

## **SKRIPSI**

# **PENGARUH CAIRAN PENYARI PADA EKSTRAKSI KULIT BUAH PINANG (*Areca catechu* L.) DARI BEBERAPA DAERAH MENGGUNAKAN METODE MASERASI TERHADAP KANDUNGAN KATEKIN DAN POLIFENOL TOTAL**

# **EFFECT OF SOLVENT ON EXTRACTION OF ARECA HUSK (*Areca catechu* L.) OBTAINED FROM SEVERAL AREAS USING MACERATION METHOD ON CATECHIN AND TOTAL POLYPHENOL CONTENT**

Disusun dan diajukan oleh

**NUR PADILLAH**

**N011 17 1036**



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

**PENGARUH CAIRAN PENYARI PADA EKSTRAKSI KULIT BUAH  
PINANG (*Areca catechu* L.) DARI BEBERAPA DAERAH  
MENGUNAKAN METODE MASERASI TERHADAP KANDUNGAN  
KATEKIN DAN POLIFENOL TOTAL**

**EFFECT OF SOLVENT ON EXTRACTION OF ARECA HUSK (*Areca  
catechu* L.) OBTAINED FROM SEVERAL AREAS USING MACERATION  
METHOD ON CATECHIN AND TOTAL POLYPHENOL CONTENT**

**SKRIPSI**

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

**NUR PADILLAH**

**N011 17 1036**

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

**PENGARUH CAIRAN PENYARI PADA EKSTRAKSI KULIT BUAH  
PINANG (*Areca catechu* L.) DARI BEBERAPA DAERAH  
MENGUNAKAN METODE MASERASI TERHADAP KANDUNGAN  
KATEKIN DAN POLIFENOL TOTAL**

**NUR PADILLAH  
N011 17 1036**

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



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



Muhammad Raihan, S.Si., M.Sc.Stud., Apt.  
NIP. 19900528 201504 1 001

Pada Tanggal, 31 Januari 2022

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**PENGARUH CAIRAN PENYARI PADA EKSTRAKSI KULIT BUAH  
PINANG (*Areca catechu* L.) DARI BEBERAPA DAERAH  
MENGUNAKAN METODE MASERASI TERHADAP KANDUNGAN  
KATEKIN DAN POLIFENOL TOTAL**

**EFFECT OF SOLVENT ON EXTRACTION OF ARECA HUSK (*Areca  
catechu* L.) OBTAINED FROM SEVERAL AREAS USING  
MACERATION METHOD ON CATECHIN AND TOTAL POLYPHENOL  
CONTENT**

Disusun dan Diajukan oleh:

**NUR PADILLAH  
N011 17 1036**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin  
pada tanggal 31 Januari 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



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



Muhammad Raihan, S.Si., M.Sc.Stud., Apt.  
NIP. 19900528 201504 1 001



**Pia Ketua Program Studi S1 Farmasi,  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin**

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

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Padillah

NIM : N011 17 1036

Program Studi : Farmasi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul Pengaruh Cairan Penyari Pada Ekstraksi Kulit Buah Pinang (*Areca catechu* L.) Dari Beberapa Daerah Menggunakan Metode Maserasi Terhadap Kandungan Katekin dan Polifenol Total adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 31 Januari 2022

Yang menyatakan



Nur Padillah

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Rabbil 'alamin segala puji bagi Allah SWT atas segala kelimpahan berkah, rahmat dan karunianya, berupa kesehatan, ilmu pemahaman dan waktu yang begitu berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana (S1) di Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak kesulitan yang dihadapi, namun dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Rasa syukur, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt. selaku pembimbing utama dan bapak Muhammad Raihan, S.Si., Msc. Stud., Apt. selaku pembimbing pendamping yang dengan ikhlas meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan ilmu-Nya dalam memberikan bimbingan, arahan dan saran-saran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sampai akhir.
2. Bapak Muh. Aswad, S.Si., M.Si., Ph.D., Apt. dan Bapak Aminullah, S.Si., M.Pharm.Sc., Apt. selaku penguji yang baik hati meluangkan waktu dan memberikan masukan serta saran dalam menyelesaikan skripsi ini.

3. Kepada Dekan, Wakil Dekan, serta staf dosen dan pegawai Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin atas bantuan yang diberikan selama menempuh studi di Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
4. Ibu Dr. Aliyah, M.Si., Apt. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing selama proses menyelesaikan studi di fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
5. Seluruh Laboran Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang telah senantiasa membantu penulis dalam mengerjakan penelitian.
6. Teman seperjuangan penelitian buah pinang, Nur Insani Asdar, Rezki Nuradha, Zuhana, Mischell Ch dan Nurlatifah Amalia.
7. Sahabat-sahabat penulis terkhusus Khairunnisa, Amanda akmal, Asma Aris dan Netizen.
8. Kepada kak Satria Astazaury Awal yang senantiasa membantu dan memotivasi Tim penelitian kami.
9. Teman-teman angkatan "CLOSTRIDIUM" yang telah bersama-sama penulis berjuang dari awal untuk meraih mimpi di Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.

Ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada orang tua penulis yaitu Bapak Jumari (Alm.) dan ibu Hj. Alan yang selalu memberikan dukungan, motivasi, kasih sayang, serta doa yang tulus selalu mengiringi langkah penulis. Kakak, adik serta keluarga yang senantiasa mendukung dan memberikan semangat hingga skripsi ini selesai.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan dan masih terdapat banyak kesalahan yang tidak disadari oleh penulis. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembangunan dan pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang Farmasi. Aamiin.

Makassar, 31 Januari 2022



Nur Padillah

## ABSTRAK

**NUR PADILLAH.** *Pengaruh Cairan Penyari Pada Ekstraksi Kulit Buah Pinang (*Areca catechu L.*) Dari Beberapa Daerah Menggunakan Metode Maserasi Terhadap Kandungan Katekin dan Polifenol Total.*  
(dibimbing oleh Gemini Alam dan Muhammad Raihan)

Kulit buah pinang (*Areca catechu L.*) memiliki berbagai aktivitas farmakologi yang baik dan senyawa katekin serta polifenol yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cairan penyari pada ekstraksi kulit buah pinang dari beberapa daerah menggunakan metode maserasi terhadap kandungan katekin dan polifenol total. Buah pinang yang diperoleh dari daerah Sidrap, Bone, Bulukumba dan Masamba di maserasi menggunakan cairan penyari etil asetat, etanol 96%, etanol 70%, dan etanol 30% selama 24 jam, selanjutnya di remaserasi 24 jam sedangkan pelarut aquades menggunakan metode dekokta. Karakterisasi dilakukan menggunakan instrumen spektrofotometer UV/Vis dan KLT-Densitometer. Hasil penelitian menunjukkan persen rendemen ekstrak tertinggi di setiap daerah yang menggunakan pelarut etanol 70%, sedangkan etil asetat memiliki persen rendemen paling sedikit. Kandungan katekin tertinggi pada ekstrak kulit buah pinang dari daerah Bone yang menggunakan pelarut aquades yaitu 10,89 µg/mg. Analisis statistik terhadap kandungan katekin menunjukkan bahwa jenis cairan penyari dan lokasi pengambilan tidak berbeda signifikan ( $p>0,05$ ). Kandungan polifenol total tertinggi terdapat pada ekstrak kulit buah pinang yang menggunakan pelarut aquades dari daerah Bone yaitu 42,45 µg/mg, Bulukumba yaitu 51,30 µg/mg dan Masamba yaitu 53,90 µg/mg. Hasil analisis statistik terhadap kandungan polifenol total dari setiap daerah menunjukkan bahwa cairan penyari etanol 96% dan aquades, etanol 70% dan aquades, etanol 30% dan etil asetat serta etil asetat dan aquades berbeda signifikan ( $p<0,05$ ). Hasil dari penelitian menggambarkan bahwa cairan penyari berpengaruh terhadap persen rendemen dan kandungan polifenol total sementara lokasi pengambilan sampel berpengaruh terhadap kandungan polifenol total yang terdapat dalam ekstrak kulit buah pinang.

Kata Kunci : Densitometri, Katekin, Kulit Buah Pinang, Lokasi Pengambilan, Maserasi, Polifenol dan Spektrofotometri UV-Vis.

## ABSTRACT

**NUR PADILLAH.** *Effect of Solvents on Extraction of Areca Husk (Areca catechu L.) Obtained From Areas Using Maceration Methods on Catechin and Total Polyphenol Content.*

(supervised by Gemini Alam and Muhammad Raihan)

The husk of Betel nut (*Areca catechu*) has several pharmacological activities and high level of compounds such as catechin and polyphenols. This study aims to determine the effect of solvents on the extraction of areca nut peels from several regions using the maceration method on the content of catechins and total polyphenols. Betel nut obtained from Sidrap, Bone, Bulukumba and Masamba regions in maceration using ethyl acetate, 96% ethanol, 70% ethanol, and 30% ethanol for 24 hours, then in 24-hour remassion while aquades solvent uses the decoccate method.. Characterization was carried out using UV/Vis spectrophotometer and TLC-Densitometer instruments. The results showed the highest percent yield of extract in each area using 70% ethanol solvent, while ethyl acetate had the lowest percent yield. The highest catechin content was found in betel nut peel extract from the Bone area using distilled water was 10.89 g/mg. Statistical analysis of the catechin content showed that the type of filter fluid and the location of collection were not significantly different ( $p>0.05$ ). The highest total polyphenol content was found in betel nut peel extract using distilled water from the Bone area, which was 42.45 g/mg, Bulukumba was 51.30 g/mg and Masamba was 53.90 g/mg. The results of statistical analysis of the total polyphenol content of each region showed that ethanol 96% and distilled water, ethanol 70% and distilled water, ethanol 30% and ethyl acetate as well as ethyl acetate and distilled water were significantly different ( $p<0.05$ ). The results of the study illustrate that the liquid filter has an effect on the percent yield and total polyphenol content while the location of the sample has an effect on the total polyphenol content contained in the betel nut peel extract.

Keywords : Densitometry, Catechins, Areca Fruit Peel, Location of Collection, Maceration, Polyphenols, and UV-Vis Spectrophotometry.

## DAFTAR ISI

	halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Tujuan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Pinang ( <i>Areca catechu</i> L.)	5
II.2 Simplisia	8
II.3 Metode Ekstraksi Bahan Alam	10
II.4 Kromatografi Lapis Tipis	13
II.5 KLT- Densitometri	16
II.6 Spektrofotometer UV-Vis	17
BAB III METODE PENELITIAN	21
	21

III.1 Alat dan Bahan	21
III.2 Metode Kerja	21
III.2.1 Penyiapan Sampel	22
III.2.2 Ekstraksi Sampel	22
III.2.3 Profil KLT dan Identifikasi Kandungan Senyawa	23
III.2.4 Profil KLT- Densitometri	
III.2.5 Penetapan Kadar Polifenol Total dengan Spektrofotomete UV-Vis	23 24
III.2.6 Penetapan Kadar Katekin dengan KLT- Densitometri	25
III.2.7 Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
IV.1 Ekstraksi	29
IV.2 Identifikasi Senyawa	31
IV.3 Profil Metabolit KLT- Densitometri	
IV.4 Penetapan Kadar Katekin Menggunakan KLT-Densitomete	38
IV.5 Penetapan Kadar Polifenol Total Menggunakan Spektrofotometer UV/Vis	40
BAB V PENUTUP	43
V.1 Kesimpulan	43
V.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	49

## DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Komposisi kimia buah pinang	7
2. Persen rendamen hasil ekstraksi kulit buah pinang dari beberapa daerah	30
3. Profil KLT-Densitometri ekstrak kulit buah pinang dari beberapa daerah pada panjang gelombang 254 nm	36
4. Profil KLT-Densitometri ekstrak kulit buah pinang dari beberapa daerah pada panjang gelombang 366 nm	40
5. Kadar katekin ekstrak kulit buah pinang	44
6. Kadar polifenol total ekstrak kulit buah pinang dari beberapa daerah	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Tanaman pinang ( <i>Areca catechu</i> L.)	6
2. Struktur kimia senyawa katekin	9
3. Skematik sistem <i>ultrasonic assisted extraction</i>	15
4. Skematik sistem <i>microwave assisted extraction</i>	16
5. Skema sistem optik Densitometer (camag)	19
6. Skematik alat spektrofotometer UV-Vis	21
7. Diagram tingkat energi elektronik	22
8. Porsen rendamen ekstrak kulit buah pinang dari beberapa daerah	30
9. Reaksi fenol dengan $\text{FeCl}_3$	33
10. Identifikasi senyawa polifenol	33
11. Spiking kromatografi dengan untuk RF tinggi	34
12. Spiking kromatografi dengan untuk RF tengah	34
13. Spiking kromatografi dengan untuk RF bawah	34
14. Identifikasi senyawa alkaloid	35
15. Profil KLT-Densitometri kulit buah pinang dari beberapa daerah pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm	36
16. Kurva hubungan konsentrasi baku katekin dengan AUC menggunakan Spektrofotometer UV/Vis	44
17. Kandungan katekin kulit buah pinang dari beberapa daerah	45
18. Kurva hubungan konsentrasi baku katekin dengan AUC menggunakan Spektrofotometer UV/Vis	47

19. Kandungan polifenol total kulit buah pinang dari beberapa daerah	49
20. Buah pinang	57
21. Kulit buah pinang	57
22. Proses pengeringan	57
23. Penimbangan simplisia	57
24. Proses ekstraksi	57
25. Proses penyaringan	57
26. Penguapan hasil ekstraksi	57
27. Ekstrak kering	57
28. Identifikasi senyawa alkaloid	58
29. Identifikasi senyawa polifenol	58
30. Preparasi sampel pengukuran kadar polifenol total	58
31. Alat spektrofotometer UV-Vis	58
32. Proses elusi	58
33. Alat TLC-Scanner	58
34. Hasil KLT untuk densitometri pada sinar UV 254 nm	59
35. Hasil KLT untuk densitometri pada sinar UV 366 nm	59
36. Hasil KLT baku katekin pada UV 254 nm dan 366 nm	59

## DAFTAR SINGKATAN

GAE	= <i>Gallic Acid Equivalent</i>
GF <sub>254</sub>	= <i>Gypsum Fluorescence 254 nm</i>
KLT	= <i>Kromatografi Lapis Tipis</i>
LC <sub>50</sub>	= <i>Lethal Concentration 50%</i>
MAE	= <i>Microwave assisted extraction</i>
nm	= <i>nanometer</i>
p.a	= <i>ProAnalysis</i>
ppm	= <i>Parts per million</i>
Rf	= <i>Retardation Factor</i>
TLC	= <i>Thin Layer Chromatography</i>
UAE	= <i>Ultrasonic- assisted extraction</i>
UV	= <i>UltraViolet</i>
Vis	= <i>Visible</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Skema Kerja	55
2. Daftar Gambar	56
3. Profil KLT-densitometri ekstrak kulit buah pinang pada panjang gelombang 254 nm	59
4. Profil KLT-densitometri ekstrak kulit buah pinang pada panjang gelombang 366 nm	60
5. Spektrum hasil penentuan panjang gelombang maksimum baku katekin menggunakan spektrofotometer UV-Vis	61
6. Hasil Pengukuran Absorbansi Total Polifenol Kulit Buah Pinang dari Beberapa Daerah Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	62
7. Hasil Pengukuran Absorbansi Total Polifenol Ekstrak Kulit Buah Pinang dari Berbagai Daerah Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	63
8. Spektrum hasil penentuan panjang gelombang maksimum baku katekin menggunakan <i>TLC scanner</i>	64
9. Hasil Pengukuran Kadar Baku Katekin Menggunakan Densitometer	65
10. Hasil Statistik Persen Rendemen Menggunakan <i>Anova: Two-factor Without Replication</i>	66
11. Hasil Statistik Kadar Polifenol Total Menggunakan <i>Anova: Two-Factor</i>	67
12. Hasil Statistik Kadar Katekin Menggunakan <i>Anova: Two-Factor</i>	77
13. Perhitungan Kadar Polifenol Total Ekstrak Kulit Buah Pinang dari Beberapa Daerah Menggunakan Spektrofotometer UV	78
14. Perhitungan Kadar Katekin Ekstrak Kulit Buah Pinang dari Beberapa Daerah Menggunakan Densitometer	88

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Tanaman pinang (*Areca catechu* Linn) telah digunakan secara tradisional dalam bidang pengobatan, pinang merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan dan kelebihan dibandingkan bahan sintetik yaitu aman, biaya murah, mudah didapatkan serta ramah lingkungan (Pribady, H.K., *et al*, 2019). Beberapa penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa secara tradisional kulit buah *A.catechu* mempunyai aktivitas antimikroba, sebagai antibakteri serta memiliki aktivitas antioksidan (Fitriani, *et al*, 2020). Dalam penelitian Chavan, Y.V *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa potensi antioksidan pinang dari ekstrak etanol memiliki aktivitas ABST 405.18 mmol L<sup>-1</sup> per gram sampel dengan nilai aktivitas penangkap radikal hidroksil 14.0%.

Khasiat kulit buah *A.catechu* sebagai bahan obat dipengaruhi oleh kandungan senyawa metabolit sekunder yang memiliki efek farmakologis menunjukkan adanya senyawa tanin, flavonoid, saponin, dan alkaloid. Senyawa flavonoid pada ekstrak kulit buah *A.catechu* merupakan golongan terbesar dari senyawa polifenol yang dapat mendonorkan atom hidrogen pada senyawa radikal bebas dengan menghentikan tahap awal reaksi, sehingga flavonoid dapat menekan kerusakan jaringan yang disebabkan oleh radikal bebas (Petrina, *et al.*, 2017). Polifenol memiliki

aktivitas antiradang, antialergi, antivirus dan antikanker (Chavan, Y.V *et al.*, 2013) Arekolin merupakan alkaloid utama dari buah *A.catechu*. Beberapa penelitian *in vitro* menunjukkan arekolin memiliki aktivitas sitotoksik pada sel kanker oral dan sel kanker hati serta merangsang apoptosis pada sel kanker basal (Cheng *et al.*, 2010; Maruti *et al.*, 2011).

Sejauh ini pemanfaatan kulit buah *A.catechu* sangat jarang ditemukan dan hanya dibuang, sehingga hanya menjadi limbah dan sampah organik (Febrianti *et al.*, 2019). Senyawa polifenol total dan alkaloid dapat diekstraksi dari kulit buah pinang dengan metode maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang paling sederhana yang umumnya dilakukan pada suhu kamar, kelebihan dari metode ini adalah pengerjaan yang mudah dan peralatan yang cukup sederhana (Cahyani *et al.*, 2020).

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi yaitu jenis pelarut, tekstur sampel, penyiapan bahan sebelum ekstraksi, metode yang digunakan dalam ekstraksi, sifat polaritas dari senyawa yang diinginkan serta proses pemisahan pelarut dari hasil ekstraksi. Suatu senyawa akan larut dalam pelarut yang memiliki polaritas yang sama, pelarut polar mampu melarutkan fenol dengan lebih baik sehingga kadar dalam ekstrak menjadi lebih tinggi (Najib,A., 2018). Dalam penelitian penelitian Chavan, Y.V *et al.*, (2013) senyawa polifenol larut dalam pelarut etanol, metanol, aquades, aseton, etil asetat dan n-heksana.

Pemilihan jenis pelarut dalam ekstraksi harus mempertimbangkan banyak faktor antara lain harganya murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, relatif tidak berbahaya, tidak bereaksi dengan sampel, tidak mudah menguap dan terbakar (Saidi, N et al.,2018). Cairan penyari yang digunakan disesuaikan dengan kepolaran senyawa yang diinginkan. Dalam penelitian Chavan, Y.V et al.,( 2013) mengenai aktivitas antioksidan dan identifikasi polifenol menggunakan pelarut aquades, etanol dan etil asetat menunjukkan bahwa ekstrak buah *A.catechu* menghasilkan aktivitas antioksidan yang tinggi dengan kandungan total polifenol dari ekstrak etanol, aquades dan etil asetat berturut-turut 170,67, 112.66 dan 72.02 mg GAE/g. Berdasarkan penelitian Yulianis, et al.,(2020) kulit buah pinang di ekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 70% dilaporkan kadar polifenol total ekstrak sebesar 2,39%, fraksi etil asetat 0,99%, fraksi n-heksan 0,10% dan fraksi air sebesar 0,96%. Hal ini menunjukkan bahwa cairan penyari diduga memiliki pengaruh terhadap kandungan metabolit sekunder yang diekstraksi pada kulit buah pinang.

Hal lain yang mempengaruhi kandungan metabolit sekunder dalam suatu tanaman yaitu faktor lingkungan salah satunya ketinggian tempat tumbuh tanaman, penelitian terkait kadar fenolik total terhadap variasi tempat tumbuh diperoleh hasil bahwa kadar fenolik total meningkat dari dataran rendah ke dataran tinggi (Alfian dan Susanti, 2012).

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian terhadap kulit buah *A.catechu* untuk mengetahui pengaruh jenis cairan penyari pada ekstraksi kulit buah *A.catechu* dengan menggunakan metode maserasi terhadap kandungan katekin dan polifenol total. Cairan penyari yang digunakan dalam penelitian adalah etil asetat, campuran etanol-aquades dan air. Sampel kulit buah *A.catechu* diperoleh dari beberapa daerah di provinsi Sulawesi Selatan.

### **I.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh cairan penyari pada ekstraksi kulit buah *A.catechu* dari beberapa daerah menggunakan metode maserasi terhadap kandungan katekin dan polifenol total?

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

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis cairan penyari pada ekstraksi kulit buah *A.catechu* dari beberapa daerah dengan menggunakan metode maserasi terhadap kandungan katekin dan polifenol total.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Pinang (*Areca catechu* L.)**

Tanaman pinang berasal dari Asia tenggara dan kini telah dibudidayakan di seluruh daerah tropis Asia dan Afrika, pinang sirih umumnya ditanam di pekarangan dan taman-taman pada ketinggian tempat 1-1.400mdpl, namun terkadang tumbuh liar di tepi sungai dan tempat-tempat lain (Wahyuni *et al*, 2006).

Pinang merupakan tanaman yang mudah ditemukan dan tersebar luas di wilayah indonesia dengan luas  $\pm$  147.890 ha, terutama di Pulau Sumatera 42.388 ha, Nusa Tenggara/Bali 42.388, Kalimantan 4.475 ha, Sulawesi 2.407 ha dan Maluku/Papua 1.428 ha (Miftahorrachman *et al*, 2015). Buah pinang selain untuk ramuan sirih pinang, juga digunakan secara tradisional oleh masyarakat lokal dalam bidang pengobatan, industri kosmetik, bahan baku farmasi (Silalahi, M. 2020)

#### **II.1.1 Taksonomi Tanaman**

Divisi : Spermatophyta  
Sub Divisi : Angiospermae  
Klas : Monocotyledoneae  
Ordo : Principes/Palmiales/Areciales  
Family : Palmae/Arecaceae  
Sub Family : Arecaceae

Genus : Areca

Species : *Areca catechu* L. (Miftahorrhachman., *et al.* 2015)



Gambar 1. Tanaman pinang (Miftahorrhachman., *et al.* 2015)

### II.1.2 Morfologi Tanaman

Pinang (*Areca catechu* L.) merupakan tanaman dari famili arecaceae yang tumbuh secara individual berbatang lurus dapat mencapai tinggi 20-30 meter dengan diameter antara 25-30 cm, bagian batang pinang memiliki ruas bekas daun (nodus) yang jelas dengan jarak antar ruas 15-20 cm tergantung varietas. Jumlah daun pinang bervariasi 7-10 helai dengan bentuk menyirip majemuk memiliki panjang antara 1-1,5 m, memiliki anak daun (*leaflet*) antara 30-50 pinak daun. Bunga pinang berumah satu dalam satu rangkaian bunga (*inflorescence*), pada bagian dasar dari tangkai bagian bunga merupakan letak bunga betina yang memiliki ukuran bungan 1,3-2.0 cm, memiliki 6 benang sari yang steril dan 3 induk telur dan stigma berbentuk segitiga sedangkan bunga jantan terletak menyebar meluas dari bagian luar sampai bagian ujung tangkai rangkaian bunga, jumlahnya banyak dan ukuran lebih kecil, memiliki 6

benang sari. Buah pinang termasuk buah batu karena lapisan bagian dalamnya tebal dan keras seperti batu, berwarna kuning sampai orange pada saat masak, biji berbentuk lonjong, bulat/elip. Pericarp bersabut dengan ketebalan 5-6 mm. Pada bagian dasar biji terdapat embrio, pembungaan tanaman dimulai saat berumur 4-6 tahun dan mulai produksi buah saat umur 7-8 tahun (Miftahorrachman *et al*, 2015).

### II.1.3 Metabolit Sekunder Tanaman

Pinang memiliki kandungan kimia seperti karbohidrat, lipid, protein, serat kasar, polifenol (flavon dan tanin) dan mineral serta mengandung alkaloid 0,2-1,7%. Secara fisiologis kandungan yang penting dari pinang adalah alkaloid dan polifenol, polifenol umumnya dibagi menjadi tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi (Chavan, Y.V *et al.*, 2013; Yulianis *et al.*, 2020). Komposisi kimia dari buah pinang dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi kimia buah pinang**

No.	Kandungan (%)	Besaran
1.	Kadar Air	69,40-74,1
2.	Polyphenol	17,20-29,8
3.	Arekolin	0,11-0,14
4.	Serat Kasar	8,20-9,8
5.	Total Polisakarida	17,30-23,0
6.	Protein Kasar	6,70-9,40
7.	Lemak	8,10-12,0
8.	Kadar Abu	1,20-2,50

Miftahorrachman *et al.*, (2015) menyatakan, bahwa menurut wang *et al.*, (1989), biji buah pinang mengandung alkaloid seperti arekolin (C<sub>8</sub> H<sub>13</sub> N<sub>02</sub>), arekolidine, arekain, guvakolin, guvasine, dan isoguvasine, tanin terkondensasi, tanin terhidrolisis, flavan, senyawa fenolik, asam galat, getah, lignin, minyak menguap dan tidak menguap serta garam.

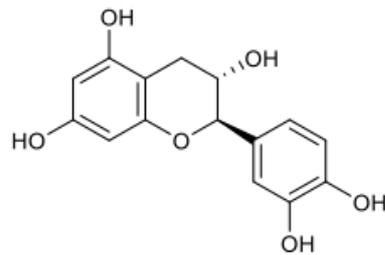
Kandungan utama yang terdapat pada buah pinang adalah alkaloid dan polifenol (Chavan & Singhal, 2003).

#### 1. Alkaloid

Alkaloid merupakan kelompok metabolit sekunder yang susunan dasarnya mengandung atom nitrogen (N). Selain unsur N, senyawa ini juga tersusun atas atom karbon, hidrogen, nitrogen dan kemungkinan juga mengandung oksigen dan sulfur, namun jarang unsur lain seperti klorin, bromin, dan fosfor (Widaryanto,E & Azizah N., 2018). Alkaloid dalam tumbuhan dalam bentuk garam berikatan dengan asam-asam organik seperti suksinat, maleat dan bersifat larut dalam pelarut polar etanol maupun air (Hanani, 2015).

#### 2. Polifenol

Polifenol merupakan senyawa yang memiliki gugus hidroksil (OH) lebih dari satu dan memiliki cincin aromatik (Widaryanto,E & Azizah N., 2018). Polifenol salah satu golongan senyawa paling banyak ditemukan pada tanaman yang merupakan produk dari metabolisme sekunder dalam tumbuhan disintesis melalui dua jalur yaitu jalur asam asetat mevalonat dan jalur asam sikimat. Senyawa fenolik dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu fenol sederhana dan asam fenolat (hidrokuinon, katekol dan vanilin), fenilpropanoid (hidroksikumarin, fenil propana dan kumarin), flavanoid (antosianin, flavanol, kalkon, isoflavon dan flavon), dan tanin (polimer asam fenolat dan katekin) (Julianto, T.S.,2019).



**Gambar 2. Struktur kimia senyawa katekin (kemenkes RI, 2017)**

Katekin merupakan salah satu dari enam sub kelas dari flavanoid, lima sub kelas lain dari flavanoid adalah flavon, flavonol, flavanon, isoflavon dan antosianin. Senyawa alkaloid adalah senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi C6-C3-C6 yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh tiga atom karbon. Polifenol adalah kelompok zat kimia yang ditemukan pada tumbuhan memiliki tanda khas yakni memiliki banyak gugus fenol dalam molekulnya. Katekin memiliki 4 drivate utama yaitu; katekin, epikatekin, galokatekin, epigalokatekin dan 2 derivat yang memiliki gugus galat yaitu: epikatekin galat dan epigalokatekin galat. Katekin merupakan senyawa yang memiliki sifat antioksidan berkat adanya gugus fenol yang dimilikinya. Katekin dalam keadaan murni sedikit tidak larut dalam air dingin akan tetapi sangat larut dalam air panas, larut dalam alkohol dan etil asetat. Semakin tinggi konsentrasi senyawa fenoliknya, maka akan semakin stabil katekin tersebut (Apriliza, M. N., *et al.*,2021).

#### **II.1.4 Kegunaan**

Tanaman pinang umumnya digunakan sebagai stimulasi dicampur dengan sirih, kapur dan tembakau. Hampir semua bagian tanaman pinang

dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan manusia mulai dari alat rumah tangga hingga mengatasi berbagai gangguan penyakit digunakan dalam bidang pengobatan, industri kosmetik dan bahan baku farmasi (Miftahorrachman *et al*, 2015).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan pinang memiliki aktivitas antioksidan yang dapat menurunkan resiko kanker serta pelindung terhadap penyakit kardiovaskuler (Widyarningsih, *et al.*, 2017). Telah terbukti memiliki aktivitas sitotoksik pada berbagai jenis sel kanker (Maruti *et al.*, 2011). Mempunyai aktivitas antiradang, antialergi dan antivirus (Chavan, Y.V *et al.*, 2013). Pinang juga memiliki manfaat dan bioaktivitas sebagai antimikroba, anti skizofrenia, anti inflamasi, antimigren serta dianggap memiliki efek stimulasi sistem saraf pusat (Silalahi, M. 2020)

Kulit buah pinang dapat digunakan untuk mengatasi gangguan pencernaan (dispepsia), edema dan beri-beri karena urin yang sedikit (Dalimartha, 2009) salah satu pemanfaatan pinang secara tradisional yaitu untuk mengobati diare, bisul, hidung berdarah (mimisan), disentri, cacingan dan malaria (Cahyani *et al.*, 2020).

## **II.2 Simplisia**

Istilah simplisia merujuk pada bagian-bagian bahan alam yang masih dalam bentuk aslinya atau belum mengalami perubahan bentuk dan digunakan sebagai bahan obat (Saputri, R.K. *et al.*, 2019). Menurut FHI (2017), simplisia merupakan bahan alam yang telah dikeringkan yang

digunakan sebagai bahan obat dan belum mengalami pengolahan. Pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran dibawah sinar matahari, di angin-angin, atau menggunakan oven kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan dengan oven tidak lebih dari 60°C. Masyarakat telah mengenal simplisia sebagai bahan baku pembuatan obat yang memiliki efek samping yang minim dan relatif lebih aman, simplisia berdasarkan sumbernya terdiri dari 3 jenis, yaitu (Saputri, R. K., et al. 2019)

#### 1. Simplisia nabati

Simplisia nabati merupakan simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman (isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman). Misalnya, daun alpukat (*persea americana* Mill) yang memiliki manfaat sebagai obat sakit kepala.

#### 2. Simplisia hewani

Simplisia hewani merupakan simplisia yang berasal dari hewan, baik hewan dalam keadaan utuh, bagian tubuh tertentu dari hewan maupun zat yang dihasilkan dari hewan berupa zat murni. Misalnya, madu dari lebah yang memiliki manfaat untuk menyeimbangkan kadar kolesterol tubuh.

#### 3. Simplisia pelikan

Simplisia pelikan merupakan simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum mengalami pengolahan atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni. Misalnya, vaselinum album yang memiliki manfaat sebagai basis salep dan obat pencahar lemah.

## **II.3 Metode Ekstraksi Bahan Alam**

### **II.3.1 Pengertian Ekstraksi**

Ekstraksi adalah proses yang dilakukan oleh cairan penyari untuk menarik keluar zat aktif yang beberapa terdapat pada tanaman obat. Zat aktif berada di dalam sel, sehingga untuk dapat mengeluarkan zat aktif dari dalam sel diperlukan suatu cairan penyari atau pelarut tertentu, cairan penyari yang biasa digunakan seperti metanol, etanol, kloroform, heksan, eter, aseton, benzen dan etil asetat (Najib, A., 2018).

Proses ekstraksi yang terjadi adalah masuknya cairan penyari kedalam sel (osmosis) akan semakin mudah apabila dinding sel sudah tidak utuh lagi akibat adanya proses penyerbukan, cairan penyari yang masuk akan membuat zat aktif yang berada dalam sel terlarut sehingga terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan cairan penyari yang berada diluar sel yang disebut dengan proses difusi (Najib, A., 2018).

Kecepatan difusi analit-pelarut ke permukaan sampel merupakan tahapan yang mengontrol seluruh proses ekstraksi, ada beberapa faktro yang harus diperhatikan seperti, temperatur, luas permukaan partikel (sampel), jenis pelarut, perbandingan sampel dengan pelarut dan kecepatan dan lama pengadukan (Leba, M. A. U.,2017)

### II.3.2 Metode- Metode Ekstraksi

#### 1. Maserasi

Maserasi merupakan proses ekstraksi yang menggunakan pelarut dingin tanpa perlakuan suhu dan dengan cara perendaman. Cara ini paling sering digunakan karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya (Saidi, N. *et al.*, 2018).

- a. Senyawa yang mudah rusak akan tetap terjaga dengan baik karena tidak menggunakan suhu tinggi pada proses ekstraksi.
- b. Jumlah sampel yang diekstraksi dapat dilakukan dengan jumlah yang banyak karena wadah dapat dimodifikasi sesuai dengan jumlah sampel.
- c. Tidak menggunakan pelarut khusus, wadah apa saja dapat digunakan untuk maserasi sejauh tidak bereaksi atau dapat larut dengan pelarut yang digunakan.

#### 2. Dekokta

Metode dekokta merupakan proses penyaringan dengan pelarut air. Caranya: serbuk simplisia ditaruh dalam panci dekok, direndam dengan air kemudian dipanaskan pada suhu 90°C selama 30 menit (Depkes RI.,1986)

#### 3. Perkolasi

Perkolasi merupakan cara ekstraksi dengan simplisia menggunakan pelarut selalu baru, dengan mengalirkan pelarut melalui simplisia sehingga senyawa tersaring sempurna.

Keuntungan dari metode ini yaitu dapat memilih suhu pada proses ekstraksi yang dilakukan dan tidak perlu dilakukan penyaringan, sedangkan kerugian dari metode perkolasi yaitu memerlukan waktu lebih lama dan pelarut yang lebih banyak (Hanani,2015).

#### 4. Soxhletasi

Teknik soxhletasi menggunakan pelarut yang sesuai dengan titik didihnya sebagai ekstraktor, cara ini dapat digunakan jika menggunakan pelarut yang titik didihnya rendah sehingga memungkinkan senyawa metabolit yang terekstrak tidak rusak. Kelebihan metode ini diantaranya (Saidi, N. *et al.*, 2018).

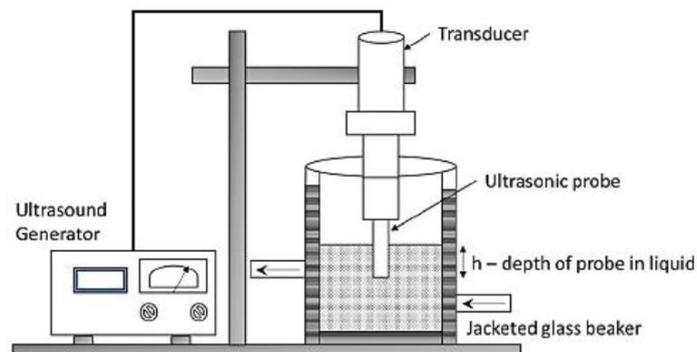
- a. Lebih ekonomis
- b. Menggunakan pelarut yang sedikit dikarenakan sistem kerja sokletasi, pelarut akan kembali ke dalam labu soklet.
- c. Ekstraksi dapat berlangsung secara cepat.

#### 5. Refluks

Refluks merupakan dengan pelarut pada suhu didihnya selama waktu tertentu, teknik ini merupakan penyaringan berkesinambungan. Siplisia direndam dalam cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin yang tegak dan dipanaskan sampai mendidih, cairan penyari yang menguap akan diembungkan dengan pendingin tegak sehingga dapat menyari simplisia lagi (Sutrisna. EM. 2016)

## 6. *Ultrasonic assisted extraction (UAE)*

*Ultrasonic assisted extraction (UAE)* merupakan suatu metode ekstraksi yang menggunakan gelombang ultrasonik sehingga akan menghasilkan getaran-getaran yang kan memecah dinding sel, akibatnya zat terlarut dengan cepat berdifusi dari sampel ke pelarut yang meningkatkan efisiensi ekstraksi (Cifuentes, A. 2020). UAE menggunakan energi ultrasonik  $>20$  kHz untuk ekstraksi (Belwal, T., *et al.* 2018).

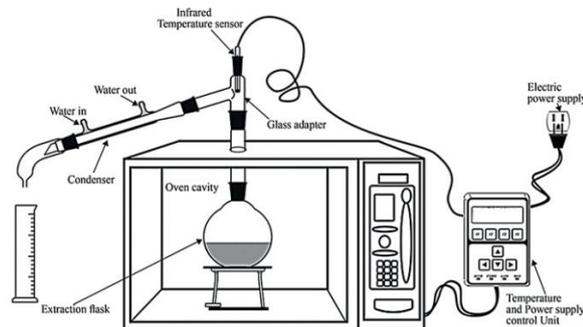


**Gambar 3. Skematik sistem *ultrasonic assisted extraction* (Lopez. C. C. 2016)**

## 7. *Microwave assisted extraction (MAE)*

*Microwave assisted extraction* menggunakan radiasi elektromagnetik 300 MHz-300 GHz yaitu digunakan untuk diletrik pemanasan dan hambatan gesekan terhadap aliran ion (Belwal, T., *et al.* 2018). Dasar proses ekstraksi dengan metode ini berbeda dengan metode konvensional (padat-cair atau ekstraksi sederhana) dikarenakan proses ekstraksi menggunakan gelombang elektromagnetik, dalam MAE percepatan proses dan hasil ekstraksi yang tinggi mungkin merupakan hasil kombinasi sinergis dari dua

fenomena transportasi yaitu panas dan gradien mass yang bekerja dalam arah yang sama (Chemat dan Cravotto,2013).



Gambar 4. Skematik sistem *microwave assisted extraction* (Lopez. C. C. 2016)

#### II.4 Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi merupakan suatu metode fisik untuk pemisahan yang didasarkan atas perbedaan afinitas senyawa-senyawa yang sedang dianalisis terhadap dua fasa yaitu fase stasioner/fase diam dan fase mobil/fase gerak. Jadi campuran senyawa-senyawa dapat mengalami adsorpsi dan desorpsi oleh fasa diam secara berturut-turut sehingga secara berurutan fase gerak juga akan melarutkan senyawa-senyawa tersebut dan proses pemisahan dapat terjadi atau pemisahan juga dapat terjadi karena campuran senyawa memiliki kelarutan yang berbeda diantara fase tersebut (Kristanti, A.N., *et al.* 2018)

Kromatografi lapis tipis merupakan metode kromatografi paling sederhana yang paling sering digunakan, peralatan yang digunakan untuk pemisahan dan analisis sampel dengan metode KLT cukup sederhana yaitu sebuah bejana tertutup (*chamber*) yang berisi pelarut dan lempeng KLT dengan optimasi metode dan menggunakan instrumen komersial

yang tersedia dapat tercapai pemisahan yang efisien dan kuantifikasi yang akurat (Wulandari, L. 2011)

Fenomena yang terjadi pada KLT adalah berdasarkan prinsip adsorpsi, setelah sampel ditotol di atas fasa diam, senyawa-senyawa dalam sampel akan terdiluasi dengan kecepatan yang akan tergantung dengan sifat senyawa-senyawa tersebut (kemampuan terikat pada fase diam dan kemampuan larut dalam fase gerak), sifat fase diam( kekuatan elektrostatis yang menarik senyawa diatas fasa diam) dan sifat fase gerak (kemampuan melarutkan senyawa). Pada KLT secara umum senyawa-senyawa memiliki kepolaran rendah akan terelusi lebih cepat daripada senyawa–senyawa polar karena senyawa polar terikat lebih kuat pada bahan silika yang mengandung silanol ( $\text{SiOH}_2$ ) yang pada dasarnya memiliki afinitas yang kuat terhadap senyawa polar (Kristanti, A.N., *et al.* 2018).

Kromatogram pada KLT merupakan bercak-bercak yang terpisah setelah visualis dengan atau tanpa pereaksi deteksi (penyemprotan) pada sinar tampak atau ultraviolet pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm. Jarak rambat senyawa pada kromatogram dinyatakan dalam nilai  $R_f$  (*retardation factor*). Nilai  $R_f$  diperoleh dengan mengukur jarak rambat senyawa dari titik awal hingga pusat bercak dibagi dengan jarak rambat senyawa dari titik awal hingga pusat bercak dibagi dengan jarak rambat fase gerak hingga garis depan (Hanani,2015)

$$R_f = \frac{\text{Jarak rambat senyawa dari titik awal penotolan hingga pusat bercak}}{\text{Jarak rambat fase gerak dari titik awal penotolan hingga garis depan}}$$

Peralatan yang digunakan dalam KLT lebih sederhana dapat dikatakan bahwa hampir semua laboratorium dapat melaksanakan setiap saat secara cepat. beberapa keuntungan KLT, yaitu :

1. KLT banyak digunakan untuk keperluan analisis.
2. Identifikasi pemisahan komponen dapat dilakukan dengan pereaksi warna, fluoresensi atau dengan radiasi menggunakan ultraviolet.
3. Dapat dilakukan elusi secara menaik (*ascending*), menurun (*descending*) atau dengan cara elusi dua dimensi.
4. Ketepatan penentuan kadar akan lebih baik karena komponen yang akan ditentukan merupakan bercak yang tidak bergerak (Rohman, A. 2020).

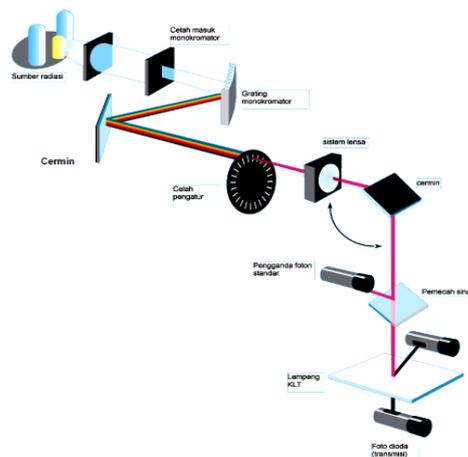
## **II.5 KLT- Densitometri**

Metode kuantifikasi ekstrak biasanya memakan waktu lama dan sering tidak akurat, hal ini dikarenakan penempatan lingkaran noda yang tepat sulit ditentukan, hilangnya sorben selama pemotongan dan pengumpulan, ekstraksi kurang reproduibel dan tidak sempurna dari sorben. Oleh karena itu metode yang umum digunakan adalah KLT-Densitometri, dimana parameter kuantitatif yang digunakan yaitu tinggi puncak kurva densitometri dan area di bawah puncak kurva densitometri (Wulandari, L. 2011).

Analisis kuantitatif dari suatu senyawa yang telah dipisahkan dengan KLT biasanya dilakukan dengan densitometer langsung pada lempeng KLT, densitometer dapat bekerja secara serapan atau fluoresensi.

*Scanning* densitometer pada permukaan lempeng merupakan suatu instrumen yang dapat mengukur intensitas radiasi yang direfleksikan dari permukaan lempeng ketika disinari dengan lampu UV, solut-solut yang mampu menyerap sinar kan dicatat sebagai puncak (*peak*) dalam pencatat (*recorder*) (Gandjar dan Rohman, 2007).

Densitometri merupakan metode analisis instrumen penentuan analit secara kualitatif maupun kuantitatif berdasarkan interaksi radiasi elektromagnetik (REM) dengan noda analit pada fase diam KLT. Penentuan kualitatif analit KLT-Densitometri dilakukan dengan cara membandingkan nilai  $R_f$  analit dan standar. Sehingga noda analit yang memiliki  $R_f$  sama dengan standar diidentifikasi kemurnian analit dengan cara membandingkan spektrum densitometri analit dan standar. Sedangkan penentuan kuantitatif analit dilakukan dengan cara membandingkan luas area noda analit dengan luas area noda standar pada fase diam yang diketahui konsentrasinya atau menghitung densitas noda analit dan membandingkannya dengan densitas noda standar (Wulandari, L. 2011).



**Gambar 5. Skema sistem optik Densitometer (camag) (Wulandari, L.,2011)**

## II.6 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis merupakan suatu pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang di absorpsi oleh sampel. Sinar ultraviolet dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi, spektrum UV-Vis sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi analit dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorban pada pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Gandjar dan Rohman, 2007).

Hukum lambert-beer menyatakan bahwa banyaknya sinar yang diserap oleh suatu molekul berbanding lurus dengan panjang lintasan sinar dan konsentrasi zat yang disinari. Hukum lambert-beer ditulis dengan : (Khaldun. I. 2018)

$$\mathbf{A = \epsilon . b . C \text{ atau } A = a.b.c}$$

A = absorbansi

$\epsilon$  = koefisien ekstingsi molar ( $M^{-1} \text{ cm}^{-1}$ )

a = absorptivitas ( $L.cm^{-1}.g^{-1}$ )

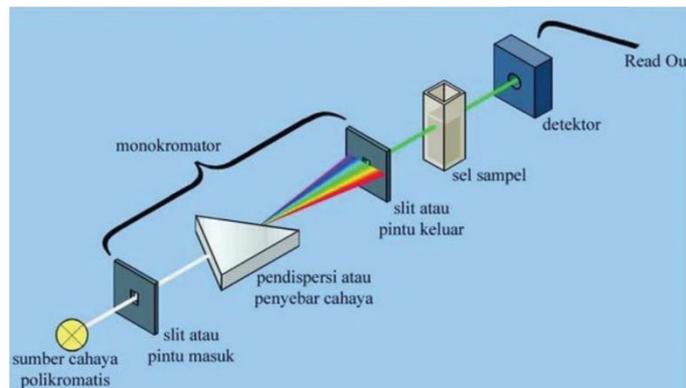
b = panjang lintasan (cm)

c = konsentrasi ( $mol.L^{-1}$ )

Mr = massa molekul relatif ( $g.mol^{-1}$ )

Prinsip kerja spektroskopi ultraviolet dan visibel yaitu radiasi pada rentang panjang gelombang 200-700 nm dilewatkan melalui suatu larutan

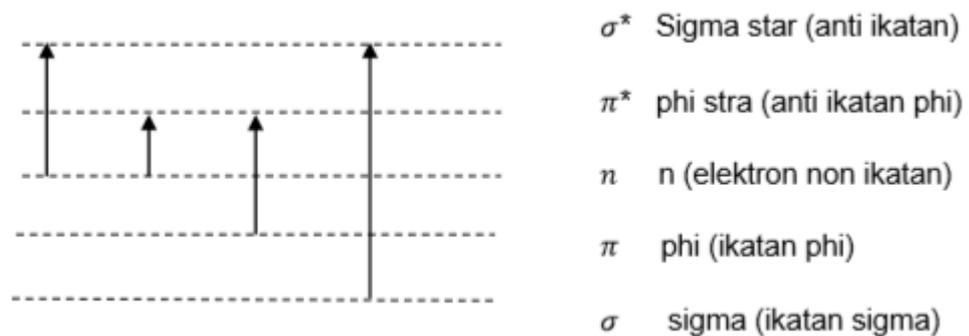
senyawa, elektron-elektron dalam ikatan suatu molekul menjadi tereksitasi sehingga menyerap sejumlah energi yang melewati larutan tersebut sehingga semakin longgar elektron yang ditahan di dalam ikatan molekul semakin panjang panjang gelombang radiasi yang diserap (Watson, D. G. 2009).



**Gambar 6. Skematik alat spektrofotometer UV-Vis (Tahid,1994)**

Radiasi elektromagnetik yang mana sinar ultraviolet dan sinar tampak merupakan salah satunya dapat dianggap sebagai energi yang merambat dalam bentuk gelombang. Sinar ultraviolet memiliki panjang gelombang antara 200-400 nm sementara sinar tampak mempunyai panjang gelombang 400-750 nm (Gandjar dan Rohman, 2007).

Sinar ultraviolet dan sinar tampak memberikan energi yang cukup untuk terjadinya transisi elektron, transisi-transisi elektronik yang terjadi diantara tingkat-tingkat energi di dalam suatu molekul ada 4, yaitu transisi sigma-sigma star ( $\sigma \rightarrow \sigma^*$ ); transisi n-sigma star ( $n \rightarrow \sigma^*$ ); transisi n-phi star ( $n \rightarrow \pi^*$ ) dan transisi phi-phi star ( $\pi \rightarrow \pi^*$ ), sebagaimana ditunjukkan oleh gambar dibawah ini.



**Gambar 7 . Diagram tingkat energi elektronik (Gandjar dan Rohman, 2007).**

a. Transisi sigma-sigma star star ( $\sigma \rightarrow \sigma^*$ )

Energi yang diperlukan untuk transisi ini besarnya sesuai dengan sinar yang frekuensinya terletak diantara UV vakum (kurang dari 180 nm), contoh :

Metana, yang hanya mempunyai jenis ikatan  $\text{-C-H}$ , mempunyai pita serapan elektron sigma pada panjang gelombang 125 nm.

b. Transisi non bonding elektron-sigma star ( $n \rightarrow \sigma^*$ )

Jenis transisi ini terjadi pada senyawa organik jenuh yang mengandung atom-atom yang memiliki elektron bukan ikatan (elektron  $n$ ). Energi yang diperlukan untuk transisi ini lebih kecil dibandingkan transisi  $\sigma \rightarrow \sigma^*$  sehingga sinar yang diserap pun mempunyai panjang gelombang lebih panjang, yakni sekitar 150-250 nm.

c. Transisi  $n \rightarrow \pi^*$  dan transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$

Jenis transisi ini merupakan jenis transisi yang paling cocok untuk analisis sebab sesuai dengan panjang gelombang antara 200-700 nm, panjang gelombang ini secara teknis dapat diaplikasikan pada

spektrofotometer.

Menurut Dachriyanus, (2004), dalam spektrofotometri memiliki beberapa istilah penting, diantaranya:

1. Auksokrom, merupakan gugus jenuh dengan adanya elektron bebas (tidak terikat) dimana jika gugus ini bergabung dengan kromofor akan mempengaruhi panjang gelombang dan intensitas absorban.
2. Kromofor, merupakan gugus tak jenuh (pada ikatan kovalen) yang bertanggung jawab terhadap terjadinya absorpsi elektronik (misalnya  $C=C$ ,  $C=O$  dan  $NO_2$ ).
3. Pergeseran Batokromik, merupakan pergeseran absorban ke daerah panjang gelombang yang lebih panjang karena adanya substitusi atau efek pelarut.
4. Efek Hiperkromik, merupakan peningkatan efektivitas absorban.
5. Efek Hipokromik, merupakan penurunan efektivitas adsorben.