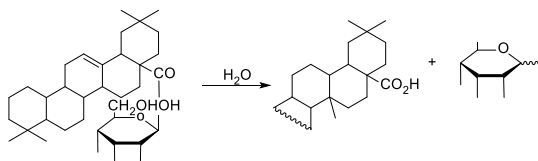
Gambar 4. 5 Reaksi flavonoid dengan HCl dan logam Mg (Septyaningsih, 2010)

Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang tidak tahan pada suhu tinggi (Rompas *et al.*, 2012). Hal itu memungkinkan senyawa flavonoid rusak pada saat evaporasi karena menggunakan suhu 60°C sedangkan senyawa flavonoid akan rusak pada suhu diatas 50°C (Ulhusna *et al.*, 2022). Oleh karena itu senyawa tersebut tidak teridentifikasi ketika diuji.

3. Saponin

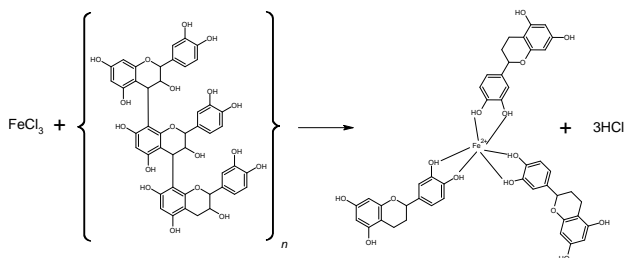
Uji saponin ekstrak etanol daging biji buah matoa menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya busa seperti pada gambar 4.3C selama satu menit. Kemampuan saponin untuk membentuk busa menjadikannya mudah terdeteksi. Saponin

cenderung polar karena komponen ikatan glikosida yang terdapat didalamnya (Maulana, 2022). Reaksi saponin dalam air dapat dilihat pada gambar 4.6 (Hartini, 2020).



Gambar 4. 6 Reaksi saponin dalam air (Hartini, 2020)

4. Tanin



Gambar 4. 7 Reaksi tanin dengan FeCl_3

Uji tanin dilakukan dengan menambahkan FeCl_3 10%. Tanin memiliki gugus OH pada struktur kimianya sehingga menjadikannya senyawa yang bersifat polar, oleh karena itu penambahan larutan FeCl_3 10% pada sampel akan menimbulkan perubahan warna menjadi hijau kehitaman yang menandakan adanya senyawa tersebut (Maulana, 2022). FeCl_3 akan bereaksi dengan senyawa fenol yang terkandung di dalam tanin sehingga membentuk ion Fe^{3+} dengan

reaksi seperti pada gambar 4.7. Pengujian pada ekstrak etanol daging biji buah matoa menunjukkan bahwa ekstrak tersebut tidak mengandung senyawa tanin.

Ekstrak etanol daging biji buah matoa tidak mengandung senyawa flavonoid maupun tanin dan hanya mengandung senyawa alkaloid dan saponin. Bagian-bagian lain dari tanaman matoa mengandung senyawa metabolit sekunder yang berbeda-beda. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh (Martiningsih *et al.*, 2016)(Pakaya *et al.*, 2021), maka terlihat terdapat perbedaan kandungan metabolit sekunder seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Perbandingan senyawa metabolit sekunder pada tanaman matoa

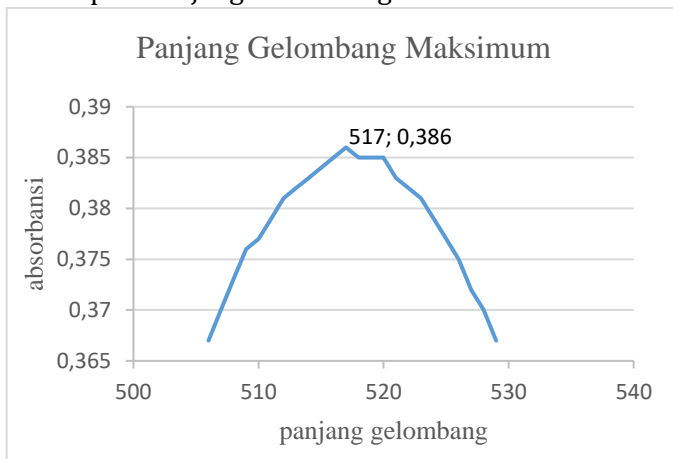
Bagian Tumbuhan Matoa	Kandungan Metabolit Sekunder
Daging biji buah matoa	Alkaloid dan saponin
Daun matoa (Martiningsih <i>et al.</i> , 2016)	Flavonoid dan tanin
Kulit buah matoa (Pakaya <i>et al.</i> , 2021)	Alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid

D. Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari daging biji buah matoa. Aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daging biji buah matoa diuji menggunakan metode DPPH

menggunakan spektrofometer UV-vis dengan λ maksimum 517 nm (Kurniati, 2022).

1. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum



Gambar 4. 8 Kurva panjang gelombang maksimum DPPH

Panjang gelombang maksimum DPPH ditetapkan dengan tujuan untuk mengetahui panjang gelombang yang tepat untuk pengukuran larutan sampel. Panjang gelombang maksimum dapat diketahui dengan cara menentukan spektrum serapan dari standar dan sampel pada konsentrasi 100% b/b yang menyatakan hubungan antara absorbansi dan panjang gelombang. Sampel dan standar memiliki serapan pada daerah panjang gelombang yang sama ketika kurva yang berimpitan (Warono & Syamsudin,

2013). Hasil *scanning* larutan standar dan sampel pada gambar 4.8 menunjukkan bahwa larutan standar dan sampel memiliki panjang gelombang maksimum pada 517 nm dengan nilai absorbansi 0,386.

2. Pengukuran Aktivitas Antioksidan

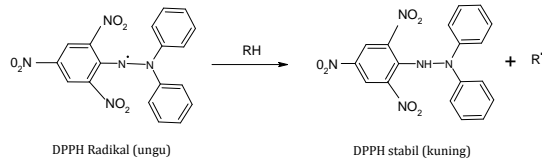
Ekstrak etanol daging biji buah matoa yang telah dibuat seri konsentrasi 2000, 4000, 6000, 8000, 10000, 12000, 14000 ppm dicampur dengan larutan DPPH 50 ppm kemudian diinkubasi selama 30 menit. Sampel dan DPPH memerlukan waktu untuk bereaksi sehingga dilakukan inkubasi sampel selama 30 menit. Pengujian serapan pada larutan dan DPPH dilakukan pada menit ke 30 karena pada menit tersebut serapan akan menunjukkan hasil yang maksimal. Penentuan *operating time* oleh Mitayani (2010) dengan mengukur absorbansi DPPH pada menit ke 15, 30, dan 45 menunjukkan pada menit 30 merupakan waktu terbaik untuk pengujian karena pada menit 45 nilai serapan menurun. Reaksi antara sampel dan radikal bebas ditunjukkan dengan adanya perubahan warna sampel daging biji buah matoa dari ungu menjadi kuning seperti pada gambar 4.9. Warna ungu pada DPPH ditimbulkan oleh gugus kromofor dan

auksokrom dengan menghasilkan panjang gelombang 517 nm.



Gambar 4. 9 Reaksi ekstrak etanol daging biji buah matoa dengan DPPH setelah 30 menit dari kiri ke kanan yaitu kontrol (etanol dan DPPH), 2000, 4000, 6000, 8000, 10000, 12000, 14000 ppm

DPPH yang berwarna ungu akan berubah menjadi kuning jika ditambahkan dengan antioksidan. Hal itu dapat terjadi karena elektron tunggal pada DPPH mendapatkan donor elektron dari hidrogen pada antioksidan sehingga membentuk senyawa DPPH yang lebih stabil. Gambar 4.10 menunjukkan reaksi antara DPPH sebagai radikal bebas dan antioksidan setelah diinkubasi selama 30 menit. Konsentrasi ekstrak etanol daging biji buah matoa pada gambar 4.10 dari kiri ke kanan yaitu kontrol (etanol dan DPPH), 2000, 4000, 6000, 8000, 10000, 12000, 14000 ppm. Hasil dekolonisasi oleh antioksidan setara dengan jumlah elektron yang ditangkap (Sadeli, 2016) (Hartini, 2020).



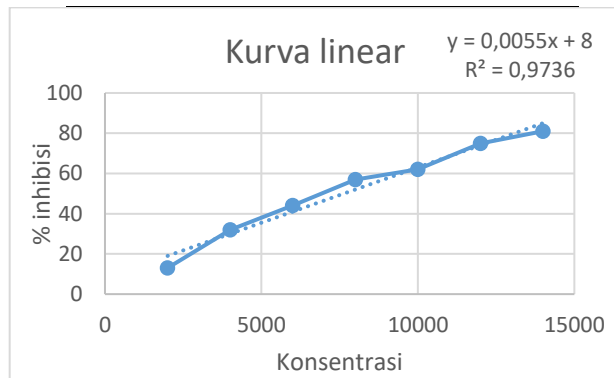
Gambar 4. 10 Reaksi radikal bebas dengan antioksidan (Hartini, 2020)

Pengujian sampel menggunakan spektrofotometer UV-vis pada panjang gelombang 517 nm menghasilkan persentase peredaman yang dihasilkan dari perhitungan nilai absorbansi menggunakan persamaan 3.2. semakin besar konsentrasi maka nilai absorbansi akan semakin kecil. Nilai absorbansi yang menurun berbanding terbalik dengan nilai persen peredaman yang meningkat seperti pada tabel 4.3. Penurunan nilai absorbansi diakibatkan karena radikal bebas yang tereduksi. Konsentrasi sampel berpengaruh pada nilai absorbansi, pada konsentrasi sampel yang semakin besar akan memberikan nilai absorbansi yang semakin kecil sehingga menghasilkan persentase peredaman yang besar (Maulana, 2022). Penentuan nilai IC_{50} dapat dihitung menggunakan persamaan yang didapat dari persamaan regresi linear seperti pada persamaan 4.4. Persamaan tersebut dibuat dari hasil persentase peredaman pada tabel 4.3. Konsentrasi ekstrak sebagai

absis (sumbu x) dan nilai %Inhibisi sebagai ordinatnya (sumbu y). Persamaan regresi linier konsentrasi sampel dan % Inhibisi dapat dilihat pada gambar 4.11.

Tabel 4. 3 Persentase peredaman

Konsentrasi	Rata-rata % Inhibisi
2000	13 ± 0,04
4000	32 ± 0,03
6000	44 ± 0,05
8000	57 ± 0,05
10000	62 ± 0,07
12000	75 ± 0,06
14000	81 ± 0,04



Gambar 4. 11 Kurva linier konsentrasi sampel dan % inhibisi

Hasil perhitungan IC_{50} menggunakan persamaan tersebut yaitu 7636,364 ppm. Terdapat 5 klasifikasi aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC_{50}

yaitu antioksidan sangat kuat pada IC_{50} berkisar kurang dari 50 ppm, kuat pada IC_{50} berkisar antara 50-100 ppm, sedang pada IC_{50} berkisar antara 101-250 ppm, lemah pada IC_{50} berkisar pada 251-500 ppm dan sangat lemah pada IC_{50} berkisar lebih dari 500 ppm (Ibroham *et al.*, 2022). Nilai IC_{50} yang tinggi menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daging biji buah matoa sangat lemah.

Uji aktivitas antioksidan pada bagian lain dari tanaman matoa yang telah dilakukan oleh (Martiningsih *et al.*, 2016) (Pamangin *et al.*, 2020) ditunjukkan pada tabel 4.4. Ekstrak etanol daging biji buah matoa memiliki nilai IC_{50} yang paling tinggi dibandingkan dengan bagian lain dikarenakan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daging biji buah matoa hanya alkaloid dan saponin.

Tabel 4. 4 Perbandingan nilai IC_{50} pada bagian tanaman matoa

Bagian tanaman matoa	Nilai IC_{50} (ppm)
Daging biji buah matoa	7636,364
Daun matoa (Martiningsih <i>et al.</i> , 2016)	45,78
Kulit buah matoa (Pamangin <i>et al.</i> , 2020)	71,92

Uji aktivitas antioksidan yang dilakukan oleh Handayani *et al.* (2016) diketahui 86% aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh total fenol dan kadar flavonoid, sementara faktor lain mempengaruhi sebanyak 14%. Ekstrak etanol daging biji buah matoa tidak mengandung senyawa flavonoid yang berperan penting dalam aktivitas antioksidan.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan

1. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak etanol daging biji buah matoa yaitu alkaloid dan saponin.
2. Uji antioksidan menggunakan metode DPPH menghasilkan nilai IC_{50} pada ekstrak etanol daging biji buah matoa adalah 7636,364 ppm yang merupakan kategori sangat lemah.

B. Saran

1. Penelitian lebih lanjut terhadap ekstrak etanol daging biji buah matoa menggunakan metode ekstraksi yang berbeda.
2. Penelitian lebih lanjut terhadap ekstraksi daging biji buah matoa menggunakan pelarut lain.
3. Penelitian lebih lanjut untuk mengetahui potensi aktivitas biologis lain pada daging biji buah matoa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amna, U., & Halimatussakdiah. (2016). Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid dari Tumbuhan *Alseodaphne Peduncularis* (Wall. Ex. Ness) Meissn (Medang Hitam) serta Uji Sitotoksik terhadap Sel HeLa (Kanker Servik). *Jurnal Ilmiah JURUTERA*, 3(2), 001–005.
- Angraini, N., & Yanti, F. (2021). Penggunaan Spektrofotometer Uv-Vis Untuk Analisis Nutrien Fosfat pada Sedimen Dalam Rangka Pengembangan Modul Praktikum Oseanografi Kimia. *Jurnal Penelitian Sains*, 21(3), 78–83. <http://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/index>
- Aryanti, R., Perdana, F., & S., R. A. M. R. (2018). *Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Daun Teh Hijau (Camellia sinensis (L.) Kuntze)*.
- Aryantini, D. (2021). Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Tanin Total Ekstrak Etanol Daun Kupu-Kupu (*Bauhinia purpurea* L.). *Jurnal Farmagazine*, VIII(1), 54–60. <https://dx.doi.org/10.47653/farm.v8i1.537>
- Aulia Bakhtra, D. D., Monica, D. K., Fajrina, A., & Eriadi, A. (2022). Skrining Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol pada Buah Matoa (*Pometia pinnata*) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test. *Jurnal Farmasi Higea*, 14(1), 40. <https://doi.org/10.52689/higea.v14i1.435>

- Bara, B. Al, Rivianto, F. A., Nurlaela, N., & Sulastri, S. (2021). Isolasi Senyawa Alkaloid Bahan Alam. *Jurnal Health Sains*, 2(7), 858–870. <https://jurnal.healthsains.co.id/index.php/jhs/article/view/217/300%0Ahttps://jurnal.healthsains.co.id/index.php/jhs/article/view/217>
- Chotimah, C. (2019). Uji Total Flavonoid dan Aktivitas Aktioksidan dan Ekstrak Daun dan Kulit Batang Dadap Serep (*Erythrina Subumbrans* (Hassk.) Merr.) Menggunakan Pelarut yang Berbeda. *Skripsi Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang*, 9, 66. <http://etheses.uin-malang.ac.id/17774/>
- Dangeubun, E. J., Katja, D. G., Kumaunang, M., & Ratulangi, U. S. (2022). Sifat Toksisitas dan Kemampuan Penghambatan Enzim α -Amilase dari Ekstrak Biji Buah Matoa. *Chem. Prog.*, 15(1), 1–8.
- Diana, Y. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun dan Buah Senduduk (*Melastoma Malabathricum*, L.) dengan Metode ABTS. In *Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Cendekia Medika*.
- Fadlilaturrahmah, F., Putra, A. M. P., Rizki, M. I., & Nor, T. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan dan Antitirosinase Fraksi n-Butanol Daun Sungkai (*Peronema canescens*

- Jack.) Secara Kualitatif Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Pharmascience*, 8(2), 90. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i2.11160>
- Faisal, H. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L . Moench) Dengan Metode DPPH (1 , 1- difenil-2-pikrilhidrazil) dan Metode ABTS. *Regional Development Industry & Health Science, Technology and Art of Life*, 2 (1), 1-5.
- Hajar, S., Rahmah, W., Maharani Putri, E., Septian Ressandy, S., Hamzah, H., Kalimantan Timur, M., & Ir Juanda No, J. (2021). Potensi Ekstrak Buah Matoa (*Pometia pinnata*) Sebagai Sumber Antioksidan: Literature Review. *Jfsp*, 7(1), 2579-4558. <http://journal.umngl.ac.id/index.php/pharmacy>
- Hakim, A. R., & Saputri, R. (2020). Narrative Review: Optimasi Etanol sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik. *Jurnal Surya Medika*, 6(1), 177-180. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i1.1641>
- Handayani, H., Sriherfyna, F. H., & Yunianta. (2016). *Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan: Pelarut dan Lama Ekstraksi)*. 4(1), 262-272.
- Handoyo, D. L. Y. (2020). Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34-41.

- Harahap, S. N., & Situmorang, N. (2021). Skrinning Fitokimia dari Senyawa Metabolit Sekunder Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 5(2), 153–164.
<http://ejournal.uki.ac.id/index.php/edumatsains>
- Hartini, N. (2020). Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Metanol Batang Dan Akar Gulma Siam (*Chromoleana odorata*) Menggunakan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). In *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Ibroham, M. H., Jamilatun, S., & Kumalasari, I. D. (2022). A Review: Potensi Tumbuhan-Tumbuhan di Indonesia Sebagai Antioksidan Alami. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*.
- Illing, I., Safitri, W., & Erfiana. (2017). Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengan. *Jurnal Dinamika*, 8(1), 66–84.
- Kumar, S., & Pandey, A. K. (2013). Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview. *Antioxidants Effects in Health: The Bright and the Dark Side*, 2013, 353–374.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819096-8.00048-3>
- Kurniati, M. (2022). *Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH Ekstrak Benalu Pohon Mahoni (Loranthus swietenia macrophylla) di Aceh Besar*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darusalam banda

Aceh.

- Lalus, F. N., Parera, L. A. M., & Lalang, A. C. (2021). Analisis Kandungan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Buah Kelor (*Moringga oleifera Lamk*) Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometere UV-Vis. *Media Sains*, *21*(2007), 66–70.
- Maharani, A. I., Riskierdi, F., Febriani, I., Kurnia, K. A., Rahman, N. A., Ilahi, N. F., & Farma, S. A. (2021). Peran Antioksidan Alami Berbahan Dasar Pangan Lokal dalam Mencegah Efek Radikal Bebas. *Prosiding Seminar Nasional Bio*, *1*(2), 390–399.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule Jacq. Swartz.*) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi Journal of Natural Product Biochemistry*, *3*(1), 26–31. <https://doi.org/10.13057/biofar/f030106>
- Martiningsih, N. W., Widana, G. A. B., & Kristiyanti, P. L. P. (2016). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) dengan Metode DPPH. *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics*, *3*(3), 332–338.
- Maulana, I. G. (2022). Skrining dan Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus*

- altilis) dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). In *Skripsi*. Universitas dr. Soebandi Jember.
- Mitayani, G. (2010). *Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol dan ekstrak air buah pala (Myristica Fragan Houtt) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) (skripsi)*.
- Nabilah, A., & Sutoyo, S. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Matoa (*Pometia pinnata*). *UNESA Journal of Chemistry*, 8(3), 117–118. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/unesa-journal-of-chemistry/article/view/30911>
- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid) sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19–29. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol18.iss1.art3>
- Nur, Y., Ishmah, R., & Ratnasari, D. (2021). Senyawa Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Doyo (*Curliglia latifolia* Lend.). *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 4(2), 27–31. <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/bivalen>
- Pakaya, M. S., Astuti Kai, J., & Zuriati Uno, W. (2021). Potensi Ekstrak Etanol Kulit Buah Matoa (*Pometia pinnata* J.R Forst & G.Forst) Terhadap Bakteri Penyebab Karies Gigi.

- Jambura Journal of Chemistry*, 3(2), 76–83.
<https://doi.org/10.34312/jambchem.v3i2.11204>
- Pamangin, Y. C., Pratiwi, R. D., & Dirgantara, S. (2020). Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Matoa (*Pometia Pinnata*) Asal Papua Menjadi Minuman Effervescent Yang Berantioksidan Tinggi. *Jurnal Kimia*, 4(1), 52–62.
- Parwata, I. M. O. A. (2016). Antioksidan. In *Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana* (Issue April, pp. 1–54).
- Parwata, M. O. A. (2016). Antioksidan. *Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana, April*, 1–54.
- Phaniendra, A., Jestadi, D. B., & Periyasamy, L. (2015). Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 30(1), 11–26.
<https://doi.org/10.1007/s12291-014-0446-0>
- Poli, A. R., Katja, D. G., Aritonang, H. F., & Ratulangi, U. S. (2022). Potensi Antioksidan Ekstrak dari Kulit Biji Matoa. *Chem. Prog.*, 15(1), 25–30.
- Prasetyaningsih, N., Hartanti, M. D., & Bella, I. (2022). Radikal Bebas Sebagai Faktor Risiko Penyakit Katarak Terkait Umur. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 8(1), 1–7.
<https://doi.org/10.25105/pdk.v8i1.15160>

- Puspita, D. (2021). Aktifitas Antioksidan Pigmen Bayam Malabar (*Basella rubra*) yang Dimikroenkapsulasi dengan Maltodekstrin. *Jurnal Dunia Gizi*, 4(1), 15–19. <https://ejournal.helvetia.ac.id/jdg>
- Rahmawati, Tahir, M., & Amir, A. H. W. (2021). *Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Matoa (Pometia Pinnata J.R. Forster & J.G. Forster)*. 13(2), 108–115. <http://jurnal.farmasi.umi.ac.id/index.php/as-syifaa>
- Refiani, L., Riyanta, A. B., & Purgiyanti. (2019). *Uji Sifat Fisik dan Aktivitas Antioksidan Krim dari Ekstrak Kulit Buah Alpukat (Persea americana Mill)*. https://perpustakaan.poltektegal.ac.id/index.php?p=show_detail&id=4208245
- Rompas, R. A., Edy, H. J., & Yudistira, A. (2012). *Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dalam Daun Lamun (Syringodium isoetifolium)*. 1–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.35799/pha.1.2012.487>
- Rumperiai, M. G. (2020). Konservasi tanaman matoa (*Pometia pinnata* Forst) menurut tradisi Suku Kurudu Di Pulau Kurudu Kabupaten Kepulauan Yapen-Papua. *Prosiding Seminar Nasional V 2019*, 76–94.
- Sadeli, R. A. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode

- DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil) Ekstrak Bromelain Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.). *Skripsi*, 108.
- Saputra, A. N., & Yudhantara, S. M. (2019). Formulasi Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) Sebagai Antioksidan Menggunakan Variasi Asam Stearat dan Trietanolamin. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 2(1), 11–20.
journal.akfarnusaputera.ac.id%0AFORMULASI
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove (*Sonneratia alba*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9. <https://doi.org/10.35800/jpkt.11.1.2020.28659>
- Septyaningsih, D. (2010). Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lamk.). In *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret.
- Setyawan, D. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Daging Buah Matoa (*Pometia Pinnata* J. R & G. forst) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia coli*. *Skripsi*, 53(9), 99–118.
- Sugumaran, K. (2020). Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak n-Heksanan dari Daun Teh (*Camelia sinensis*) Sidamanik dengan Metode 1.1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl (DPPH). *Skripsi*, 54.
- Suharti, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan*

Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. CV. Anugrah Utama Raharja.

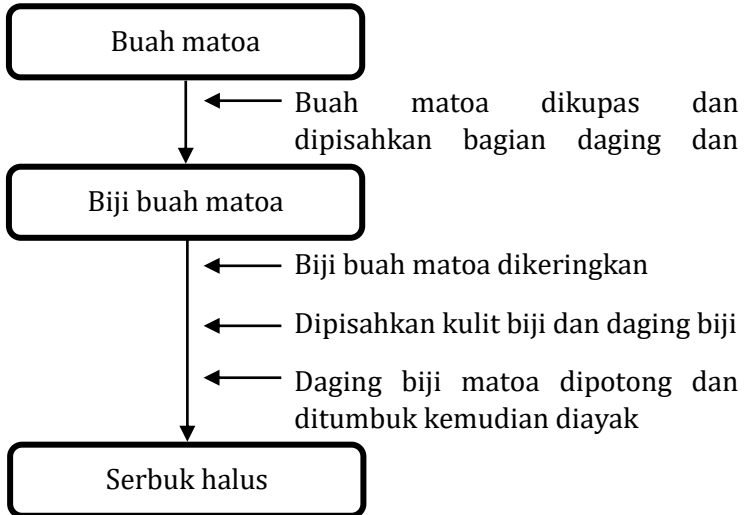
- Tandi, J., Melinda, B., Purwantari, A., & Widodo, A. (2020). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(1), 74–80. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i1.15044>
- Tari, M., Alta, U., & Indriani, O. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Secara Spektrofotometri Visibel pada Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L) dengan Perbedaan Suhu Pengeringan Simplisia. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, 7(1), 89–101. <https://doi.org/10.36729/jam.v7i1.776>
- Ulusna, F. A., Syafrianti, D., Moricha, U., & Safriani, A. (2022). Profil Fitokimia dan Aktifitas Antioksidan Ekstrak Air Daun *Tegetes erecta* L. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Biologi*, 9(1), 690–694.
- Verdiana, M., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2018). Pengaruh Jenis Pelarut pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(4), 213. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i04.p08>
- Wahid, A. R., & Safwan, S. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa

- Metabolit Sekunder Terhadap Ekstrak Tanaman Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), 24.
<https://doi.org/10.31764/lf.v1i1.1208>
- Warono, D., & Syamsudin. (2013). Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *Konversi*, 2(2), 57–65.
<https://doi.org/10.1016/j.jpba.2020.113853>
- Wijaya, D. (2019). *Matoa: Klasifikasi, Ciri-Ciri, Kandungan, dan Manfaat*.
- Wijaya, H., Jubaidah, S., & Rukayyah. (2022). Perbandingan Metode Esktraksi Maserasi Dan Sokhletasi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (*Sesbania Grandiflora* L.). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5(1), 1–11.
- Yuslianti, E. R. (2018). *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Penerbit Deepublish.

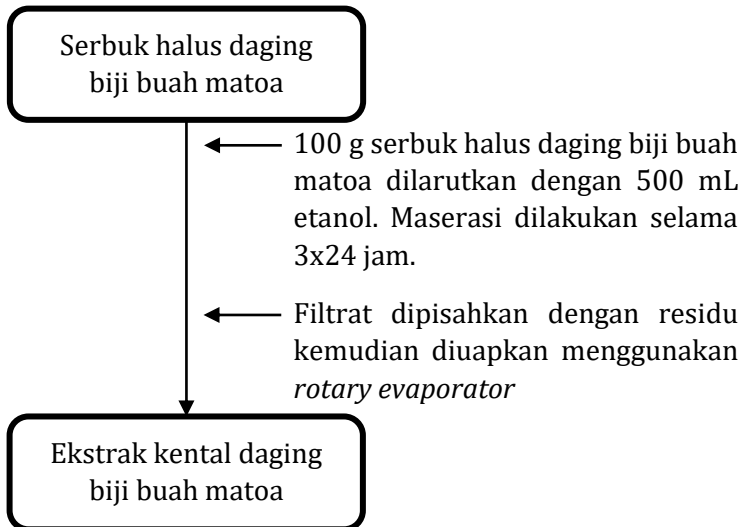
LAMPIRAN

Lampiran 1 Skema penelitian

1. Preparasi sampel

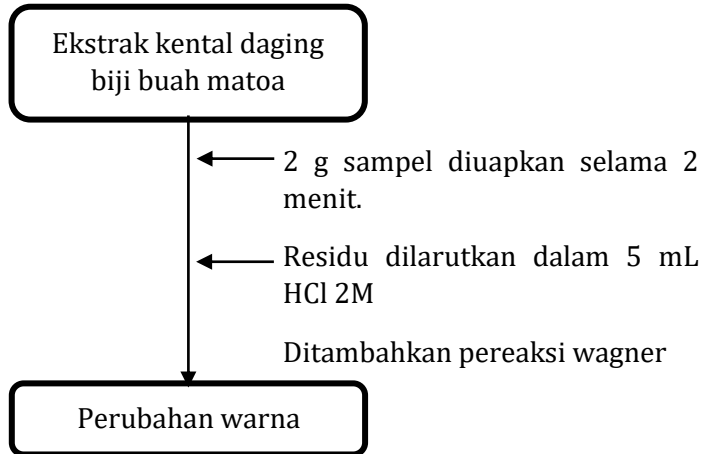


2. Ekstraksi sampel

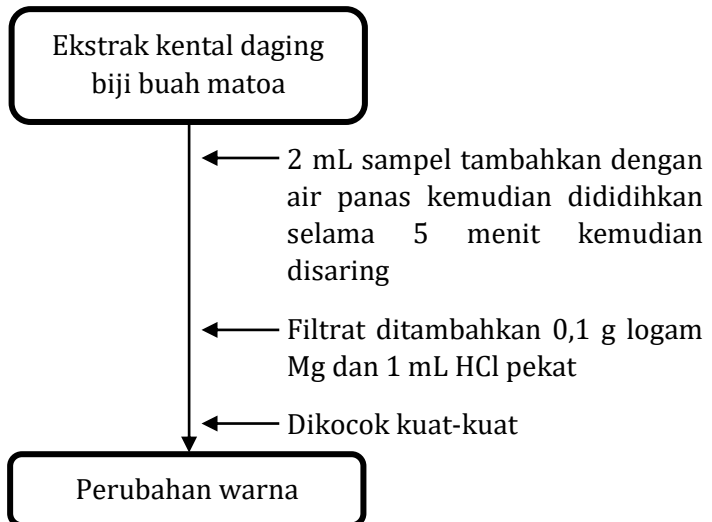


3. Uji fitokimia

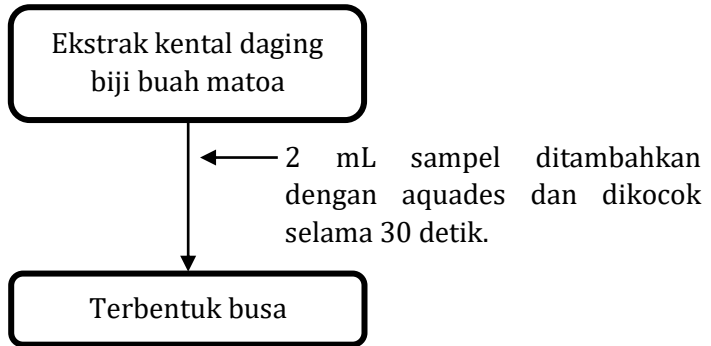
a. Uji alkaloid



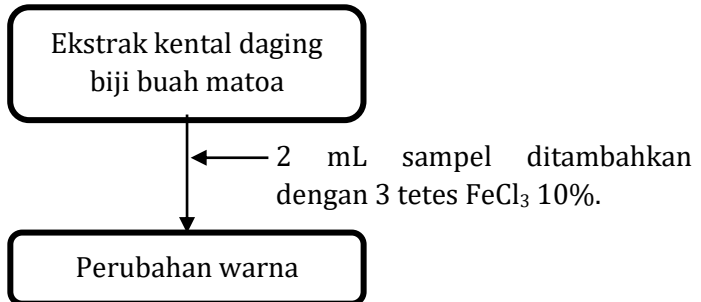
b. Uji flavonoid



c. Uji saponin

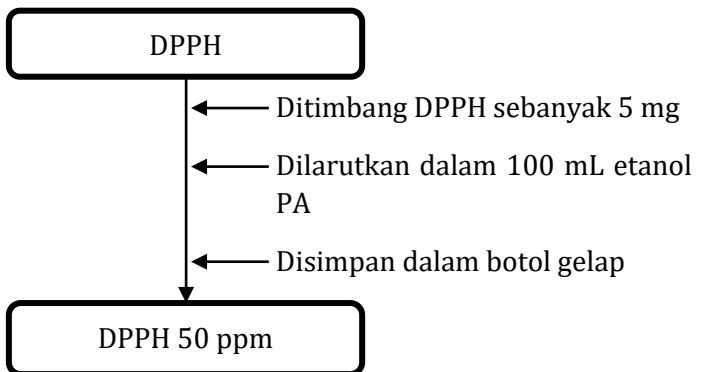


d. Uji tanin

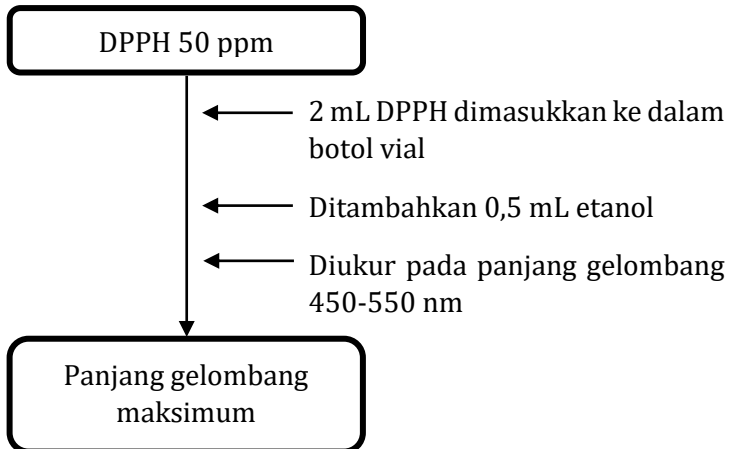


4. Uji antioksidan

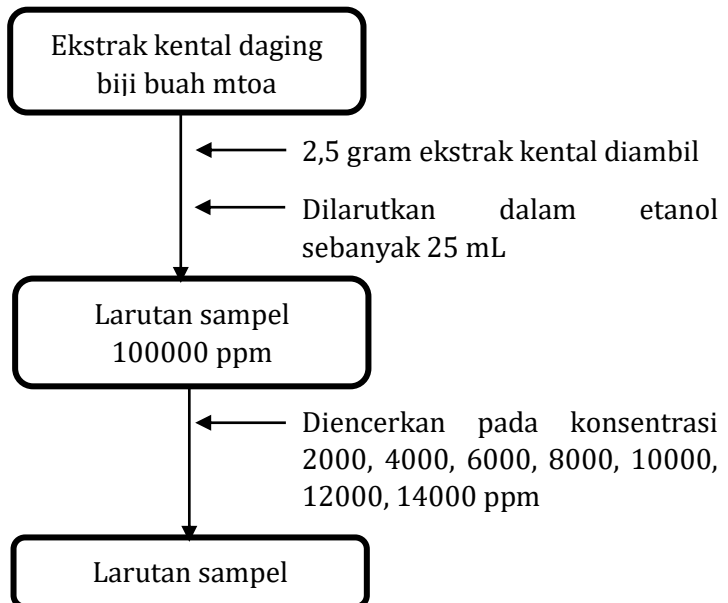
a. Pembuatan larutan DPPH



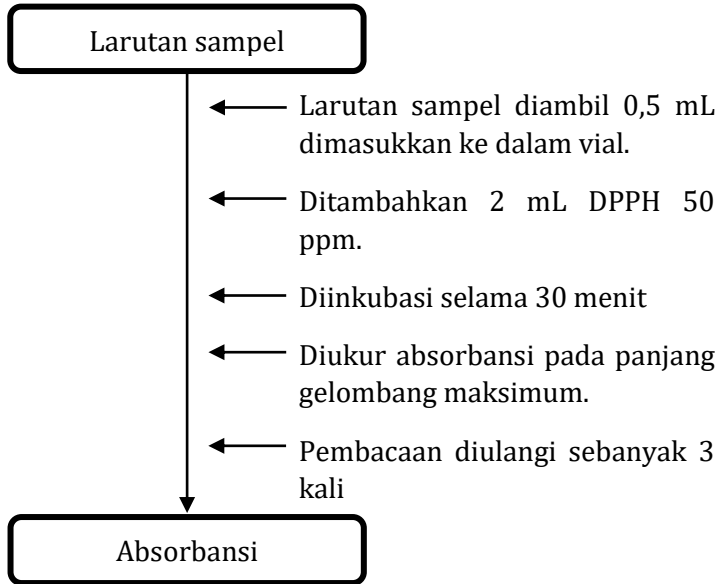
b. Pengukuran gelombang maksimum



c. Pembuatan larutan sampel



d. Pengukuran aktivitas antioksidan



Lampiran 2 Perhitungan rendemen ekstrak etanol daging biji buah matao

Massa sampel	: 100 g
Massa botol vial kosong	: 101,15
Massa botol vial + ekstrak	: 113,07
Massa ekstrak	: 11,92 g

$$\begin{aligned}\% \text{ rendemen} &= \frac{\text{massa ekstrak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{11,92}{100} \times 100\% \\ &= 11,92\%\end{aligned}$$

Lampiran 3 Uji aktivitas antioksidan daging biji buah matoa

1. Pembuatan larutan DPPH

Massa DPPH untuk konsentrasi 50 ppm

$$50 \text{ ppm} = \frac{\text{massa DPPH (mg)}}{0,1 \text{ L}}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa DPPH} &= 50 \text{ ppm} \times 0,1 \text{ L} \\ &= 5 \text{ mg} \end{aligned}$$

2. Ekstrak etanol daging biji matoa

a. Pembuatan larutan induk 100000 ppm 25 mL

$$100000 \text{ ppm} = \frac{\text{massa ekstrak etanol biji matoa (mg)}}{0,5 \text{ L}}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa ekstrak} &= 100000 \text{ ppm} \times 0,025 \text{ L} \\ &= 2500 \text{ mg} \end{aligned}$$

b. Pengenceran larutan induk 100000 ppm menjadi 2000, 4000, 6000, 8000, 10000, 12000, 14000 ppm sebanyak 20 mL untuk setiap konsentrasi

Rumus pengenceran:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

1) 2000 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100000 \text{ ppm} \times X = 2000 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$100000 \text{ ppm} \times X = 20000$$

$$X = 0,2 \text{ mL}$$

2) 4000 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100000 \text{ ppm} \times X = 4000 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$100000 \text{ ppm} \times X = 40000$$

$$X = 0,4 \text{ mL}$$

3) 6000 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100000 \text{ ppm} \times X = 6000 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$100000 \text{ ppm} \times X = 6000$$

$$X = 0,6 \text{ mL}$$

4) 8000 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100000 \text{ ppm} \times X = 8000 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$100000 \text{ ppm} \times X = 80000$$

$$X = 0,8 \text{ mL}$$

5) 10000 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100000 \text{ ppm} \times X = 10000 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$100000 \text{ ppm} \times X = 100000$$

$$X = 1 \text{ mL}$$

6) 12000 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100000 \text{ ppm} \times X = 12000 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$100000 \text{ ppm} \times X = 120000$$

$$X = 1,2 \text{ mL}$$

7) 14000 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

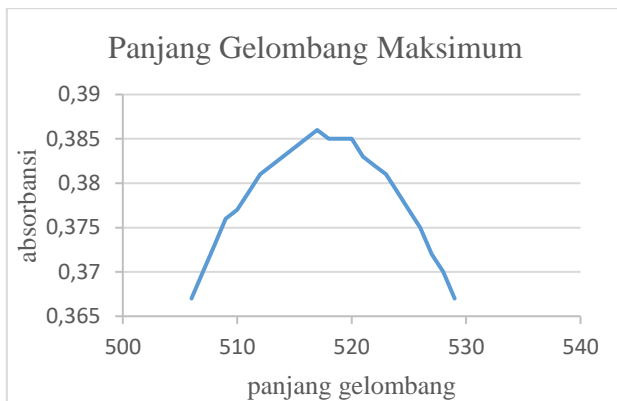
$$100000 \text{ ppm} \times X = 14000 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$100000 \text{ ppm} \times X = 140000$$

$$X = 1,4 \text{ mL}$$

3. Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH

Panjang gelombang (nm)	Absorbansi (cm^{-1})
506	0,367
507	0,37
508	0,373
509	0,376
510	0,377
511	0,379
512	0,381
513	0,382
514	0,383
515	0,384
516	0,385
517	0,386
518	0,385
519	0,385
520	0,385
521	0,383
522	0,382
523	0,381
524	0,379
525	0,377
526	0,375
527	0,372
528	0,37
529	0,367

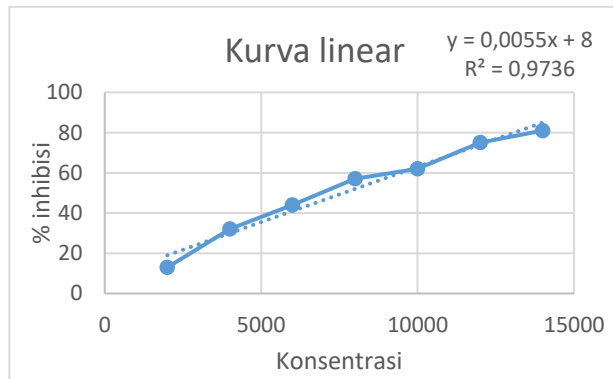


4. Persen penghambatan DPPH oleh ekstrak daging biji buah matao

Konsentrasi sampel	Absorbansi DPPH	Absorbansi sampel	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi
2000	0,624	0,571	8%	13%
2000	0,384	0,323	16%	
2000	0,426	0,366	14%	
4000	0,624	0,446	29%	32%
4000	0,384	0,251	35%	
4000	0,426	0,29	32%	
6000	0,624	0,378	39%	44%
6000	0,384	0,197	49%	
6000	0,426	0,235	45%	
8000	0,624	0,307	51%	57%
8000	0,384	0,15	61%	
8000	0,426	0,178	58%	
10000	0,624	0,287	54%	62%
10000	0,384	0,121	69%	
10000	0,426	0,151	65%	
12000	0,624	0,199	68%	75%
12000	0,384	0,082	79%	

12000	0,426	0,095	78%	
14000	0,624	0,152	76%	81%
14000	0,384	0,062	84%	
14000	0,426	0,077	82%	

5. Kurva persamaan regresi linear aktivitas antioksidan daging biji buah matao



6. Contoh perhitungan persentase peredaman (% inhibisi DPPH)

$$\begin{aligned}
 \% \text{ inhibisi} &= \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,624 - 0,571}{0,624} \times 100\% \\
 &= 8\%
 \end{aligned}$$

7. Perhitungan konsentrasi inhibisi 50%

$$y = a + bx$$

$$y = 0,0055x + 8$$

$$50 = 0,0055x + 8$$

$$X = \frac{50 - 8}{0,0055}$$

$$X = \frac{42}{0,0055}$$

$$X = 7636,364 \text{ ppm}$$

Lampiran 4 Gambar dokumentasi uji fitokimia

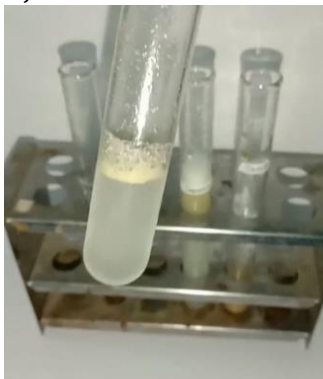
1. Ekstrak kental daging biji buah matoa



2. Uji fitokimia
 - a. Uji alkaloid



- b. Uji flavonoid



c. Uji saponin



d. Uji tanin



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Maulida Nuzula Rahma
TTL : Demak, 22 Mei 2001
Alamat : Jogoloyo RT:02/RW:07, Wonosalam,
Demak
No. HP : 085643510832
Email : maulidaara62@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

RA Tarbiyatussalam Wonosalam
MI Miftahussalam Wonosalam
MT Mu'allimat NU Kudus
MAN Demak