

## **SKRIPSI**

# **PENGARUH LAMA EKSTRAKSI BIJI BUAH PINANG (*Areca catechu* L.) DARI BEBERAPA DAERAH MENGUNAKAN METODE *MICROWAVE-ASSISTED EXTRACTION* TERHADAP KANDUNGAN KATEKIN DAN POLIFENOL TOTAL**

# **EFFECT OF EXTRACTION TIME OF ARECA NUT (*Areca catechu* L.) FROM SEVERAL AREAS USING *MICROWAVE-ASSISTED EXTRACTION* METHOD ON THE CONTENT OF CATECHIN AND TOTAL POLYPHENOL**

Disusun dan diajukan oleh

**MISCHELL CHAROLIN LALENOH**

**N011 17 1703**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**PENGARUH LAMA EKSTRAKSI BIJI BUAH PINANG (*Areca catechu* L.)  
DARI BEBERAPA DAERAH MENGGUNAKAN METODE *MICROWAVE-  
ASSISTED EXTRACTION* TERHADAP KANDUNGAN KATEKIN DAN  
POLIFENOL TOTAL**

**EFFECT OF EXTRACTION TIME OF ARECA NUT (*Areca catechu* L.)  
FROM SEVERAL AREAS USING *MICROWAVE-ASSISTED EXTRACTION*  
METHOD ON THE CONTENT OF CATECHIN AND TOTAL POLYPHENOL**

**SKRIPSI**

Untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi  
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana

**MISCHELL CHAROLIN LALENOH**

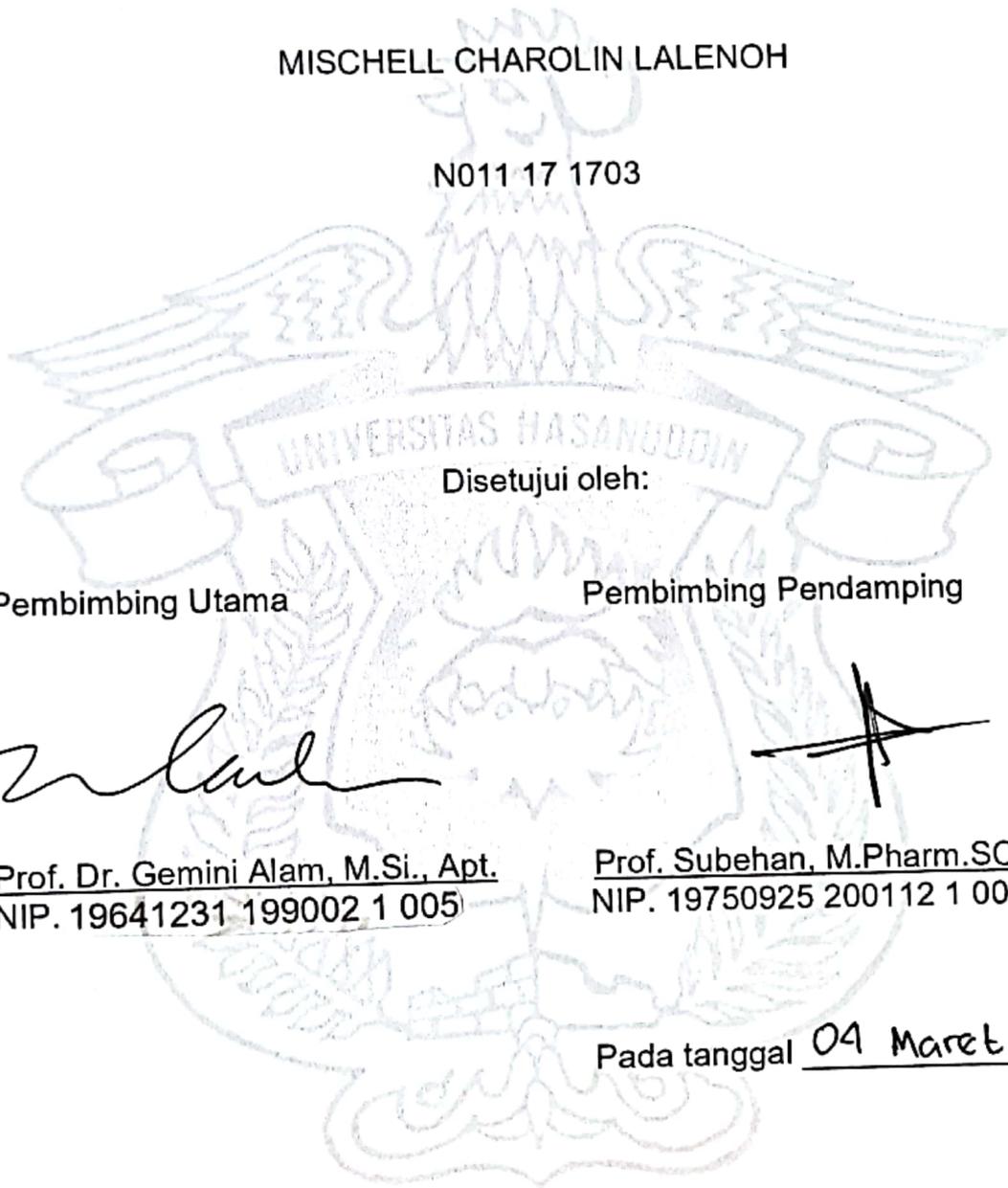
**N011 17 1703**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

PENGARUH LAMA EKSTRAKSI BIJI BUAH PINANG (*Areca catechu* L.)  
DARI BEBERAPA DAERAH MENGGUNAKAN METODE *MICROWAVE-  
ASSISTED EXTRACTION* TERHADAP KANDUNGAN KATEKIN DAN  
POLIFENOL TOTAL

MISCHELL CHAROLIN LALENOH

N011 17 1703



Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt.  
NIP. 19641231 199002 1 005

Prof. Subehan, M.Pharm.SC., Ph.D., Apt.  
NIP. 19750925 200112 1 002

Pada tanggal 04 Maret 2022

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**PENGARUH LAMA EKSTRAKSI BIJI BUAH PINANG (*Areca catechu* L.) DARI BEBERAPA DAERAH MENGGUNAKAN METODE MICROWAVE-ASSISTED EXTRACTION TERHADAP KANDUNGAN KATEKIN DAN POLIFENOL TOTAL**

**EFFECT OF EXTRACTION TIME OF ARECA NUT (*Areca catechu* L.) FROM SEVERAL AREAS USING MICROWAVE-ASSISTED EXTRACTION METHOD ON THE CONTENT OF CATECHIN AND TOTAL POLYPHENOL**

Disusun dan diajukan oleh:

**MISCHELL CHAROLIN LALENOH**  
**N011 17 1703**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin pada tanggal 14 Februari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt.  
NIP. 19641231 199002 1 005



Prof. Subehan, M.Pharm.SC., Ph.D., Apt.  
NIP. 19750925 200112 1 002



Ditertahankan oleh Ketua Program Studi S1 Farmasi,  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin

Fitriani Nainu, S.Si., M.Biomed.Sc., Ph.D., Apt.  
NIP. 19820610 200801 1 012

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mischell Charolin Lalenoh

NIM : N011 17 1703

Program Studi : Farmasi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan Judul "Pengaruh Lama Ekstraksi Biji Buah Pinang (*Areca catechu* L.) dari beberapa daerah menggunakan metode *Microwave Assisted Extraction* terhadap Kandungan Katekin dan Polifenol Total" adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila di kemudian hari Skripsi karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 04 Maret 2022

Yang menyatakan



Mischell Charolin Lalenoh

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat dan tuntunan tangan-Nya penulis selalu diberikan nikmat berupa kesehatan, pemahaman ilmu, waktu dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan di Program Studi S1 Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari banyak kesulitan dan kendala yang dihadapi. Namun, berkat dukungan, saran dan motivasi dari beberapa pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt. Selaku pembimbing utama dan Bapak Prof. Subehan, M.Pharm.SC., Ph.D., Apt. Selaku pembimbing pendamping yang selalu meluangkan waktu ditengah kesibukan, untuk memberikan ilmu, bimbingan, masukan dan saran serta arahan kepada penulis selama pembuatan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Sartini, M.Si., Apt. dan Ibu Yusnita Rifai, S.Si., M.Pharm., Ph.D., Apt. Selaku tim penguji yang telah berbaik hati meluangkan waktunya dan memberikan masukan berupa kritikan dan saran yang mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Kepada Dekan dan Wakil Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin, beserta seluruh Bapak/Ibu dosen yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama masa studi

4. Bapak Achmad Himawan, S.Si., M.Si., Apt. dan Ibu Qonita Kurnia Anjani, S.Si., Ph.D., Apt. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan motivasi dan arahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di jenjang perkuliahan.
5. Seluruh kepala laboratorium dan laboran di Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang telah membantu penulis baik selama proses studi maupun penelitian.
6. Kepada kak Satria Astazaury Awal, S.Si., yang senantiasa membantu dan memberikan ilmu kepada Tim kami dalam penelitian hingga skripsi ini selesai.
7. Teman-teman tim penelitian buah pinang yaitu Zuhana, Nur Padillah, Nur Insani Asdar, Nurlatifah Amaliah dan Rezky Nuradha yang selalu membantu, memberi motivasi dan menyemangati bersama-sama dalam menyelesaikan penelitian ini.
8. Kepada sahabat seperjuangan Netijen +62 yang tidak dapat disebutkan satu-satu namanya terkhususnya khairunnisa dan A. Dhea Aulia Syam yang sudah membantu proses pengumpulan sampel serta selalu memberi motivasi dan membantu penulis dari masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman perantauan Afirmasi Dikti 3t angkatan 2017 terkhusus Siti Munirah Araie, Masduqayah dan Sri wulan SS Abdullah selaku sahabat penulis yang selalu memberikan motivasi, semangat serta menemani

penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih untuk semua hiburan dan candaannya, penulis sangat merasa terbantu.

10. Untuk kak Ade Christie Lewerissa yang telah banyak memberikan bantuan pada penulis dari masa studi sampai saat ini mulai dari bantuan tenaga, motivasi maupun kritikan.

11. Kepada Teman-teman EL-Shaddai yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu membantu, mendoakan dan memberi motivasi dari semester awal hingga sekarang.

12. Sahabat KTB Euangelion dari Kak mitha, kak sanda, Winner Panggalo dan Yulitha Patimang yang turut membantu penulis baik dalam dukungan doa dan juga motivasi dalam proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.

13. CLOSTR117IUM, sebagai teman seperjuangan Angkatan 2017 selama penulis menempuh studi di Farmasi. Terimakasih atas dukungan dan pengalaman yang telah diberikan semoga dapat bermanfaat untuk kita semua.

14. Untuk role mode penulis yaitu EXO dan NCT terkhusus Kim Jongin (Kai), Lee Donghyuck (Haechan) dan Lee Ji-eun (IU) yang selama ini secara tidak langsung memberikan motivasi, dorongan dan semangat kepada penulis melalui ucapan, musik dan lagu yang dibawakan sehingga penulis kembali memiliki semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih yang sebesar - besarnya khusus diberikan oleh penulis kepada kedua orang tua yaitu Bapak Agustinus Lalenoh dan Ibu

Yonisma Damar yang telah menjadi sosok yang luar biasa memiliki peran penting dalam hidup penulis beserta seluruh keluarga besar yang telah memberikan campur tangan untuk senantiasa mendoakan, mendukung, memberikan dorongan motivasi serta kasih sayang yang tak henti untuk penulis hingga penyusunan skripsi ini bisa selesai. Kepada semua pihak yang juga telah membantu dan tidak sempat dituliskan satu persatu, saya sebagai penulis mengucapkan terima kasih banyak.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari beberapa pihak sehingga penulis dapat memperbaiki pada penelitian selanjutnya. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Terima kasih.

Makassar, 04 Maret 2022



Mischell Charolin Lalenoh

## ABSTRAK

**MISCHELL CHAROLIN LALENOH.** *Pengaruh Lama Ekstraksi Biji Buah Pinang (*Areca catechu L.*) dari beberapa daerah menggunakan metode Microwave Assisted Extraction terhadap Kandungan Katekin dan Polifenol Total.* (dibimbing oleh Gemini Alam dan Subehan)

Flora Indonesia sangat beragam dan memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah tanaman pinang. Biji tanaman tersebut banyak digunakan dalam dunia pengobatan karena memiliki senyawa yang berguna sebagai antimikroba, antiskizofrenia, antiinflamasi dan dapat meningkatkan daya ingat. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari lama proses ekstraksi biji buah pinang (*Areca catechu L.*) dengan menggunakan metode *Microwave-assisted extraction* terhadap kandungan senyawa katekin dan polifenol total. Buah pinang yang didapatkan dari beberapa daerah di Sulawesi Selatan yaitu Bone, Bulukumba, Enrekang, Masamba dan Sidrap diekstraksi dengan menggunakan metode *Microwave-assisted extraction* dengan variasi lama ekstraksi 1, 2, 4, 6 dan 8 menit dan daya 140 watt. Untuk penentuan kandungan polifenol total digunakan metode spektrofotometri UV-Vis dan kandungan katekin menggunakan metode KLT-Densitometri. Hasil penelitian yang diperoleh dari pemaparan data statistik untuk kandungan polifenol total dari ekstrak biji buah pinang menunjukkan tidak adanya pengaruh yang signifikan dari lama waktu ekstraksi dengan nilai  $p$ -value 0,979 ( $>0,05$ ) begitu juga dengan lokasi pengambilan sampel dengan nilai  $p$ -value yaitu 0,446. Sedangkan untuk pengukuran statistik dari kandungan senyawa katekin menunjukkan tidak adanya pengaruh yang signifikan dari lama ekstraksi yang digunakan dengan nilai 0,656 dan untuk pengukuran berdasarkan lokasi pengambilan sampel diperoleh nilai  $p$ -value yaitu 0,000 ( $<0,05$ ) yang berarti adanya pengaruh yang signifikan dari lokasi pengambilan sampel, dimana terdapat 2 daerah yaitu Bone dan Enrekang yang memiliki nilai berbeda nyata dengan daerah lainnya.

Kata Kunci : *Areca catechu*, katekin, *Microwave assisted extraction*, polifenol

## ABSTRACT

**MISCHELL CHAROLIN LALENOH.** *Effect of Extraction Time of Areca Nut (Areca catechu L) From Several Areas Using Microwave-Assisted Extraction method On The Content Of Catechin and Total Polyphenol.*  
(supervised by Gemini Alam and Subehan)

The flora of Indonesia is varied and beneficial, with betel nuts being among them. This plant's seeds are often used in medicine because they contain antibacterial, antischizophrenic, anti-inflammatory, and memory-improving chemicals. As a result, the purpose of this study was to evaluate how the length of the extraction process for areca nut (*Areca catechu* L) seeds using the microwave-assisted extraction method affected catechin and total polyphenol content. Areca nuts were extracted using the microwave-assisted extraction method with variations in extraction times of 1, 2, 4, 6, and 8 minutes with a power of 140 watts from numerous locations in South Sulawesi, including Bone, Bulkumba, Enrekang, Masamba, and Sidrap. The total polyphenol content was evaluated using a UV-Vis spectrophotometric method, and the catechin content was determined using a TLC-Densitometry method. The results obtained from the exposure of statistical data for the total polyphenol content of betel nut extract showed no significant effect on the length of the extraction time with a p-value of 0.979 ( $> 0.05$ ) as well as the sampling location with a p-value of 0.446. Meanwhile, for statistical measurements of catechin compound content, there was no significant effect of extraction time used with a value of 0.656, and for measurements based on sampling location, a p-value of 0.000 ( $< 0.05$ ) was obtained, indicating that there was a significant influence from sampling location, with two areas, namely Bone and Enrekang, having significantly different values from other regions.

Keywords : *Areca catechu*, catechins, Microwave assisted extraction, Polyphenols

## DAFTAR ISI

	halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Pinang ( <i>Areca catechu</i> L.)	5
II.1.1 Klasifikasi Tanaman	5
II.1.2 Morfologi Tanaman	5
II.1.3 Kandungan Senyawa	6
II.1.4 Manfaat Tanaman	9
II.2 Ekstraksi	9
II.3 Microwave-assisted Extraction	11

II.4 Kromatografi Lapis Tipis	13
II.5 Spektrofotometri UV-Vis	15
II.6 KLT-Densitometri	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	<b>19</b>
III.1 Alat dan Bahan	19
III.2 Metode Kerja	19
III.2.1 Penyiapan Simplisia	19
III.2.2 Penyiapan Sampel	20
III.2.3 Proses ekstraksi	20
III.3 Identifikasi Kandungan Senyawa	21
III.4 Profil KLT-Densitometri	21
III.5 Penetapan Kandungan Polifenol Total dengan Spektrofotometer Uv- vis	22
III.6 Penetapan Kandungan Katekin dengan KLT-Densitometri	23
III.7 Analisis Data	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>25</b>
IV.1 Ekstraksi	25
IV.2 Identifikasi Senyawa	28
IV.3 Profil KLT- Densitometri	30
IV.3 Penetapan Kandungan Polifenol Total dengan Spektrofotometri Uv-Vis	37
IV.4 Penetapan Kandungan Katekin dengan KLT-Densitometri	41
<b>BAB V PENUTUP</b>	<b>45</b>

V.1 Kesimpulan	45
V.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	51

## DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Persen rendemen hasil ekstraksi biji buah pinang dari beberapa daerah	25
2. Profil KLT-Densitometri Ekstrak Biji Buah Pinang dari Bone di 254 nm	31
3. Profil KLT-Densitometri Ekstrak Biji Buah Pinang dari Bone di 366 nm	31
4. Profil KLT-Densitometri Ekstrak Biji Buah Pinang dari Bulukumba di 254 nm	32
5. Profil KLT-Densitometri Ekstrak Biji Buah Pinang dari Bulukumba di 366 nm	32
6. Profil KLT-Densitometri Ekstrak Biji Buah Pinang dari Enrekang di 254 nm	33
7. Profil KLT-Densitometri Ekstrak Biji Buah Pinang dari Enrekang di 366 nm	33
8. Profil KLT-Densitometri Ekstrak Biji Buah Pinang dari Masamba di 254 nm	34
9. Profil KLT-Densitometri Ekstrak Biji Buah Pinang dari Masamba di 366 nm	34
10. Profil KLT-Densitometri Ekstrak Biji Buah Pinang dari Sidrap di 254 nm	35
11. Profil KLT-Densitometri Ekstrak Biji Buah Pinang dari Sidrap di 366 nm	35
12. Kandungan Polifenol Total Ekstrak Biji Buah Pinang ( <i>Areca catechu</i> L.)	38
13. Kandungan Katekin Ekstrak Biji Buah Pinang ( <i>Areca catechu</i> L.)	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Buah Pinang ( <i>Areca catechu</i> L.)	5
2. Struktur Kimia katekin	8
3. Struktur kimia (a) Arekolin; (b) Arekaidin; (c) Guvakolin; (d) Guvasin	9
4. Peralatan Microwave Assisted Extraction	12
5. Mekanisme KLT	14
6. Skema alat spektrofotometri UV-Vis	17
7. Diagram persen rendemen ekstrak biji pinang	26
8. Identifikasi senyawa alkaloid dan polifenol	29
9. Identifikasi kandungan katekin	30
10. Kurva hubungan konsentrasi standar katekin dengan nilai absorbansi	38
11. Kandungan polifenol total ekstrak biji buah dari beberapa daerah	39
12. Kurva hubungan konsentrasi standar katekin dengan nilai AUC	42
13. Kandungan katekin ekstrak biji buah pinang dari beberapa daerah	43
14. Buah pinang	55
15. Biji buah pinang	55
16. Proses pengeringan	55
17. Proses ekstraksi dengan <i>Microwave assisted extraction</i>	55
18. Proses penguapan diatas <i>Water Bath</i>	55

19. Ekstrak kering	55
20. Penimbangan ekstrak kering	56
21. Proses KLT	56
22. Penyemprotan lempeng dengan reagen	56
23. Identifikasi senyawa polifenol	56
24. Identifikasi senyawa alkaloid	56
25. Preparasi sampel pengukuran kandungan	57
26. Alat spektrofotometer UV-Vis	57
27. Proses elusi	57
28. Alat <i>TLC Scanner</i>	57
29. Hasil KLT untuk densitometri UV 254	57
30. Hasil KLT untuk densitometri UV 366	58
31. Hasil KLT baku katekin untuk densitometri	58
32. Spektrum penentuan panjang gelombang baku katekin menggunakan spektrofotometri UV-Vis	59
33. Spektrum penentuan panjang gelombang baku katekin menggunakan klt-densitometri	59

## DAFTAR SINGKATAN

GF <sub>254</sub>	= <i>Gypsum Fluoresence 254 nm</i>
KLT	= Kromatografi Lapis Tipis
MAE	= <i>Microwave assisted extraction</i>
nm	= nanometer
p.a	= Pro Analisis
Bpj	= Bagian per juta
Rf	= <i>Retardation factor</i>
TLC	= <i>Thin Layer Chromatography</i>
UAE	= <i>Ultrasonic- assisted extraction</i>
UV	= Ultra Violet
Vis	= <i>Visible</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Skema Kerja	51
2. Daftar Gambar	55
3. Hasil pengukuran baku katekin	60
4. Profil KLT-Densitometri untuk ekstrak biji buah pinang pada panjang gelombang 254 nm	61
5. Profil KLT-Densitometri untuk ekstrak biji buah pinang pada panjang gelombang 366 nm	64
6. Hasil pengukuran absorbansi polifenol total ekstrak biji buah pinang dari beberapa daerah menggunakan spektrofotometer UV-Vis	67
7. Data statistik Persen rendemen	68
8. Data statistik kandungan polifenol total	70
9. Data statistik kandungan katekin	72
10. Perhitungan kandungan polifenol total ekstrak biji buah pinang dari beberapa daerah menggunakan spektrofotometer UV-Vis	75
11. Perhitungan kandungan katekin ekstrak biji buah pinang dari beberapa daerah menggunakan densitometer	83

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Flora di Indonesia sangat beragam dan memiliki manfaat yang diperlukan untuk kelangsungan hidup manusia. Salah satunya adalah tanaman pinang (*Areca catechu* L.) yang banyak tersebar luas di Indonesia, tanaman ini umumnya ditanam di pekarangan atau taman-taman dengan ketinggian tempat 1 – 1400 m dpl, kadang juga tanaman tersebut tumbuh liar ditepi sungai dan tempat lain. Pinang (*Areca catechu* L.) merupakan tanaman berjenis palem yang memiliki struktur batang yang langsing, memiliki buah berbentuk bulat telur memanjang serta didalamnya terdapat 1 biji (Wahyuni, 2016).

Tanaman pinang (*Areca catechu* L.) memiliki manfaat yang banyak mulai dari daun hingga akarnya, manfaat tersebut dapat berasal dari kandungan senyawanya sebagai contoh bagian buah dari tanaman pinang (*Areca catechu* L.) mengandung alkaloid sekitar 50%, tanin 15%, resin dan 14% lemak yang terdiri dari asam palmitat, oleat, stearat dan lain sebagainya (Yenrina *et al.*, 2014). Bagian dari tanaman pinang (*Areca catechu* L.) yang sering dimanfaatkan sebagai bahan obat adalah bagian biji karena memiliki banyak senyawa bioaktif seperti arekolin, arekain, arekolidin, arekaidin, guvasin, guvakolin, isoguvasin, gula, resin, nikotin, glusida, katekin dan asetilkolin (Wahyuni, 2016). Biji pinang (*Areca catechu*

L.) dapat berpotensi menjadi antioksidan, antiracun, antinematoda, antiseptik, antibakteri, antikolesterol serta bekerja sebagai immunosupresan serta biasanya digunakan sebagai obat luka bakar, cacingan dan kudis (Fitri *et al.*, 2016).

Senyawa yang terdapat didalam biji pinang (*Areca catechu* L.) memang beragam namun yang menjadi fokus adalah kandungan senyawa alkaloid khususnya senyawa arekolin dan polifenol seperti katekin. Senyawa katekin merupakan metabolik sekunder yang bermanfaat menurunkan kolesterol, sebagai antimikroba dan antioksidan (Agustina *et al.*, 2019). Katekin juga dapat digunakan dalam pengolahan makanan dan juga memiliki sifat fisikokimia yang dapat digunakan untuk sediaan farmasi karena adanya efek farmakologisnya (Emilia *et al.*, 2020). Salah satu contoh senyawa yang masuk golongan alkaloid adalah arekolin yang merupakan agen psikoaktif yang dominan pada buah pinang (*Areca catechu* L.) (Papke *et al.*, 2015). Arekolin memiliki banyak efek farmakologi yang bekerja pada sistem endokrin, kardiovaskular, saraf, dan pencernaan (Patil *et al.*, 2021).

Senyawa yang terdapat dalam biji pinang (*Areca catechu* L.) dapat diperoleh melalui ekstraksi dengan menggunakan cairan penyari untuk menarik keluar beberapa zat aktif yang terdapat pada tanaman obat. Metode ekstraksi yang sedang berkembang saat ini yaitu *microwave assisted extraction* (MAE) yang merupakan ekstraksi dengan bantuan energi gelombang mikro. Metode *microwave assisted extraction* (MAE) juga

dapat membantu meningkatkan jumlah rendemen ekstrak kasar dalam waktu ekstraksi dan jumlah pelarut yang lebih rendah dibanding dengan metode ekstraksi konvensional (Aulia, 2018). Metode *microwave assisted extraction* (MAE) memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan metode konvensional yaitu melibatkan waktu ekstraksi yang lebih pendek dan konsumsi energi yang rendah secara implisit serta pengoperasian yang sepenuhnya otomatis (Vinatoru *et al.*, 2017).

Parameter utama yang mempengaruhi proses ekstraksi menggunakan metode *microwave assisted extraction* (MAE) adalah daya microwave dan waktu ekstraksi yang dapat divariasikan (Vinatoru *et al.*, 2017). Oleh karena itu berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian terhadap biji pinang (*Areca catechu* L.) untuk mengetahui apakah variasi waktu dari metode *microwave assisted extraction* (MAE) dapat berpengaruh terhadap kadar senyawa alkaloid dan polifenol total yang ada pada biji pinang (*Areca catechu* L.) yang diperoleh dari beberapa daerah diprovinsi Sulawesi selatan.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh lama ekstraksi dari metode *microwave assisted extraction* terhadap kandungan senyawa katekin dan polifenol total pada ekstrak biji buah pinang (*Areca catechu* L.) dari beberapa daerah ?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh lama ekstraksi dari metode *microwave assisted extraction* terhadap kandungan

senyawa katekin dan polifenol total pada ekstrak biji buah pinang (*Areca catechu* L.) dari beberapa daerah.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1 Tanaman Pinang

##### II.1.1 Klasifikasi



Gambar 1. Tanaman Pinang (*Areca catechu* L.)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Arecales
Famili	: Arecaceae
Genus	: <i>Areca</i>
Spesies	: <i>Areca catechu</i> L (Riastuti dan Febrianti, 2021)

##### II.1.2 Morfologi

Tanaman Pinang (*Areca catechu* L) merupakan tanaman berjenis palm yang biasanya tumbuh di daratan Asia, terutama India, Indonesia dan Malaysia. Tumbuhan ini memiliki tinggi 15-30 m, kulit batang berwarna coklat terdapat 1-3 bunga pada pangkal dengan warna hijau diluar dan putih kekuningan didalamnya. Buah pinang berbentuk bulat lonjong dengan panjang

3,5 – 7 cm berwarna kuning emas atau jingga untuk buah yang sudah matang, hijau untuk yang muda dan buah yang tua berwarna coklat. Dinding dari buah tanaman ini berselaput, berserat keras meliputi endosperm dan berat kulitnya  $\pm$  60-80% dari total berat buahnya, biji pinang berbentuk bulat dan memiliki tekstur yang keras (Backer and Van Den Brink, 1968) (Kencanawati et al., 2018).

### **II.1.3 Kandungan Senyawa**

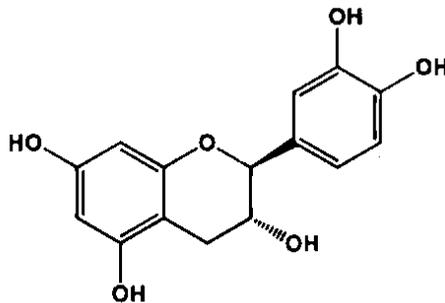
Setiap tanaman memiliki kandungan senyawa alami yang beragam didalamnya, senyawa alami tersebut merupakan molekul kimia berupa mineral, metabolit primer dan metabolit sekunder. Secara garis besar metabolit primer dan metabolit sekunder ini adalah senyawa organik. Metabolit sekunder sendiri merupakan suatu senyawa yang dapat disintesis oleh tumbuhan, mikrobia dan hewan melalui reaksi biosintesis yang kemudian dipakai demi menunjang kehidupan tetapi tidak vital (jika tidak ada tidak mati). Metabolit sekunder memiliki efek farmakologi dan biologi, dibidang farmasi secara khusus, metabolit tersebut biasanya dipakai dan diteliti sebagai komponen obat atau senyawa penuntun (*lead compound*) (Saifuddin, 2014) .

Tanaman pinang (*Areca catechu* L) mengandung banyak senyawa yang dapat bermanfaat yaitu arecatannin, asam galat, terpineol, lignin, vitamin A, tiamin, riboflavin, niasin dan asam askorbat (Savitri, 2016). Kandungan metabolit sekunder dari biji tanaman pinang juga sangat beragam seperti senyawa golongan alkaloid (arekolin, arekaidin, guvasin dan guvakolin), golongan fenolik berupa flavonoid, tannin, katekin, beta-sitosterol dan asam

amino selain itu terdapat juga nikotin, glusida serta resin (Erwiyani et al., 2021)(Wahyuni, 2016) . Tetapi yang menjadi konstituen utama pada buah pinang adalah senyawa polifenol dan alkaloid (Chavan et al., 2013). Berikut ini adalah penjabaran lebih lengkap mengenai kedua senyawa tersebut

#### **a. Polifenol**

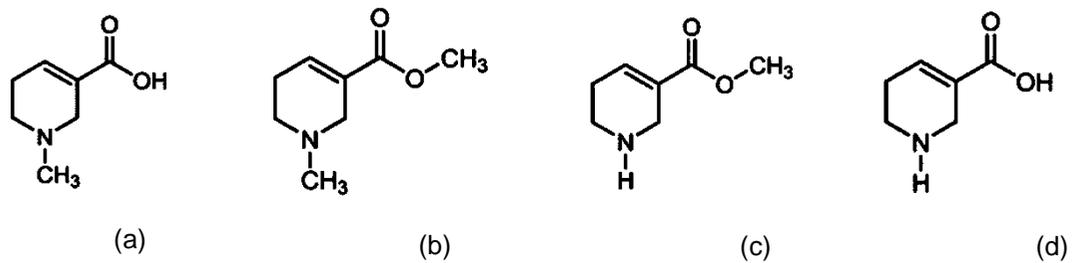
Polifenol adalah suatu kumpulan senyawa kimia yang termasuk kedalam metabolit sekunder yang banyak terdapat pada tumbuhan. Polifenol memiliki tanda yang khas yaitu mempunyai banyak gugus fenol didalam molekulnya, senyawa ini juga sering berada dalam bentuk glikosida polar serta mudah larut dalam pelarut polar. Zat tersebut memiliki peran penting dalam memberikan warna pada bagian tumbuhan serta lebih banyak dijumpai pada buah-buahan, sayuran, biji-bijian dan rumput laut. Polifenol juga sangat berguna dan dibutuhkan dalam bidang farmakologi dan kosmetik karena memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, bersifat antidiabetik, antibiotic, antihipertensi, melindungi dari radiasi dan memberi efek hipoglikemik (Husni et al., 2021). Ada beberapa senyawa polifenol yang dapat ditemukan pada tanaman pinang yaitu asam fenolik, flavonoid, lignin, tannin dan katekin (tannin terkondensasi) (Chavan et al, 2013). Katekin merupakan senyawa dari golongan flavonoid yang berada dikelompok polifenol, yang terbagi menjadi 2 bagian besar yaitu *katekin non-esterifikasi* yang terdiri dari gallokatekin, katekin, epikatekin dan epigallokatekin, serta *katekin terseterifikasi* yang didalamnya terdapat epikatekin galat, gallokatekin galat, dan epigallokatekin galat (Sari, 2019).



Gambar 2. Struktur Kimia Senyawa Katekin (Takahashi et al., 2021)

## b. Alkaloid

Alkaloid merupakan metabolit sekunder yang banyak didapatkan dari alam dan sebagian besar bersumber dari bagian-bagian tanaman seperti daun, biji, ranting ataupun kulit kayu. Alkaloid memiliki satu atau lebih atom nitrogen yang umumnya adalah bagian dari cincin heterosiklik, senyawa ini juga bersifat basa dan mempunyai sifat farmakologi tetapi dapat juga bersifat racun. Alkaloid banyak dimanfaatkan dalam bidang kesehatan karena dapat memberikan efek sebagai pemacu sistem saraf, mengurangi rasa sakit, menaikkan tekanan darah serta mengatasi infeksi oleh mikroorganisme (Atikah, 2021). Alkaloid memiliki jenis yang sangat beragam, yang tersebar berbeda untuk setiap jenis tanaman, salah satunya beberapa jenis alkaloid yang terdapat pada tanaman pinang (*Areca catechu L*) yaitu arekolin, arekaidin, guvakolin, dan guvasin (Jain et al., 2018).



**Gambar 3. Struktur Senyawa (a) Arekaidin, (b) Arekolin, (c) Guvakolin, (d) Guvasin yang terdapat pada biji pinang (Jain et al., 2018)**

#### II.1.4 Manfaat

Tanaman pinang (*Areca catechu L*) memiliki banyak manfaat bagi masyarakat lokal, dimana tanaman ini sering digunakan sebagai bahan konstruksi, komoditas ekonomi, bahan kerajinan bahkan digunakan sebagai bahan ritual. Meskipun sering digunakan untuk banyak tujuan, tetapi untuk penggunaan sebagai bahan obat lebih menonjol lagi, hal tersebut disebabkan karena tanaman pinang dapat berguna sebagai antimikroba, antiskizofrenia, antiinflamasi, antimigren, epistaxis ulcer, diare, disentri dan dapat meningkatkan daya ingat (Silalahi, 2020).

#### II.2 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga akan terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia tumbuhan dan hewan dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, terpenoid, alkaloid, flavonoid dan lainnya. Jika senyawa aktif yang terdapat didalam simplisia telah diketahui jenisnya maka akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara

ekstraksi yang tepat (Saputra, 2020). Ekstrak secara umum dibagi menjadi 3 jenis yaitu (Lazuardi, 2019) :

1. Ekstrak kering yang adalah sediaan berupa bubuk, yang dibuat dari hasil ekstraksi simplisia yang diuapkan pelarutnya. Syarat susut pengeringan ekstrak kering yaitu tidak lebih besar dari 5% b/b.
2. Ekstrak cair sendiri merupakan sediaan cair yang secara umum campuran 1 bagian berat atau volume setara dengan 1 bagian obat herbal kering atau bahan asal hewan.
3. Ekstrak kental yang adalah sediaan setengah padat atau kental yang dibuat dari hasil penyarian simplisia kemudian pelarutnya diuapkan.

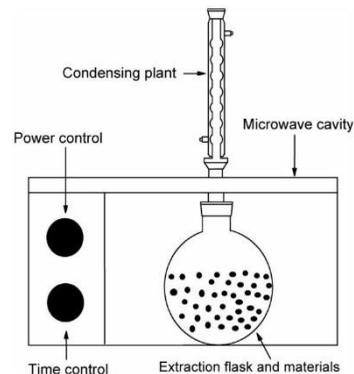
Tujuan dari proses ekstraksi adalah mendapatkan analit (sekelompok senyawa) yang terkandung didalam suatu sampel. Agar proses ekstraksi dapat memberikan keberhasilan yang baik, maka penggunaan pelarut yang tepat merupakan aspek yang harus diperhatikan. Prinsip "*like dissolved like*" mendasari proses pemilihan pelarut (Darusman et al., 2016). Selain pemilihan pelarut terdapat juga beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses ekstraksi dari suatu senyawa pada tanaman, seperti :

- a. Jenis pelarut yang digunakan, dapat mempengaruhi senyawa yang tersari, jumlah solut yang terekstraksi dan kecepatan ekstraksi
- b. Temperatur dan pH, pada proses ekstraksi temperatur yang digunakan memang terbatas hingga suhu titik didih pelarut yang digunakan

- c. Rasio pelarut dan bahan baku, jika rasio pelarut-bahan baku besar maka akan memperbesar pula jumlah senyawa yang terlarut. Akibatnya laju ekstraksi akan semakin meningkat.
- d. Ukuran partikel, laju ekstraksi juga meningkat apabila ukuran partikel bahan baku semakin kecil. Dalam arti lain, rendemen ekstrak akan semakin besar bila ukuran partikelnya kecil (Rinidiar et al., 2017).

### **II.3 Microwave Assisted Extraction (MAE)**

Metode Microwave Assisted Extraction (MAE) merupakan teknik ekstraksi yang relative baru, dimana metode tersebut menggabungkan teknologi gelombang mikro untuk menghasilkan panas dan ekstraksi tradisional menggunakan pelarut yang nantinya akan melarutkan senyawa yang akan diekstraksi. Mekanisme kerja dari metode ini ialah gelombang elektromagnetik akan menimbulkan getaran molekul polar didalam sel yang mengakibatkan gesekan gesekan antarmolekul dan intramolekul dari tumbukan ion bermuatan, memanaskan substrat yang terdapat didalam membrane sel dan meningkatkan tekanan yang akan memecahkan membrane sel sehingga senyawa fitokimia dapat diekstraksi keluar dari sel tumbuhan (Pinzon et al., 2020). Metode ini banyak diterapkan karena pengoperasiannya yang mudah serta beberapa kelebihan lain seperti menghemat penggunaan energi dan waktu serta jumlah pelarut yang sedikit (Liu et al., 2021).



**Gambar 4. Peralatan Microwave assisted Extraction** (Liu et al., 2021).

Dalam proses ekstraksi menggunakan metode Microwave Assisted Extraction (MAE) terdapat beberapa parameter yang mempengaruhi hasil dari senyawa target parameter tersebut berupa (Mandal et al., 2007) :

- a. Waktu ekstraksi, seperti pada teknik ekstraksi lainnya parameter waktu perlu diperhitungkan karena dapat berpengaruh. Secara umum peningkatan waktu ekstraksi dapat menyebabkan jumlah analit yang diekstraksi bertambah, meskipun adanya resiko senyawa bisa terdegradasi. Menurut pustaka waktu yang cukup dalam mengekstraksi menggunakan MAE ada pada rentang 15-20 menit dan bahkan pada 40 detik telah terbukti memberikan hasil yang bagus. Ekstraksi menggunakan *Microwave assisted extraction* pada senyawa polifenol dan kafein dari daun teh hijau ditemukan akan meningkat hingga menit ke-4 dan kemudian menurun seiring dengan peningkatan waktu.
- b. Volume dan sifat pelarut, penggunaan pelarut yang tepat sangat berguna untuk mendapatkan hasil ekstrak yang optimal. Pada metode MAE pemilihan pelarut didasarkan oleh kelarutan senyawa target, interaksi antara pelarut dan matriks tanaman dan sifat penyerap

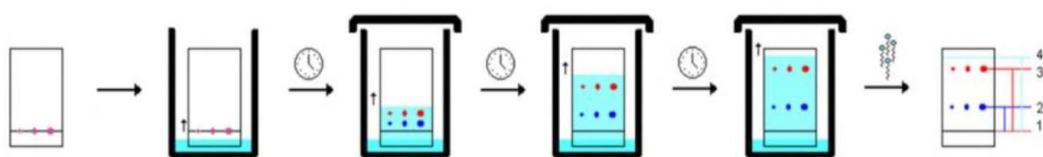
gelombang mikro dari pelarut.

- c. Daya Microwave, pada MAE penggunaan daya yang lebih tinggi dapat meningkatkan suhu sehingga mengakibatkan pecahnya dinding sel dengan cepat dan analit yang diinginkan dapat keluar dari sel serta langsung berdifusi ke pelarut, akan tetapi pengotor yang ada juga kemungkinan dapat tercuci ke dalam pelarut. Sedangkan untuk daya yang rendah pecahnya dinding sel dapat terjadi secara bertahap dan selektif. Oleh karena itu daya yang digunakan harus dipilih dengan benar agar terhindar dari suhu berlebihan yang mengakibatkan degradasi zat terlarut dan tekanan berlebih didalam bejana.
- d. Suhu, parameter ini sangat terkait dengan daya gelombang mikro sehingga perlu mendapatkan perhatian lebih. Kenaikan suhu dapat menghasilkan peningkatan efisien ekstraksi akan tetapi harus diperhatikan karena kemungkinan dapat mendegradasi senyawa yang diinginkan.
- e. Karakteristik matriks, ukuran partikel dari bahan yang akan diekstraksi umumnya berkisar antara 100  $\mu$ m – 2 mm. Dimana serbuk halus dapat meningkatkan ekstraksi dengan memberikan area permukaan yang lebih besar, kontak yang lebih baik dengan antara sampel dan pelarut dan penetrasi microwave yang lebih baik serta merata.

#### **II.4 Kromatografi Lapis Tipis**

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah suatu metode analisis yang sering digunakan untuk mendapatkan dan memisahkan senyawa yang berada dalam

campuran secara cepat juga sederhana berdasarkan sifat kepolaran senyawa tersebut. Prinsip KLT didasarkan pada partisi dan adsorpsi dimana metode tersebut akan memisahkan sampel berdasarkan sifat kepolaran dari sampel dan pelarut. Proses pemisahan suatu senyawa pada metode KLT menggunakan fase diam (plat tipis) yang sudah memiliki adsorben (penyerap) seperti siliki gel, aluminium oksida atau selulosa yang bersifat polar. Sedangkan fase gerak biasa disebut eluen (sesuai jenis sampel yang akan dipisahkan). Nilai  $R_f$  didapatkan dari jarak yang ditempuh sampel dibagi dengan jarak ditempuh eluen. Nilai  $R_f$  biasa digunakan untuk mengetahui macam-macam senyawa pada sampel, jika  $R_f$  yang dihasilkan lebih besar maka senyawa memiliki tingkat kepolaran yang rendah, demikian juga sebaliknya. Nilai  $R_f$  yang baik berada diantara rentang 0,2 – 0,8. Jika nilai  $R_f$  yang didapatkan tinggi atau melebihi rentang maka kepolaran eluen harus dikurangi begitupun sebaliknya (Surahmaida et al., 2018)(Najib et al., 2019).



**Gambar 5. Mekanisme KLT (Harini et al., 2019)**

Mekanisme dari metode KLT yaitu fase gerak akan bergerak naik melalui fase diam sekaligus membawa serta memisahkan senyawa-senyawa dari campuran di tempat totolan berdasarkan gaya interaksi antar analit dari fase gerak dan fase diam. Metode KLT merupakan metode sederhana, cepat dalam proses pemisahan dan cukup sensitif (Irianti et al., 2021). Metode

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) memiliki beberapa kelebihan dalam penggunaannya yaitu peralatan dan mode pemisahan senyawa yang digunakan sangat sederhana, menghemat waktu dan biaya analisisnya lebih murah karena beberapa sampel dapat dianalisis bersamaan, metode ini bisa digunakan untuk sampel yang memiliki ukuran sangat kecil ( $\mu\text{L}$ ) dan juga metode tersebut selektif dalam memisahkan senyawa organik yang ada didalam sampel (Surahmaida et al., 2018).

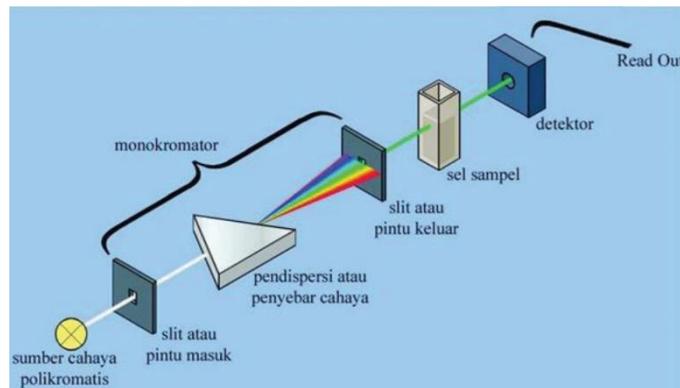
## **II.5 Spektrofotometri UV-Vis**

Spektrofotometri UV-Vis adalah suatu teknik analisis spektroskopi yang menggunakan sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380) dan sinar tampak (308-780) dan memakai instrument spektrofotometer. Instrumen ini terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer akan menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer merupakan alat pengukur intensitas cahaya yang akan ditransmisikan atau diabsorpsi (Noviyanto, 2020). Dalam spektrofotometri UV-Vis terdapat beberapa istilah yang sering dipakai terkait dengan molekul yaitu, kromofor, auksokrom, efek batokromik atau pergeseran merah, efek hipokromik atau pergeseran biru dan hipsokromik. Kromofor merupakan molekul atau bagian molekul yang menyerap atau mengabsorpsi sinar dengan kuat di daerah UV-Vis contohnya heksana, aseton, asetilen, benzene, karbonil, karbondioksida, karbon monoksida dan gas nitrogen, sedangkan auksokrom adalah gugus fungsi yang memiliki pasangan elektron bebas berikatan kovalen tunggal yang terikat pada kromofor tersebut, baik pada

panjang gelombang ataupun intensitasnya, contohnya gugus hidroksi, amina halide dan alkoksi (Suhartati, 2017). Alat atau instrumen yang digunakan dalam analisis spektrofotometri UV-Vis disebut spektrofotometer yang didalamnya terbagi menjadi beberapa bagian yaitu (Noviyanto, 2020):

- a. Sumber tenaga radiasi yang stabil, untuk bagian ini yang biasa digunakan adalah lampu wolfram
- b. Monokromator, dipakai untuk mendapatkan sumber sinar yang monokromatis
- c. Sel penyerap atau absorpsi untuk pengukuran di daerah yang tampak digunakan kuvet kaca atau kuvet kaca corex, tetapi untuk pengukuran pada UV bisa digunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya di daerah tersebut
- d. Detektor radiasi yang dihubungkan dengan sistem meter atau pencatat. Peranan dari detector yaitu memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang.

Spektrofotometer UV-Vis memiliki dua jenis instrument yaitu single-beam dan double-beam. *Single-beam* dapat dipakai secara kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal. Panjang gelombang paling rendah adalah 190 – 210 nm dan yang tinggi ada di rantang 800 – 1000 nm. Sedangkan tipe *double-beam* merupakan instrument yang mempunyai dua sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang berbentuk V yang biasa disebut pemecah sinar, pertama akan melewati larutan blanko dan sinar kedua secara serentak melewati sampel (Suhartati, 2017).



**Gambar 6. Skema alat Spektrofotometer UV-Vis (Suhartati, 2017)**

Prinsip kerja dari spektrofotometer adalah berdasarkan pada *hukum Lamber-Beer* dimana seberkas cahaya dilewatkan ke suatu larutan pada panjang gelombang tertentu, sehingga sinar tersebut sebagian dapat diteruskan dan lainnya diserap oleh larutan (Warono et al., 2013). Semakin banyak sinar yang diserap oleh sampel organik pada panjang gelombang tertentu, maka akan semakin tinggi nilai absorbannya, yang dinyatakan dalam *hukum Lamber-Beer* :

$$A = \log I_0/I = a \cdot b \cdot c = \epsilon \cdot b \cdot c$$

Keterangan :

A = absorban

a = absorptivitas (  $\text{g}^{-1} \text{cm}^{-1}$  )

b = lebar sel yang dilalui sinar (cm)

c = konsentrasi (mol/L)

$\epsilon$  = ekstinsi (absorptivitas) molar (  $\text{M}^{-1} \text{cm}^{-1}$  )

$I_0$  = intensitas sinar sebelum melalui sampel

I = intensitas sinar setelah melalui sampel

## II.6 KLT – Densitometri

KLT – Densitometri adalah salah satu metode untuk analisis kuantitatif, dimana penetapan kadar dari suatu senyawa dilakukan dengan mengukur kerapatan bercak senyawa yang dipisahkan dengan cara KLT. Secara umum pengukuran kerapatan bercak tersebut dibandingkan dengan senyawa standar yang dielusi secara bersamaan. Teknik pengukuran didasarkan pada pengukuran intensitas cahaya sinar yang diserap (absorpsi), intensitas sinar yang dipantulkan (reflektansi) atau intensitas sinar yang difluoresensikan. Berdasarkan teknik refleksi sinar yang datang sebagian akan diserap dan sebagian lagi dipantulkan, jumlah sinar yang difleक्सikan akan ditangkap oleh alat reflection photomultiplier dan diteruskan ke pencatat untuk diterjemahkan pada suatu kromatogram. Analisis penetapan kadar menggunakan kombinasi KLT dan Densitometri (KLT-Densitometri) lebih ekonomis karena menggunakan fase gerak yang sedikit, waktu yang relatif lebih singkat dan dapat dilakukan penetapan kadar beberapa sampel secara serentak atau bersamaan (Najib, 2018).