

**PENENTUAN KADAR FLAVONOID HASIL EKSTRAKSI METODE  
MASERASI DAN *Microwave Assisted Extraction* (MAE)  
PADA LIMBAH SABUT KELAPA (*Cocos nucifera* L.)**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**MUHAMAD AKMAL TAUFIK**

**066117386**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2023**

**PENENTUAN KADAR FLAVONOID HASIL EKSTRAKSI METODE  
MASERASI DAN *Microwave Assisted Extraction* (MAE)  
PADA LIMBAH SABUT KELAPA (*Cocos nucifera* L.)**

**SKRIPS**

**Skripsi Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Farmasi Pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam Universitas Pakuan**

**Oleh :**

**MUHAMAD AKMAL TAUFIK**

**066117386**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**Judul** : PENENTUAN KADAR FLAVONOID HASIL EKSTRAKSI  
METODE MASERASI DAN *Microwave Assisted Extraction*  
(MAE) PADA LIMBAH SABUT KELAPA (*Cocos nucifera* L.)  
**Oleh** : Muhamad Akmal Taufik  
**NPM** : 066117386  
**Program Studi** : Farmasi

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui :

Bogor, Januari 2023

Menyetujui,

Pembimbing Pendamping

Pembimbing Utama



Usep Suhendar., M.Si.



Dr. apt. Bina Lohita Sari, M.Pd., M.Farm.

Mengetahui,

Kepala Program Studi Farmasi

Dekan FMIPA UNPAK



apt. Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M.Farm.



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

## PERNYAATAN KEASLIAN KARYA TULIS

Dengan ini saya menyelesaikan bahawa skripsi ini adalah hasil karya tulis yang dikerjakan sendiri dan tidak pernah dipublikasikan atau digunakan untuk mendapat gelar sarjana diperguruan tinggi atau lembaga lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya. Apabila dikemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bogor, Januari 2023



Muhamad Akmal Taufik

**SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI, SUMBER INFORMASI, SERTA  
KEKAYAAN INTELEKTUAL KEPADA UNIVERSITAS PAKUAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Akmal Taufik

NPM : 066117386

Judul Skripsi : PENENTUAN KADAR FLAVONOID HASIL EKSTRAKSI  
METODE MASERASI DAN *Microwave Assisted Extraction* (MAE)  
PADA LIMBAH SABUT KELAPA (*Cocos nucifera* L.)

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun keadaperguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian akhir skripsi ini.

Dengan ini, saya melimpahkan hak cipta dan karya tulis saya ini kepada Universitas Pakuan.

Bogor, Januari 2023



Muhamad Akmal Taufik

066117386

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran pada penulisan skripsi hingga selesai. Shalawat serta salam tidak lupa dicurahkan kepada Rasulullah Muhamad SAW. Dengan ini saya akan mempersembahkan skripsi ini kepada :

### **Untuk Kedua Orang Tua Tersayang**

Sebagai tanda rasa terimakasih, hormat dan bakti yang akan kupersembahkan skripsi ini kepada Kedua Orang Tua Saya Mamah (Titi) dan Bapak (Kohandi) yang sudah memberikan dukungan dan semangat, doa yang selalu dilimpahkan serta ridho-Mu yang mempermudah segala urusan dalam skripsi ini. Tidak lupa dukungan secara moral, motivasi. Semoga ini awal untuk membuat Mamah dan Bapak bangga, Karena saya belum bisa membuat bahagia lebih dari ini.

### **Terima Kasih Untuk Adikku Tersayang**

Untuk Adikku tersayang (Wulan, Riefa, Rafli, Rafif) yang telah memberikan banyak dukungan dan doa dalam membantu penyusunan skripsi ini saya ucapkan Terima Kasih Banyak.

### **Untuk Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

Ibu Dr. apt. Bina Lohita Sari, M.Pd., M.Farm. dan bapak Usep Suhendar., M.Si. sebagai dosen pembimbing skripsi saya. Terima Kasih telah banyak membantu, menasehati, memotivasi serta membimbing, dan mengarahkan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dan mendapatkan gelar sarjana.

### **Untuk Teman-Teman, Sahabat dan Kekasih**

Teman-teman seperjuangan Farmasi Angkatan 2017 yang telah banyak membantu, memberi dukungan, dan motivasi. Terutama untuk Sahabat Ku (Lala, Riyana, azizah, Hania, Ayu, Farhan, Ivan, Ucup, Miftah, Dian) dan Wardha Rosida selaku kekasih saya yang telah banyak membantu memberikan semangat, dukungan dengan tulus untuk berjuang menyelesaikan skripsi ini hingga tuntas.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



**Muhamad Akmal Taufik**, Lahir pada 24 Maret 1999 di Bogor. Penulis merupakan anak pertama dari lima bersaudara yang terlahir dari pasangan Bapak Kohandi dan Ibu Titi. Penulis memulai pendidikan formal pada tahun di MI Mifthahul falah lulus pada tahun 2011, Bantarjati Kabupaten Bogor. Kemudian Penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Bantarjati lulus pada tahun 2014, Bantarjati Kabupaten Bogor. Serta menyelesaikan

pendidikan sekolah menengah kejuruan di SMK Kesehatan Annisa lulus pada tahun 2017, Citeureup Kabupaten Bogor. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan sarjana (S1) di Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika Ilmu dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Bogor. Selama menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi penulis aktif sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Farmasi atau HIMAFAR.

Penulis melaksanakan penelitian pada tahun 2022 sebagai syarat untuk menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**PENENTUAN KADAR FLAVONOID HASIL EKSTRAKSI METODE MASERASI DAN *Microwave Assisted Extraction* (MAE) PADA LIMBAH SABUT KELAPA (*Cocos nucifera L.*)**”.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT untuk segala hal baik dan berkat yang telah dikaruniakan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENENTUAN KADAR FLAVONOID HASIL EKSTRAKSI METODE MASERASI DAN *Microwave Assisted Extraction* (MAE) PADA LIMBAH SABUT KELAPA (*Cocos Nucifera* L.)”. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor.

Penulis banyak mendapatkan masukan dari beberapa pihak selama penyusunan skripsi ini, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Dr. apt. Bina Lohita Sari, M.Pd., M.Farm selaku pembimbing I dan Usep suhendar., M.Si selaku pembimbing ke II.
2. Dekan dan Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor.
3. Direktur PT. Agricon yang telah memberikan kesempatan untuk mendapatkan bahan penelitian dan sebagai menjadi bagian dari implementasi perjanjian kerjasama (PKS) antara FMIPA UNPAK dan PT. Agricon.
4. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Farmasi yang telah membantu kelancaran perkuliahan dan penyelesaian Tugas Akhir ini

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan tulisan ini sangat penulis harapkan.

Bogor, Januari 2023

Penulis



## RINGKASAN

MUHAMAD AKMAL TAUFIK, 066117386, **KADAR FLAVONOID HASIL EKSTRAKSI METODE MASERASI DAN *Microwave Assisted Extraction* (MAE) PADA LIMBAH SABUT KELAPA (*Cocos Nucifera L.*)**. Di BAWAH BIMBINGAN: BINA LOHITA SARI DAN USEP SUHENDAR.

---

Sabut kelapa (*Cocos nucifera L.*) banyak digunakan untuk diolah menjadi cocofiber dan cocofeat. Pemanfaatan limbah sabut kelapa antara lain untuk keset, sapu dan pot. Khasiat empiris sabut kelapa juga digunakan sebagai pembersih gigi oleh masyarakat baduy dan hasil uji farmakologi dari ekstrak etanol sabut kelapa terhadap tikus putih menunjukkan efek antidiare. Metabolit sekunder yang terkandung dalam sabut kelapa diantaranya tanin, flavonoid dan polifenol, diketahui dari beberapa penelitian sabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat karena mengandung berbagai macam hasil senyawa. Metode ekstraksi konvensional yaitu maserasi dimana serbuk simplisia direndam dalam cairan penyari. Metode ekstraksi modern salah satunya yaitu *Microwave Assisted Extraction* (MAE) menggunakan radiasi gelombang mikro untuk mempercepat ekstraksi melalui pemanasan pelarut secara cepat dan efisien.

Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan metode ekstraksi maserasi dan MAE agar diperoleh kadar flavonoid dari ekstrak etanol sabut kelapa. Penetapan kadar flavonoid menggunakan metode  $\text{AlCl}_3$  10% yang kemudian serapan akan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Hasil penetapan kadar flavonoid ekstrak etanol sabut kelapa menunjukkan bahwa kadar flavonoid dengan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE)  $3,4252\% \pm 0,085$  lebih tinggi dibandingkan dengan metode maserasi,  $2,7175\% \pm 0,071$  metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dapat mengekstraksi kandungan flavonoid dalam 70% limbah sabut kelapa lebih banyak dibandingkan metode maserasi. Kadar flavonoid tertinggi dihasilkan dengan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE).

**Kata Kunci : Sabut Kelapa, Maserasi, MAE (*Microwave Assisted Extraction*),  
Flavonoid**

## SUMMARY

MUHAMAD AKMAL TAUFIK, 066117386, **FLAVONOID LEVELS FROM THE EXTRACTION METHOD OF MACERATION AND *Microwave Assisted Extraction* (MAE) ON COCONUT COIR WASTE (*Cocos nucifera L.*)**. SUPERVISOR: BINA LOHITA SARI AND USEP SUHENDAR

---

Coconut coir (*Cocos nucifera L.*) is widely used to be processed into cocofiber and cocofeat. Utilization of coconut coir waste is for mats, brooms and pots. The empirical efficacy of coconut coir is also used as a tooth cleaner by the Baduy people and the results of pharmacological tests of coconut coir ethanol extract on white rats showed an anti-diarrheal effect. Secondary metabolites contained in coconut coir include tannins, flavonoids and polyphenols, it is known from several studies that coconut coir can be used as a raw material for medicine because it contains various kinds of compounds. The conventional extraction method is maceration where the simplicia powder is immersed in the solvent. One of the modern extraction methods is Microwave Assisted Extraction (MAE) using microwave radiation to speed up extraction by heating the solvent quickly and efficiently.

The aim of this study was to compare the maceration and MAE extraction methods in order to obtain the levels of flavonoids from the 70 % ethanol extract of coconut coir. Flavonoid content was determined using the 10%  $\text{AlCl}_3$  method, which was then measured using a UV-Vis spectrophotometer.

The results of determining the levels of flavonoids in the 70% ethanol extract of coconut coir showed that the levels of flavonoids using the Microwave Assisted Extraction (MAE) method were  $3.4252\% \pm 0.085$  higher than the maceration method,  $2.7175\% \pm 0.071$  the Microwave Assisted Extraction (MAE) method could extract the flavonoids content. in 70% more coconut coir waste than the maceration method. The highest levels of flavonoids were produced using the Microwave Assisted Extraction (MAE) method.

**Keywords: Coconut Coir, Maceration, MAE (Microwave Assisted Extraction), Flavonoid.**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS .....	iv
SURAT PELIMPAHAN HAK CIPTA .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
RINGKASAN .....	ix
SUMMARY .....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	2
1.3. Hipotesis Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Tanaman Kelapa .....	4
2.1.1. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Kelapa .....	4
2.1.2. Kandungan Kimia dan Khasiat Sabut Kelapa.....	5
2.2. Ekstraksi.....	6
2.2.1. Pengertian Ekstraksi .....	6
2.2.2. Cara Ekstraksi .....	6
2.3. Flavonoid .....	7
2.4. Spektrofotometri UV-Vis.....	11

2.4.1. Pengertian Spektrofotometri .....	11
2.5. Analisis Flavonoid .....	12
<b>BAB III BAHAN DAN METODE</b> .....	<b>14</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	14
3.2. Bahan dan Alat .....	14
3.2.1. Alat .....	14
3.2.2. Bahan .....	14
3.3. Metode Penelitian .....	15
3.3.1. Pengumpulan Bahan .....	15
3.3.2. Determinasi .....	15
3.3.3. Pembuatan Serbuk Simplisia Sabut Kelapa .....	15
3.3.4. Penetapan Kadar Air dan Kadar Abu Simplisia Sabut Kelapa ...	15
3.3.4.1. Penetapan Kadar Air .....	15
3.3.4.2. Penetapan Kadar Abu .....	16
3.3.5. Pembuatan Ekstrak .....	16
3.3.5.1. Metode Maserasi .....	16
3.3.5.2. Metode Ekstraksi Berbantu Gelombang Mikro ( <i>Microwave assisted extraction</i> ) .....	17
3.3.6. Analisis Fitokimia .....	17
3.3.6.1. Uji Flavonoid .....	17
3.3.6.2. Uji Alkaloid .....	18
3.3.6.3. Uji Tanin .....	18
3.3.7. Analisis Kadar Flavonoid Ekstrak Sabut Kelapa .....	18
3.3.7.1. Pembuatan Larutan Pereaksi .....	18
3.3.7.2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin ..	19
3.3.7.3. Penentuan Waktu Inkubasi Optimum .....	20
3.3.7.4. Pembuatan Kurva Standar Kuersetin .....	20
3.3.7.5. Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak .....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>22</b>

4.1. Hasil Determinasi Sabut Kelapa .....	22
4.2. Hasil Pembuatan Serbuk Simplisia Sabut Kelapa.....	22
4.3. Hasil Rendemen Ekstrak Simplisia.....	23
4.4. Hasil Penetapan Kadar Air Simplisia dan Ekstrak .....	24
4.5. Hasil Penetapan Kadar Abu Simplisia dan Ekstrak.....	25
4.6. Hasil Uji Fitokimia .....	26
4.7. Hasil Analisis Kadar Flavonoid Ekstrak Sabut Kelapa .....	26
4.7.1. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin .....	26
4.7.2. Hasil Penentuan Waktu Inkubasi Optimum.....	27
4.7.3. Hasil Penentuan Kurva Standar Kuersetin.....	27
4.7.4. Hasil Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Sabut Kelapa.....	27
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>	<b>30</b>
5.1. Kesimpulan .....	30
5.2. Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Sabut Kelapa .....	4
2. Bagan Alat .....	7
3. Struktur Flavonoid .....	8
4. Struktur Flavon .....	8
5. Struktur Flavonol .....	9
6. Struktur Flavanon.....	9
7. Struktur Flavanol .....	10
8. Struktur Antosianidin.....	10
9. Struktur Kalkon.....	11
10. Reaksi Flavonoid dengan $AlCl_3$ .....	13
11. Serbuk Simplisia Sabut Kelapa .....	22
12. Hasil Ekstrasi MAE .....	23
13. Hasil Ekstrasi Maserasi.....	23



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil Rendemen Ekstrak Simplisia Sabut Kelapa Metode Maserasi dan MAE( <i>Microwave Assisted Extraction</i> ) .....	23
2. Hasil kadar air serbuk dan ekstrak simplisia sabut kelapa metode maserasi dan MAE .....	25
3. Hasil Penetapan Kadar Abu Simplisia dan Ekstrak Sabut Kelapa Metode Maserasi dan MAE .....	25
4. Hasil Uji Fitokimia Serbuk dan Ekstrak Sabu Kelapa .....	26
5. Hasil Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Sabut Kelapa Metode Maserasi dan MAE .....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Bagan Alur Penelitian .....	38
2. Bagan Alur Analisis Flavonoid .....	39
3. Hasil Determinasi .....	40
4. Perhitungan Rendemen .....	41
5. Perhitungan Kadar Air .....	42
6. Perhitungan Kadar Abu .....	45
7. Data Panjang Gelombang.....	48
8. Kadar Flavonoid .....	51

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sabut kelapa (*Cocos nucifera* L.) saat ini banyak digunakan untuk diolah menjadi *cocofiber* dan *cocofeat*. *Cocofiber* merupakan serat sabut kelapa yang panjang dan kuat. Pemanfaatan limbah sabut kelapa untuk keset, sapu dan pot. Sedangkan *cocofeat* adalah sisa serat pendek dan debu yang biasa digunakan untuk media tanam selain itu juga bisa dijadikan untuk pupuk organik (Dharma, 2018). Hasil dari penelitian lain menyatakan sabut kelapa digunakan sebagai pembuatan helm pengendara roda dua (Amin, 2010). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Waryanti dkk., 2013). Sabut kelapa juga berkhasiat sebagai obat haid berlebihan, wasir, muntah karena gangguan empedu asam yang berlebihan dalam perut, sakit tenggorokan dan tukak lambung, pembasmi cacing gelang dan cacing pita, serta obat antimuntah selama kehamilan (Sulasmita, 2015). Menurut penelitian Puspitasari (2018) metabolit sekunder yang terkandung dalam sabut kelapa diantaranya tanin ,flavonoid, dan polifenol, diketahui dari beberapa hasil penelitian dinyatakan sabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat karena mengandung berbagai macam hasil senyawa.

Secara empiris sabut kelapa juga digunakan sebagai pembersih gigi oleh masyarakat baduy (Shabrina dkk., 2017). Hasil uji farmakologi dari ekstrak sabut kelapa terhadap tikus putih menunjukkan efek antidiare. Sedangkan pada senyawa tanin mempunyai indikasi sebagai adstringen, antiinflamasi, antimikroba, antioksidan dan antirematik (Dalimunthe, 2006). Selain itu juga digunakan sebagai obat antidiabetes (Gautam *et al.*, 2021). Senyawa flavonoid adalah golongan yang tidak tahan panas dan mudah teroksidasi pada suhu tinggi (Rompas, 2012). Menurut Penelitian (Fachiroh, 2021) ekstrak etanol 96% sabut kelapa tua dan setengah tua mengandung senyawa alkaloid, tanin, fenol dan flavonoid. Menurut penelitian (Anggriani dkk., 2017) sabut kelapa hijau mengandung senyawa golongan flavonoid

berupa pigmen antosianin sebesar 8,34 mg/100 g berat basah. Menurut penelitian (Jauziyah dkk., 2019). Sabut kelapa mengandung asam fenolik dan flavonoid sebagai antioksidan, nilai sabut kelapa sebesar 63,95 ppm, nilai tersebut memasuki rentang aktivitas antioksidan kuat berkisar 50-100 ppm. Sedangkan Menurut (Bustanul A, 2018) flavonoid mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton, dan lain-lain, hal ini sesuai dengan prinsip *like dissolve like* yaitu senyawa akan larut pada pelarut yang memiliki sifat kepolaran yang sama.

Metode ekstraksi ini seiring dengan perkembangan zaman dari konvensional kearah modern, dapat diharapkan memperoleh hasil kadar yang optimal. Metode konvensional yaitu maserasi dengan cara penyarian sederhana. *Microwave Assisted Extraction* (MAE) adalah ekstraksi yang memanfaatkan radiasi gelombang mikro untuk mempercepat ekstraksi selektif melalui pemanasan pelarut secara cepat dan efisien. Dengan mekanisme seperti ini, maka proses ekstraksi itulah dilakukan sangat cepat tanpa merusak zat aktif yang ada di dalam sel simplisia (Jain, 2009). Maserasi merupakan salah satu jenis ekstraksi dengan sistem tanpa pemanasan atau biasa disebut ekstraksi dingin. Metode ini efektif untuk senyawa yang tidak tahan akan pemanasan, menggunakan alat yang sederhana, dan mudah untuk di dapatkan (Novitasari dkk., 2016). Namun metode ini membutuhkan waktu ekstraksi yang lama dan membutuhkan pelarut dalam jumlah banyak (Hanani, 2017). Etanol yang digunakan yaitu etanol 70% diharapkan dapat melarutkan senyawa organik yang bersifat polar maupun non polar (DepKes RI, 2008).

Berdasarkan data diatas maka akan dilakukan penelitian penentuan kadar flavonoid hasil ekstraksi pada sabut kelapa dengan membandingkan 2 metode ekstraksi yakni maserasi dan MAE.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Menentukan kadar flavonoid ekstrak etanol 70% pada ekstrak sabut kelapa hasil ekstraksi metode maserasi dan MAE.

### **1.3. Hipotesis Penelitian**

Diperoleh kadar flavonoid tertinggi dari ekstrak etanol 70% pada ekstrak sabut kelapa hasil maserasi dan MAE.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tanaman Kelapa**

##### **2.1.1. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Kelapa**

Sabut kelapa diklasifikasikan kedalam kingdom (*Plantae*), sub kingdom (*Tracheobionta*), super divisi (*Spermatophyta*), kelas (*Liliopsida*), sub kelas (*Aracidae*), Ordo (*Palmales*), Famili (*Palmae*), Genus (*Cocos*) dan dengan nama Spesies (*Cocos nucifera* L) (Rukmana, 2016).



**Gambar 1.** Sabut kelapa

Sabut kelapa tumbuh menahun dapat mencapai umur lebih dari 50 tahun, bahkan dapat hidup antara 80-100 tahun. Morfologi tanaman kelapa terdiri atas akar, batang, daun bunga dan buah (Ningrum, 2019). Tanaman kelapa memiliki akar yang kuat. Akarnya bertipe serabut sebagaimana tanaman monokotil lain. Jumlah akar tumbuh mendatar dekat permukaan tanah, kadang-kadang mencapai panjang 15 m, dan sebagian lagi masuk sampai kedalam 2-3 m, akar tanaman kelapa tidak mampu menembus tanah yang keras. Tanaman kelapa hanya mempunyai titik tumbuh terletak pada ujung dari batang, sehingga tumbuh batang selalu mengarah ke atas dan tidak bercabang. Tanaman kelapa tidak berkambium, sehingga tidak memiliki pertumbuhan sekunder, bagian batang yang sebenarnya dari tanaman yang masih muda baru terlihat jelas ketika berumur 3-4 tahun.

Sabut kelapa mempunyai struktur daun terdiri atas tangkai (pelepah) daun, tulang poros daun, dan helai daun. Tangkai daun terletak dibagian pangkal dengan bentuk melebar sebagai tempat melekat tulang poros daun. Daun kelapa bersirip genap dan bertulang sejajar. Helai daun berbentuk menyirip, berjumlah 100-130 lembar. Letak daun mengelilingi batang. Tajuk dan terdiri atas 20-30 buah pelepah. Menurut penelitian (Lisan, 2015) bagian terbesar dari buah kelapa yaitu sekitar 35% dari bobot buah kelapa. Ketebalan dari sabut kelapa sekitar 5-6 cm yang terdiri dari lapisan terluar (*ecocarvium*) dan lapisan dalam (*endocarvium*). *Endocarvium* mengandung serat halus. Satu buah kelapa bisa menghasilkan 0,4 kg sabut kelapa yang mengandung 30% serat.

Sabut kelapa umumnya mulai berbunga pada umur 6-8 tahun. Namun sekarang banyak jenis tanaman kelapa yang berbuah lebih cepat yaitu kelapa hibrida, yaitu mulai berbunga pada umur 4 tahun. Bunga kelapa pada dasarnya merupakan bunga tongkol yang dibungkus selaput upih yang keluar dari sela-sela pelepah daun. Bunga kelapa tergolong bunga serumah (*Monoecious*), artinya alat kelamin jantan dan betina terdapat pada satu bunga. Pertumbuhan buah tanaman kelapa dibagi kedalam tiga fase: Fase 1, berlangsung selama 4-6 bulan . pada fase ini bagian tempurung dan sabut hanya membesar dan masih lunak. Lubang embrio juga ikut membesar dan berisi penuh air . Fase 2, berlangsung selama 2-3 bulan. Pada fase ini beransur menebal tetapi belum keras betul. Fase 3, pada fase ini putih lembaga atau endosperm sedang dalam penyusunan, yang mulai dari pangkal buah berangsur angsur menuju keujung. Pada bagian pangkal mulai tampak bentuk nya lembaga, warna tempurung berubah dari putih menjadi coklat kehitaman dan bertambah keras.

### **2.1.2. Kandungan Kimia dan Khasiat Sabut Kelapa**

Sabut kelapa mengandung selulosa, lignin, tanin, kalium, hemiselulosa dan abu. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Fauzia dkk., (2020) sabut kelapa digunakan sebagai masker jerawat, antibakteri (Mahmudah, 2011), dan antidiare (Dalimuntae & Nainggolan, 2006). Sabut kelapa merupakan limbah

perkebunan yang mengandung selulosa dan lignin, selulosa dan lignin berperan penting dalam pertumbuhan (Kondo & Arsyad, 2018). Sabut kelapa juga mengandung unsur kalsium (Nurilla, 2012).

## **2.2. Ekstraksi**

### **2.2.1. Pengertian Ekstraksi**

Ekstraksi adalah proses pemisahan satu atau lebih komponen dari suatu campuran homogen menggunakan pelarut cair (solven) sebagai separating agent. Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair, Proses ekstraksi berdasarkan pada pelarut organik untuk menembus dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif (DepKes RI, 2000) tujuan ekstraksi adalah untuk memperoleh bahan aktif, memperoleh metabolit sekunder dari bagian tanaman dengan spesien tertentu (Endarini, 2016).

### **2.2.2. Cara Ekstraksi**

Cara ekstraksi dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu: cara dingin dan cara panas. Ekstraksi cara dingin antara lain:

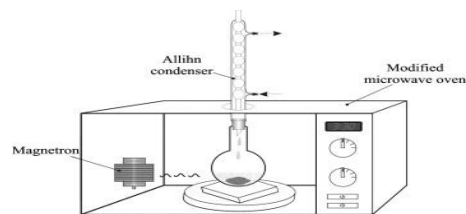
#### **1. Maserasi**

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruang. Lalu dilakukan penyarian, dan remaserasi yaitu pengulangan penambahan pelarut setelah penyarian maserat pertama, dan seterusnya (DepKes RI, 2000). Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, larutan yang terpekat didesak keluar (DepKes RI, 2000).



## 2. *Microwave Assisted Extraction* (MAE)

Metode ini mengkombinasikan microwave dan pelarut ekstrak yang cepat, membutuhkan sedikit pelarut dan laju ekstraksi yang sangat tinggi dengan hasil yang tidak terlalu jauh dengan metode konvensional seperti maserasi dan *soxhlet*. Penggunaan *microwave* ini hanya memerlukan waktu beberapa menit saja, hal ini berbeda dengan metode maserasi yang membutuhkan waktu lebih lama (Hanani E, 2015). Metode MAE mempunyai kelebihan atau keunggulan yaitu waktu yang dibutuhkan lebih singkat, dan pelarut yang dibutuhkan lebih sedikit (Mahardika, 2018). MAE juga dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas ekstraksi bahan aktif berbagai jenis tanaman herbal, dan buah buahan. Bagan alat MAE dapat dilihat pada Gambar 2.



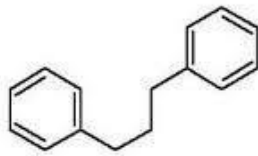
**Gambar 2.** Bagan alat *Microwave assisted extraction* (MAE)

### 2.3. Flavonoid

Senyawa flavonoid adalah kelompok polifenol yang diklasifikasikan berdasarkan struktur kimia serta biosintesisnya (Seleem, 2017). Struktur dasar flavonoid terdiri dari dua gugus aromatik yang digabungkan oleh jembatan karbon (C6-C3-C6) (Uzel, 2005). Flavonoid diklasifikasikan sebagai flavon, flavanone, flavonol, katekin, flavanol, kalkon, dan antosianin (Panche, 2016). Pembagian kelompok flavonoid berdasarkan pada perbedaan struktur pada substitusi karbon pada gugus aromatik sentral dengan beragam aktivitas farmakologi yang ditimbulkan (Wang, 2018). Flavonoid mudah larut dalam air karena bentuk senyawa dalam

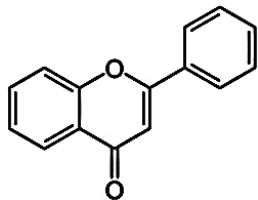
tumbuhan terikat pada gula sebagai glikosida dan agliko flavonoid (Alfaridz & Amalia., 2018).

Menurut (Bustanul, 2018) flavonoid mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton, dan lain lain, hal ini sesuai dengan prinsip *like dissolve like* yaitu senyawa akan larut pada pelarut yang memiliki sifat kepolaran yang sama. Struktur flavonoid ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Stuktur flavonoid

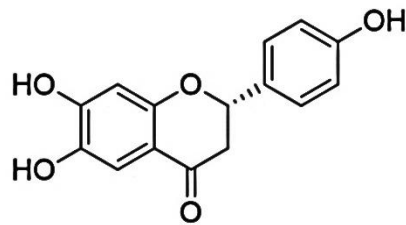
Flavon merupakan flavonoid yang sering ditemukan pada daun, buah, dan bunga dalam bentuk glukosida. Beberapa contoh senyawa dari flavon adalah : apigenin, luteolin, luteolin-7, glukosida, akatekin, dan baicalin (Cushine, 2005). Struktur flavon terdiri dari ikatan rangkap antara posisi 2 dan 3, serta memiliki keton pada posisi 4. Sebagian besar flavon memiliki gugus hidroksil pada posisi 5. Struktur flavon ditunjukkan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Stuktur flavon

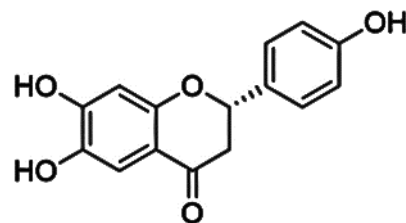
Flavonol merupakan flavonoid dengan gugus keton. Senyawa dari flavonol adalah : kuersetin, mirisetin, fisetin, galangin, morin, rutin, dan robinetin (Cushine, 2005). Perbedaan antara flavonol dengan flavon terdapat pada gugus di posisi 3 pada cincin C yang memungkinkan terjadinya glikosilasi. Aktivitas farmakologi yang

dimiliki flavon adalah antioksidan. Gugus aromatik cincin B adalah gugus yang bertanggung jawab atas aktivitas flavonol karena ikatan rangkap konjugasi memiliki kemampuan untuk perpindahan elektron dari cincin B menuju radikal bebas dan memecah radikal bebas (Makris, 2006). Struktur flavonol ditunjukkan pada Gambar 5.



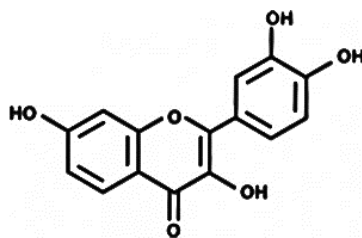
**Gambar 5.** Struktur flavonol

Flavanon merupakan flavonoid yang paling banyak terdapat pada famili *Compositae*, *leguminosae* dan *Rutaciae*. Senyawa itu terdapat pada batang, akar, bunga, buah, biji dan rizoma (Brodowska, 2017). Senyawa flavanol diantaranya naringin, naringenin,ponkiretin,pinocembrin, dan lonchocarpol A (Cushine, 2005). Struktur flavanon ditunjukkan pada Gambar 6.



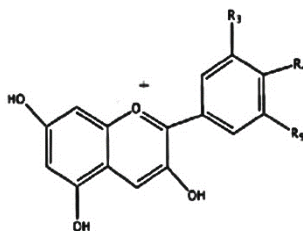
**Gambar 6.** Struktur flavanon

Flavanol atau disebut juga dengan katekin, merupakan derivat dari flavanon dengan penambahan gugus hidroksi. Perbedaan yang mencolok yaitu tidak adanya ikatan rangkap pada posisi 2 dan 3 serta gugus hidroksi yang selalu menempel di posisi 3 pada cincin C (Panche, 2016). Senyawa flavon diantaranya adalah katekin, epikatekin, dan galokatekin yang dapat dibagi lagi menjadi turunan yang lebih kompleks (Brodowska, 2017). Struktur flavanol ditunjukkan pada Gambar 7.



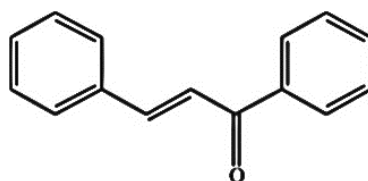
**Gambar 7.** Struktur flavonol

Antosianidin merupakan pigmen yang bertanggung jawab terhadap warna pada tumbuhan. Antosianidin ini banyak ditemukan pada kakao, sereal, kacang-kacangan, madu, teh dan beri-berian (Brodowska, 2017). Menurut Panche (2016) antosianidin yang umum ditemukan adalah aglikon dengan struktur dasarnya *flavylium* senyawa yang paling banyak ditemukan adalah *cyanidin*, *pelargolidin*, *delphinidin*, *malvidin*, *petunidin* dan *peonidin*. Struktur antosianidin ditunjukkan pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Struktur antosianidin

Kalkon merupakan flavonoid yang dibedakan karena tidak adanya cincin aromatik yang merupakan basis rangka dari flavonoid itu sendiri. Senyawa kalkon diantaranya adalah phloridzin, arbutin, phloretin, dan chlarconaringenin (Panche, 2016). Umumnya kalkon ditemukan pada tumbuhan seperti tomat strowberi (Panche, 2016). Struktur kalkon ditunjukkan pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Struktur kalkon

## **2.4. Spektrofotometri UV-Vis**

### **2.4.1. Pengertian Spektrofotometri**

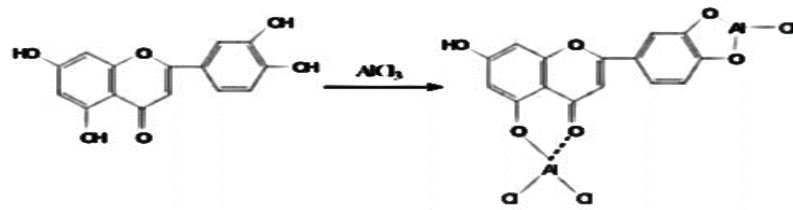
Spektrofotometri adalah analisa kimia kuantitatif didalam kimia dengan mengukur berapa jauh energi radiasi yang diserap oleh absorbansi terisolasi suatu panjang gelombang. Spektrofotometri menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Jadi spektrofotometri digunakan untuk mengukur energi yang relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang (Khopkar, 2010). Spektrofotometri UV-Vis adalah salah satu teknik yang paling sering digunakan dalam dunia farmasi. Hal ini melibatkan pengukuran jumlah radiasi ultraviolet atau zat yang diserap dalam larutan. Instrumen yang mengukur rasio, atau fungsi dari rasio, intensitas dua bekas cahaya di daerah UV-Vis disebut spektrofotometri *Ultraviolet-Visible* (Behera S, 2012). Prinsip kerja spektrofotometri yaitu akan diabsorpsi oleh atom atau molekul dan panjang gelombang cahaya yang diabsorpsi dapat menunjukkan struktur senyawa yang diteliti. Spektrum elektromagnetik meliputi suatu daerah panjang gelombang yang luas dari sinar gamma gelombang pendek berenergi tinggi sampai pada panjang gelombang mikro (Marzuki, 2012). Kelebihan utama metode spektrofotometri adalah metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu juga hasil yang diperoleh cukup akurat, angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik. Kekurangan dari metode ini adalah tingkat selektivitasnya yang rendah karena adanya interferensi dari komponen lain yang ada dalam sampel, interferensi ini menyebabkan

kenaikan nilai absorbansi dari suatu komponen akibat adanya absorbansi komponen lain (*overlapping*) (Yahya, 2013).

Metode spektrofotometri merupakan suatu metode analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu lajur larutan berwarna pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan *detector* (Underwood, 2001). Spektrofotometri dapat digunakan untuk menganalisa konsentrasi suatu zat didalam larutan berdasarkan absorbansi terhadap warna dari larutan pada panjang gelombang tertentu. Metode spektrofotometri memerlukan larutan standar yang telah diketahui konsentrasinya. Larutan standarnya terdiri dari beberapa tingkat konsentrasi mulai yang rendah sampai tinggi. Spektrofotometri juga dapat dianggap sebagai perluasan suatu pemeriksaan visual dengan studi yang lebih mendalam dari absorbs energi. Absorpsi radiasi oleh suatu sampel diukur pada berbagai panjang gelombang dan dialirkan oleh perkam untuk menghasilkan spektrum tertentu untuk komponen yang berbeda (Khopkar, 2003).

## **2.5 Analisis Flavonoid**

Analisis kadar flavonoid merupakan pengukuran total flavonoid yang terkandung dalam sampel. Analisis kadar flavonoid dilakukan dengan spektrofotometri UV-Vis menggunakan aluminium klorida ( $AlCl_3$ ). Penggunaan  $AlCl_3$  berfungsi untuk memberikan efek batokromik dengan melakukan pergeseran kearah panjang gelombang yang lebih panjang. Sehingga mengubah panjang gelombang standar untuk masuk ke dalam panjang gelombang UV-Vis. Prinsip penetapan flavonoid dengan metode kolorimetri  $AlCl_3$  adalah pembentukan kompleks, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah visible dan ditandai dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning.  $AlCl_3$  akan bereaksi dengan gugus keton pada C4 dan gugus OH pada C3 atau C5 pada senyawa flavon atau flavanol membentuk senyawa kompleks yang stabil (Triyasmono., 2016). Reaksi flavonoid ditunjukkan pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Reaksi Flavonoid dengan AlCl<sub>3</sub>

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE**

#### **3.1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Februari 2022 bertempat di Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

##### **3.2.1. Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain alat-alat oven (Samsung®), grinder, gelas, tanur (Daihan®), amesh 40 (CBN®), microwave (Samsung®), *rotary evaporator* (IKA®), botol kaca maserasi, Blender (Philips®), gelas ukur (Pyrex®), pipet tetes, kertas saring, erlenmeyer (Pyrex®), cawan krus, timbangan analitik digital (Lab.Pro-DT224C®), labu ukur, spektrofotometer UV-Vis (Jasco® V-730).

##### **3.2.2. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sabut kelapa kering, aquadest, etanol 70% (Merck®), asam sulfat pekat 2 M, ammonia, pereaksi (Dragendroff, Mayer & Wagner) (Merck®), serbuk magnesium (Mg) (Merck®), asam klorida (HCl) pekat (Merck®), amil alkohol, aluminium klorida (AlCl<sub>3</sub>) 10% (Merck®), asam asetat anhidrat, asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) pekat dan besi (III) Klorida (FeCl<sub>3</sub>) 1% (Merck), quersetin (C<sub>15</sub>H<sub>10</sub>O<sub>7</sub>) (Sigma Aldrich®).



### **3.3. Metode Penelitian**

#### **3.3.1. Pengumpulan Bahan**

Sabut kelapa yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dari PT. AGRICON Bogor. Jl Siliwangi No. 68, RT.01/RW.04, Lawanggintung, Kec. Bogor sel., Kota Bogor, Jawa Barat 16134.

#### **3.3.2. Determinasi**

Determinasi dilakukan untuk memastikan bahan baku yang digunakan adalah bahan baku yang benar dan seragam. Determinasi tanaman dilakukan dibadan riset dan inovasi nasional (BRIN). Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46, Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16911.

#### **3.3.3. Pembuatan Serbuk Simplisia Sabut Kelapa**

Sabut kelapa yang diambil haruslah kering dan berasal dari buah kelapa yang sudah tua yang tandanya kulitnya berwarna coklat tua kemudian dibersihkan dengan menggunakan air mengalir untuk memisahkan dari pengotor yang menempel, pengering simplisia kemudian dilakukan dengan cara dioven pada suhu 50° C sampai kadar airnya dibawah 10%. Simplisia yang telah kering ditimbang kemudian di grinder sampai menjadi serbuk sabut kelapa. Serbuk yang diperoleh kemudian diayak menggunakan mesh no. 40 untuk memisahkan dari serat panjang, serat pendek, sehingga dihasilkan serbuk yang sangat halus lalu ditimbang (Veranika, 2020). Rendemen simplisia dapat dihitung dengan rumus :

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot Akhir (g)}}{\text{Bobot Awal (g)}} \times 100\%$$

#### **3.3.4. Penetapan Kadar Air dan Kadar Abu Simplisia Sabut Kelapa**

##### **3.3.4.1. Penetapan Kadar Air**

Penentuan kadar air serbuk simplisia sabut kalapa dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri. Dengan cara serbuk simplisia sabut kelapa

ditimbang sebanyak 2 g sampel. Cawan uap ditara terlebih dahulu didalam oven selama 15 menit, setelah cawan yang sudah ditara ditimbang dan dimasukkan serbuk simplisia ke dalam cawan kemudian simplisia di oven pada suhu 105°C selama 5 jam kemudian simplisia ditimbang dan dilakukan pengeringan kembali selama 1 jam sampai diperoleh bobot konstan. Kadar air serbuk simplisia umumnya yaitu tidak lebih dari 10% (Andarwulan, 2011). Kadar air dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{(\text{Bobot kurs isi sebelum dioven}) - (\text{Bobot kurs isi setelah dioven})}{\text{Bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

#### **3.3.4.2. Penetapan Kadar Abu**

Penetapan kadar abu simplisia sabut kelapa dilakukan dengan cara 2 g serbuk simplisia sabut kelapa ditimbang lalu dimasukkan kedalam krus yang telah dipijarkan dan ditara kemudian serbuk dipijarkan pada suhu  $\pm 500^{\circ}\text{C}$ - $600^{\circ}\text{C}$  selama 6 jam dan syarat penentuan kadar abu tidak lebih dari 10%. hingga menjadi abu dalam tanur kemudian didinginkan lalu ditimbang. Kadar abu dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara (Rini, 2017). Kadar abu dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{(\text{Bobot krus+abu simplisia}) - (\text{Bobot krus kosong})}{\text{Bobot awal sampel}} \times 100\%$$

#### **3.3.5. Pembuatan Ekstrak**

##### **3.3.5.1. Metode Maserasi**

Pelarut yang digunakan yaitu etanol 70% sebanyak 3000 mL dilakukan tiga kali (triplo). Dimasukkan serbuk simplisia sabut kelapa sebanyak 300 g dimasukkan ke dalam botol coklat kemudian tambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 1 liter lalu didiamkan pada suhu selama  $1 \times 24$  jam, sambil sesekali diaduk (setiap 6 jam) selama 18 jam Kemudian sampel disaring dan filtrat yang diperoleh nya di tampung.

Sementara itu residu hasil penyarian diekstraksi lagi seperti cara sebelumnya sebanyak 3 kali, filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan dengan menggunakan *vacum rotary evaporator* dengan suhu 50° C sehingga diperoleh ekstrak kental (Eka, 2013). rendemen ekstrak kental dapat dihitung dengan rumus dibawah :

$$\% \text{ Rendemen ekstrak} = \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{Berat simplisia}} \times 100\%$$

### **3.3.5.2. Metode Ekstraksi Berbantu Gelombang Mikro (*Microwave assisted extraction*)**

Ditimbang serbuk simplisia sabut kelapa sebanyak 300 g dan dibagi menjadi 10 erlenmeyer, sebanyak 30 g serbuk simplisia dimasukkan kedalam erlenmeyer dan ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 100 mL, kemudian dimasukkan 5 erlenmeyer pertama kedalam alat *Microwave assisted extraction* diekstraksi dengan daya 800 watt selama 6 menit. Kemudian filtrat di saring dipisahkan dan residunya. Filtrat yang dihasilkan dimasukan kedalam labu ukur 100 mL lalu diencerkan dengan etanol 70% sampai tanda batas (Quan, 2006). Rendemen ekstrak kental dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang diperoleh}}{\text{Bobot awal simplisia yang diekstrak}} \times 100\%$$

### **3.3.6. Analisis Fitokimia**

#### **3.3.6.1. Uji Flavonoid**

Simplisia sabut kelapa ditimbang sebanyak 0,5 g lalu dilarutkan dengan 5 mL etanol 70% kemudian sampel diambil sebanyak 2 mL lalu tambahkan 0,1 g serbuk mg dan ditambahkan 10 tetes HCL P lalu kocok perlahan-lahan hingga homogen. Warna merah atau jingga menunjukkan terbentuknya flavonoid, jika hasil terjadinya

berwarna kuning jingga menunjukkan adanya flavon, kalkon dan auron (Hanani, 2015).

### **3.3.6.2.Uji Alkaloid**

Sampel simplisia sabut kelapa ditimbang sebanyak 0,5 g lalu dilarutkan dengan beberapa tetes asam sulfat 2 N diaduk kemudian diuji dengan pereaksi alkaloid yaitu pereaksi Dragendroff dan pereaksi mayer. Hasil positif diperoleh bila terbentuknya endapan berwarna merah jingga dengan pereaksi Dragendroff dan endapan putih kekuningan dengan pereaksi Mayer (Hanani, 2015).

### **3.3.6.3.Uji Tanin**

Sampel simplisia sabut kelapa ditimbang sebanyak 0,5 g kemudian ditambahkan 30 mL etanol 70% dan dikocok selama 15 menit kemudian disaring. Filtrat diuapkan diatas penangas air lalu didinginkan dan dilakukan sentrifugasi. Cairan diatasnya dipisahkan dengan cara dekantasi, dan larutan digunakan sebagai larutan uji. Larutan uji dilakukan percobaan sebagai berikut :

1. Cairan ditambahkan larutan gelatin 10%, hasil positif akan timbu endapan warna putih.
2. Cairan ditambahkan NaCl-gelatin (larutan gelatin 1% dalam larutan NaCl 10% dengan perbandingan 1:1) hasil positif akan terbentuk endapan dan dibandingkan dengan hasil pertama.
3. Cairan ditambahkan larutan  $\text{FeCl}_3$  3% hasil positif akan terbentuk cairan berwarna hijau biru kehitaman (Hanani, 2015).

### **3.3.7. Analisis Kadar Flavonoid Ekstrak Sabut Kelapa**

#### **3.3.7.1.Pembuatan Larutan Pereaksi**

1. Pembuatan natrium asetat 1 M

Natrium asetat dimasukkan sebanyak 8,2 g ke dalam labu ukur 100 mL lalu ditambahkan aquades sampai tanda batas dan dihomogenkan.

2. Pembuatan aluminium klorida 10%

Aluminium klorida dimasukkan sebanyak 10 g ke dalam labu ukur 100 mL lalu dilarutkan dengan natrium asetat hingga larut, kemudian ditambahkan akuades sampai tanda batas kemudian dihomogenkan.

3. Larutan blanko

Sebanyak 1 mL aluminium klorida 10% dipipet, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL lalu ditambahkan sebanyak 1 mL natrium asetat 1 M dan 3 mL etanol kemudian ditambahkan akuades sampai tanda batas lalu di kocok sampai homogen.

4. Larutan standar induk kuersetin

Kuersetin yang sudah ditimbang dimasukkan sebanyak 100 mg ke dalam labu ukur 100 mL kemudian dilarutkan dengan etanol 70% sampai tanda batas dan dihomogenkan (1000 ppm). Pembuatan larutan standar kuersetin 100 ppm, dilakukan dengan cara dipipet sebanyak 10 mL larutan standar 1000 ppm, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, dilarutkan dengan etanol sampai tanda batas (100 ppm) lalu dipipet kembali menjadi (10 ppm)

### **3.3.7.2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin**

Sebanyak 5 mL larutan standar kuersetin dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL ditambahkan 15 mL etanol 70%, kemudian ditambahkan sebanyak 1 mL  $\text{AlCl}_3$  10%, sebanyak 1 mL natrium asetat 1 M dan diencerkan dengan akuades sampai tanda batas. Dikocok sampai homogen kemudian dibiarkan selama 30 menit, lalu diukur absorbannya pada panjang gelombang 380-780 nm dengan menggunakan Spektrofotometer (Chang *et al.*, 2002).

### **3.3.7.3. Penentuan Waktu Inkubasi Optimum**

Standar kuersetin dibuat deret 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm dari larutan 100 ppm, sebanyak 1, 2, 3, 4, 5 mL larutan standar 100 ppm dipipet ke dalam labu ukur 50 ml, kemudian ditambahkan 15 mL etanol 70%, kemudian ditambahkan sebanyak 1 mL  $\text{AlCl}_3$  10%, sebanyak 1 mL natrium asetat 1 M dan ditambahkan dengan akuades sampai tanda batas, dikocok sampai homogen kemudian diinkubasi pada waktu optimum suhu kamar. Serapan diukur pada panjang gelombang maksimum dengan waktu 5, 10, 15, 20, 25, 30 menit sampai diperoleh waktu optimum yang stabil (Chang *et al.*, 2002).

### **3.3.7.4. Pembuatan Kurva Standar Kuersetin**

Standar kuersetin dibuat deret 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm dari larutan 100 ppm, sebanyak 1, 2, 3, 4, 5 mL kemudian ditambahkan etanol 70%, lalu ditambahkan sebanyak 1 mL  $\text{AlCl}_3$  10%, sebanyak 1 mL natrium asetat 1 M kemudian tambahkan akuades sampai tanda batas, kemudian dikocok sampai homogen dan diinkubasi pada waktu optimum pada suhu kamar. Absorbannya diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Chang *et al.*, 2002).

### **3.3.7.5. Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak**

Sebanyak 50 mg masing-masing ekstrak etanol 70% sabut kelapa ditimbang kemudian dilarutkan dengan etanol 70% sampai 50 mL. Lalu dipipet sebanyak 10 mL dari ekstrak etanol 70% sabut kelapa ke dalam labu ukur 50 mL, kemudian dicampur dengan 15 mL etanol 70%, ditambahkan sebanyak 1 mL  $\text{AlCl}_3$  10%, sebanyak 1 mL natrium asetat 1 M dan aquadest sampai tanda batas. Kemudian dipipet kembali 10 mL dimasukkan kedalam labu ukur 50 mL di tambahkan dengan aquadest, lalu dikocok sampai homogen dan diinkubasi pada waktu optimum suhu kamar. Serapannya diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Chang *et al.*, 2002). Absorban yang dihasilkan kemudian dimasukkan

kedalam persamaan regresi dari kurva standar kuersetin, kemudian dihitung flavonoid dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar flavonoid} = \frac{\text{ppm} \times \text{volume(mL)} \times \text{fp} \times 5 \times 10^{-6}}{\text{Bobot simplisia} - (\text{Bobot simplisia} \times \% \text{ Kadar air})} \times 100\%$$

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Hasil Determinasi Sabut Kelapa**

Determinasi tanaman sabut kelapa dilakukan di herbarium Bidang Botani pusat Riset Biologi BRIN Cibinong, Jl. Raya Jakarta-Bogor Km 46 Cibinong, Bogor, Jawa Barat. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sabut kelapa (*Cocos nucifera L*) yang termasuk ke dalam famili *Palmae* tujuan dari determinasi untuk memastikan kebenaran mengenai identitas tanaman yang diteliti dan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan utama penelitian.

#### **4.2. Hasil Pembuatan Serbuk Simplisia Sabut Kelapa**

Serbuk simplisia sabut kelapa memiliki warna kecoklatan, aroma khas aromatis, sabut kelapa yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 1 kg, dalam pembuatan serbuk simplisia sabut kelapa diserbuk dengan cara digrinder dan diayak dengan menggunakan ayakan mesh no 40 dan menghasilkan serbuk simplisia sabut kelapa sebanyak 744 g, sehingga rendemen serbuk simplisia sabut kelapa yang didapat sebesar 74,4%. Hasil simplisa sabut kelapa dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11.** Serbuk Simplisia Sabut Kelapa



### 4.3. Hasil Rendemen Ekstrak Simplisia

Ekstrak etanol sabut kelapa diperoleh dengan cara metode maserasi dan *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Serbuk simplisia yang digunakan sebanyak 300 g dengan menggunakan pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1:10 dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali (triplo). Penentuan rendemen ekstrak bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal, dalam ekstrak sabut kelapa menunjukkan adanya metabolit sekunder yang terekstrak dalam etanol (Wulandari A, 2018). Hasil rendemen ekstrak dapat dilihat pada Gambar 12 dan 13.



**Gambar 12.** Hasil Ekstraksi MAE



**Gambar 13.** Hasil Ekstraksi Maserasi

**Tabel 1.** Hasil Rendemen Ekstrak Simplisia Sabut Kelapa Metode Maserasi dan MAE

Sampel	Rata – rata (%) $\pm$ SD
Ekstrak Maserasi	5,64 $\pm$ 0,746
Ekstrak MAE	5,44 $\pm$ 0,350

Berdasarkan nilai yang diperoleh pada penelitian ini didapatkan hasil rata-rata rendemen dari metode maserasi sebesar 5,64% sedangkan dengan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) sebesar 5,44%. Hasil rendemen ekstrak menunjukkan bahwa metode maserasi menghasilkan rendemen ekstrak yang lebih besar dibandingkan dengan metode MAE. Karena proses metode maserasi yang lama memungkinkan banyak senyawa polar tertarik sehingga menghasilkan rendemen yang lebih besar dibandingkan dengan metode MAE (Prasetyo, 2015). Proses ekstraksi metode MAE menurut (Rafiee *et al.*, 2011) merupakan metode yang efektif dibandingkan dengan metode maserasi dan waktu yang singkat pada ekstraksi senyawa yang ada pada sabut kelapa.

#### **4.4. Hasil Penetapan Kadar Air Simplisia dan Ekstrak**

Penetapan kadar air termasuk parameter penting dalam standarisasi mutu simplisia. tingginya suatu ekstrak menyebabkan timbulnya mikroba, sehingga dapat menurunkan stabilitas pada ekstrak (Wijaya, 2022). Hasil yang diperoleh pada pengujian kadar air simplisia serbuk sabut kelapa sebesar 6,4479%, untuk ekstrak Maserasi dan MAE sebesar 6,3121% dan 6,1787%. sesuai dengan syarat yang dimana syarat kadar air simplisia tidak boleh lebih dari 10% artinya serbuk simplisia sabut kelapa memenuhi syarat standar kadar air (DepKes RI, 2000). Ekstrak MAE didapat hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak Maserasi hal ini dapat dipengaruhi karena pada proses ekstraksi MAE menggunakan pemanasan dengan bantuan gelombang mikro sehingga lebih banyak proses penguapannya yang bisa mempengaruhi kadar air ekstrak MAE dibandingkan Maserasi. Rendemen kadar air yang diperoleh pada serbuk simplisia sabut kelapa lebih tinggi dibandingkan ekstrak simplisia sabut kelapa dikarenakan pada proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol 70%. Menurut (Utami dkk., 2020) etanol 70% lebih banyak mengandung air. Etanol 70% merupakan pelarut yang lebih polar sehingga senyawa flavonoid yang sifatnya polar akan terlarut lebih banyak dalam etanol 70%. Karna air berhubuhan dengan saat penguapan belum menguap semuanya. Hasil kadar air serbuk dan ekstrak simplisia

sabut kelapa dapat dilihat pada Tabel 2 dan hasil perhitungan kadar abu simplisia dan ekstrak sabut kelapa dapat dilihat pada Lampiran 4.

**Tabel 2.** Hasil kadar air serbuk dan ekstrak simplisia sabut kelapa metode maserasi dan MAE

Sampel	Rata – rata (%) $\pm$ SD	Syarat (DepKes RI, 2000)
Serbuk Simplisia	5,4479 $\pm$ 0,157	$\leq$ 10%
Ekstrak Maserasi	6,3121 $\pm$ 0,295	$\leq$ 10%
Ekstrak MAE	6,1787 $\pm$ 0,107	$\leq$ 10%

#### 4.5. Hasil Penetapan Kadar Abu Simplisia dan Ekstrak

Penetapan kadar abu bertujuan untuk mengetahui banyaknya mineral dan zat anorganik yang terdapat pada tanaman, semakin besar hasil kadar abu yang didapat maka kandungan mineral didalam ekstrak semakin banyak (Supriningrum dkk., 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi suatu simplisia karena masing-masing simplisia memiliki kadar abu yang berbeda-beda (Depkes RI, 2000). Hasil rata-rata kadar abu pada serbuk simplisia sabut kelapa sebesar 4,6479%, Ekstrak Maserasi dan MAE sebesar 5,6330% dan 5,6332%. Sesuai dengan syarat (Depkes RI, 2000) kadar abu simplisia tidak lebih dari 10%. Hasil penetapan kadar abu simplisia dan ekstrak sabut kelapa dapat dilihat pada Tabel 3 dan hasil perhitungsn kadar abu simplisia dan ekstrak sabut kelapa dapat dilihat pada Lampiran 5.

**Tabel 3.** Hasil Penetapan Kadar Abu Simplisia dan Ekstrak Sabut Kelapa Metode Maserasi dan MAE

Sampel	Rata – rata (%) $\pm$ SD	Syarat (DepKes RI, 2000)
Serbuk Simplisia	4,6479 $\pm$ 0,066	$\leq$ 10%
Ekstrak Maserasi	5,6330 $\pm$ 0,146	$\leq$ 10%
Ekstrak MAE	5,6332 $\pm$ 0,125	$\leq$ 10%

#### 4.6. Hasil Uji Fitokimia

Pada penelitian ini dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa yang terdapat didalam sabut kelapa. Dari hasil uji fitokimia yang dilakukan menunjukkan bahwa serbuk dan ekstrak etanol sabut kelapa mengandung senyawa flavonoid, alkaloid dan tanin, hasil uji fitokimia dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Fitokimia Serbuk dan Ekstrak Sabut Kelapa

Senyawa	Serbuk Simplisia	Ekstrak Maserasi	Ekstrak <i>Microwave Assisted Extraction</i> (MAE)
Alkaloid	-	-	-
Flavonoid	+	+	+
Tanin	+	+	+

Keterangan : + = terdapat senyawa

Berdasarkan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% sabut kelapa mengandung senyawa flavonoid dan tanin tetapi tidak mengandung kelompok senyawa alkaloid, hal ini dibuktikan dengan hasil uji reaksi positif pada senyawa flavonoid dan tannin, hasil uji negatif pada senyawa alkaloid. Hasil yang didapatkan sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Fachiroh, 2021) dan (Wulandari, 2018).

#### 4.7. Hasil Analisis Kadar Flavonoid Ekstrak Sabut Kelapa

##### 4.7.1. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin

Pada penelitian ini dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan menggunakan standar yaitu kuersetin serta pereaksi alumunium klorida ( $AlCl_3$ ) 10% dan natrium asetat. Penentuan panjang gelombang ini Untuk mengetahui panjang gelombang yang memiliki absorbansi maksimum sehingga mampu menghasilkan keakuratan yang tinggi, nilai panjang gelombang pada kuersetin berkisar antara 410-460 nm. Hasil

penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin yang diperoleh yaitu 439.5 nm. Hasil perhitungan panjang gelombang dapat dilihat pada Lampiran 6.

#### **4.7.2. Hasil Penentuan Waktu Inkubasi Optimum**

Hasil dari penentuan terhadap waktu inkubasi optimum ini dilakukan untuk mengetahui waktu penyimpanan yang dapat menghasilkan nilai suatu serapan atau absorbansi yang stabil agar di dapatkan nilai absorbansi yang sesuai dan stabil. Penentuan nilai absorbansi untuk waktu inkubasi optimum ini dilakukan pada menit ke 5, 10, 15, 20, 25, dan 30. Hasil dari waktu inkubasi optimum yang diperoleh ialah pada menit 20 hal ini ditunjukkan terhadap nilai absorbansi yang tidak terjadi penurunan. Hasil dari waktu inkubasi optimum ini nilainya sama dengan penelitian sebelumnya oleh (Aprizayansyah dkk., 2016) yaitu pada menit ke 20 .hasil perhitungan waktu inkubasi optimum dapat dilihat pada Lampiran 6.

#### **4.7.3. Hasil Penentuan Kurva Standar Kuersetin**

Penentuan kurva standar kuersetin digunakan untuk menghitung konsentrasi sampel melalui persamaan regresi linear yang diperoleh. Penentuan kurva standar kuersetin dibuat dengan konsentrasi pengukuran yaitu 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm dari hasil deret konsentrasi tersebut diperoleh persamaan  $y = 0,0556x + 0,139$  dengan nilai  $R^2 = 0,9996$ . Hal ini menunjukkan bahwa deret tersebut telah linear, dengan didapatkan nilai  $R^2$  yang mendekati 1 artinya terdapat kolerasi terhadap nilai absorbansi dan konsentrasi. Hasil perhitungan penentuan kurva standar kuersetin dapat dilihat pada Lampiran 6.

#### **4.7.4. Hasil Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Sabut Kelapa**

Penentuan kadar flavonoid dilakukan terhadap ekstrak etanol 70% sabut kelapa dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 439.5 dengan waktu inkubasi optimum 20 menit dan persamaan regresi linear yaitu  $y = 0,0556x + 0,139$  dengan nilai  $R^2 = 0,9996$ . Nilai linearitas menunjukkan kolerasi

antara konsentrasi dan nilai absorbansi yang dihasilkan. Nilai  $R^2$  yang mendekati 1 artinya terdapat korelasi terhadap nilai absorbansi dan konsentrasi.

**Tabel 5.** Hasil Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Sabut Kelapa Metode Maserasi dan MAE

Sampel	Rata – rata (%) $\pm$ SD
Ekstrak Maserasi	2,7175 $\pm$ 0,071
Ekstrak MAE	3,4252 $\pm$ 0,085

Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar flavonoid ekstrak sabut kelapa dengan menggunakan metode maserasi sebesar 2,7175% dan dari ekstrak sabut kelapa dengan menggunakan metode MAE sebesar 3,4252%. Kadar flavonoid pada ekstrak sabut kelapa dengan metode maserasi lebih kecil dibandingkan dengan metode MAE. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Jauziyah dkk., 2019) menyatakan sabut kelapa mengandung senyawa golongan flavonoid berupa pigmen antosianin sebesar 8,34 mg/100 gram. Perbedaan kadar flavonoid pada ekstrak sabut kelapa terjadi karena perbedaan pada metode pembuatan ekstrak, karena pada metode MAE gelombang elektromagnetik dapat menembus ekstrak dan mengeksitasi molekul air dan lemak secara merata. Gelombang elektromagnetik pada frekuensi MAE 2.500 MHz (2,5GHz) diserap oleh air, lemak dan gula yang terdapat pada sel simplisia sehingga tereksitasi dan menghasilkan panas, karena itulah prosesnya bisa dilakukan dengan cepat, sehingga penarikan senyawa pada sabut kelapa dapat terekstraksi secara optimal. pada Metode maserasi proses pembuatannya tidak menggunakan pemanasan sehingga kadar yang dihasilkan kurang optimal, karena hanya dilakukan perendaman dengan suhu kamar dan beberapa kali pengocokan untuk menarik senyawa aktif yang keluar pada simplisia. Perbedaan konsentrasi etanol bisa mempengaruhi kelarutan senyawa flavonoid di dalam pelarut. Penggunaan pelarut etanol diatas 70% mengakibatkan penurunan kadar flavonoid.

Pelarut etanol diatas 70% efektif untuk melarutkan senyawa flavonoid yang memiliki molekul rendah. Etanol 70% merupakan pelarut yang lebih polar dari etanol 96% dan lebih non polar dari etanol 50% sehingga senyawa yang sifatnya polar akan terlarut lebih banyak dalam etanol 70%. Menurut hasil penelitian lain menyatakan bahwa etanol 70% mampu menghasilkan flavonoid tertinggi pada ekstrak rumput laut (Riwati, 2020). Kadar flavonoid dapat dilihat pada Tabel 5 dan hasil perhiungan kadar flavonoid dapat dilihat pada Lampiran 7.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kadar flavonoid ekstrak sabut kelapa dengan metode maserasi diperoleh sebesar 2,7175%, sedangkan kadar flavonoid ekstrak sabut kelapa dengan metode MAE sebesar 3,4252%.

#### **5.2. Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penentuan kadar flavonoid menggunakan metode ekstraksi (MAE) dan pelarut lain dengan konsentrasi etanol (30% atau 50% ) untuk mendapatkan uji fitokimia dengan metode lain misal KLT. Melakukan optimasi, metode ekstraksi (maserasi atau MAE), penentuan kadar flavonoid dengan salah satu metode.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alfaridz, F. (2018). Review jurnal: Klasifikasi dan aktivitas farmakologi dari senyawa aktif flavonoid. *Farmaka*, 16(3).
- Andarwulan, N. K. 2011. Analisis Pangan. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Anggriani, R., Ain, N., Adnan, S., & Novianto, M. F. (2017). Identifikasi Fitokimia dan Karakterisasi Antosianin dari Sabut Kelapa Hijau (*Cocos nucifera* L var *varidis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(3), 162-172.
- Amin, M., & Samsudi, R. (2010, January). Pemanfaatan limbah serat sabut kelapa sebagai bahan Pembuat helm pengendara kendaraan roda dua. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL & INTERNASIONAL* (Vol. 3, No. 1).
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, bioaktivitas dan antioksidan flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21-29.
- Behera, S., Ghanty, S., Ahmad, F., Santra, S., & Banerjee, S. (2012). UV-visible spectrophotometric method development and validation of assay of paracetamol tablet formulation. *J Anal Bioanal Techniques*, 3(6), 151-7.
- Brodowska, K. M. (2017). Natural flavonoids: classification, potential role, and application of flavonoid analogues. *European Journal of Biological Research*, 7(2), 108-123.
- Chang C.C., M.H. Yang, H.M. Wen and J.C. Chern. 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colometric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*. 10 (3): 178-182.
- Cushnie, T. T., & Lamb, A. J. (2005). Antimicrobial activity of flavonoids. *International journal of antimicrobial agents*, 26(5), 343-356.
- Dalimunthe, A., & Nainggolan, M. (2006). Pengujian ekstrak etanol sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*. *FMIPA Universitas Sumatra Utara. Medan*
- Depkes, R. I. "Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Cetakan Pertama. 2000, Jakarta: Depkes RI." 10-11.
- Desti, I., Yamtinah, S., & Susanti, E. Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Semangka dan Sabut Kelapa Hijau sebagai Antioksidan Alami. In *Proceedings National Conference PKM Center* 1(1), 230-235.

- Dharma, P. A. W., Suwastika, A. A. N. G., & Sutari, N. W. S. (2018). Kajian pemanfaatan limbah sabut kelapa menjadi larutan mikroorganisme lokal. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(2), 200-210.
- Endarini, L. 2016. Farmakognosi Dan Fitokimia. Jakarta Selatan: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Fachiroh, Z. (2021). Antibacterial Effectiveness of Gading Kuning Coconut Extract (*Cocos nucifera* var. *Eburnea*) in *Aeromonas hydrophila* Bacteria In Vitro. *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 5(2), 69-77.
- Fauziah, F., Marwarni, R., & Adriani, A. (2020). Formulasi dan Uji Sifat Fisik Masker Antijerawat Dari Ekstrak Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(1), 42-51.
- Gautam, P. E. 2021. Penggunaan Farmakologi Coir. *Jurnal Kedokteran Molekuler & Klinis Eropa*, Volume08, Isu04.
- Hanani, E. 2015. Analisis Fitokimia. Jakarta: *Buku Kedokteran EGC*.
- Hanani, E. 2017. Analisis Fitokimia. *Buku Kedokteran EGC*.
- Indahyani, T. (2011). Pemanfaatan limbah sabut kelapa pada perencanaan interior dan furniture yang berdampak pada pemberdayaan masyarakat miskin. *Humaniora*, 2(1), 15-23.
- Jain, T., Jain, V., Pandey, R., Vyas, A., & Shukla, S. S. (2009). Microwave assisted extraction for phytoconstituents—an overview. *Asian Journal of Research in Chemistry*, 2(1), 19-25.
- Jauziyah, J. U., Purwanti, L., & Syafnir, L. (2019). Pengujian Potensi Antioksidan Ekstrak Sabut Dan Ampas Daging Buah Kelapa (*Cocos Nucifera* L). Serta Perbandingannya Terhadap Virgin Coconut Oil Menggunakan Metode DPPH. *Prosiding Farmasi*, 162-169.
- Khopkar, S. M. 2003. Konsep Dasar Kimia Analitik. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Khopkar, S. M. 2010. Konsep Dasar Kimia Analitik. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Kumar, S., & Pandey, A. K. (2013). Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *The scientific world journal*, 2013.
- Kondo, Y., & Arsyad, M. (2018). Analisis Kandungan Lignin, Selulosa, dan Hemiselulosa Serat Sabut Kelapa Akibat Perlakuan Alkali. *INTEK: Jurnal Penelitian*, 5(2), 94-97.

- Lisan, F. R., & Palupi, S. (2015). Penentuan jenis tanin secara kualitatif dan penetapan kadar tanin dari serabut kelapa (*Cocos nucifera* L.) secara permanganometri. *Calyptra*, 4(1), 1-16.
- Mahmudah, R. A. (2011). *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (Cocos nucifera Linn.) dengan Metode KLT Bioautografi* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Makris, D. P., Kallithraka, S., & Kefalas, P. (2006). Flavonols in grapes, grape products and wines: Burden, profile and influential parameters. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(5), 396-404.
- Marzuki, A. 2012. *Kimia Analisis Farmasi*. Makassar: Dua Satu Press.
- Mokoginta, E. P. (2013). 1. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Ekstrak Metanol Kulit Biji Pinang Yaki (*Areca Vestiaria Giseke*). *Pharmacon*, 2(4).
- Ningrum, M. S. (2019). *Pemanfaatan Tanaman Kelapa (Cocos nucifera) oleh Etnis Masyarakat di Desa Kelambir dan Desa Kubah Sentang Kecamatan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Novitasari, A. (2016). Isolasi dan identifikasi saponin pada ekstrak daun mahkota dewa dengan ekstraksi maserasi. *Jurnal sains*, 6(12), 10-14.
- Nugraha, I. K. 2020. Efek Aktivitas Antibakteri Ekstraksi Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Varietas Dalam Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Extended B-Lactamase Producing Escherichia Coli* Secara *In Vitro*. *Jurnal Medika Udayana Vol. 9 No. 4*.
- Nurilla, N., Setyobudi, L., & Nihayati, E. (2013). Studi pertumbuhan dan produksi jamur kuping (*Auricularia auricula*) pada substrat serbuk gergaji kayu dan serbuk sabut kelapa. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(3), 40-47.
- Panche, A. D. 2016. *Flavonoids: An Overview*. *J. Nutr. Sci.*, 5, E47.
- Prasetyo A, H. (2015). Ekstraksi senyawa antioksidan kulit buah kopi: kajian jenis kopi dan lama maserasi.
- Purwati, A. D., & Asngad, A. (2017). *Uji kandungan N dan P pupuk organik cair kombinasi batang pisang dan sabut kelapa dengan penambahan kotoran ayam sebagai bioaktivator* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

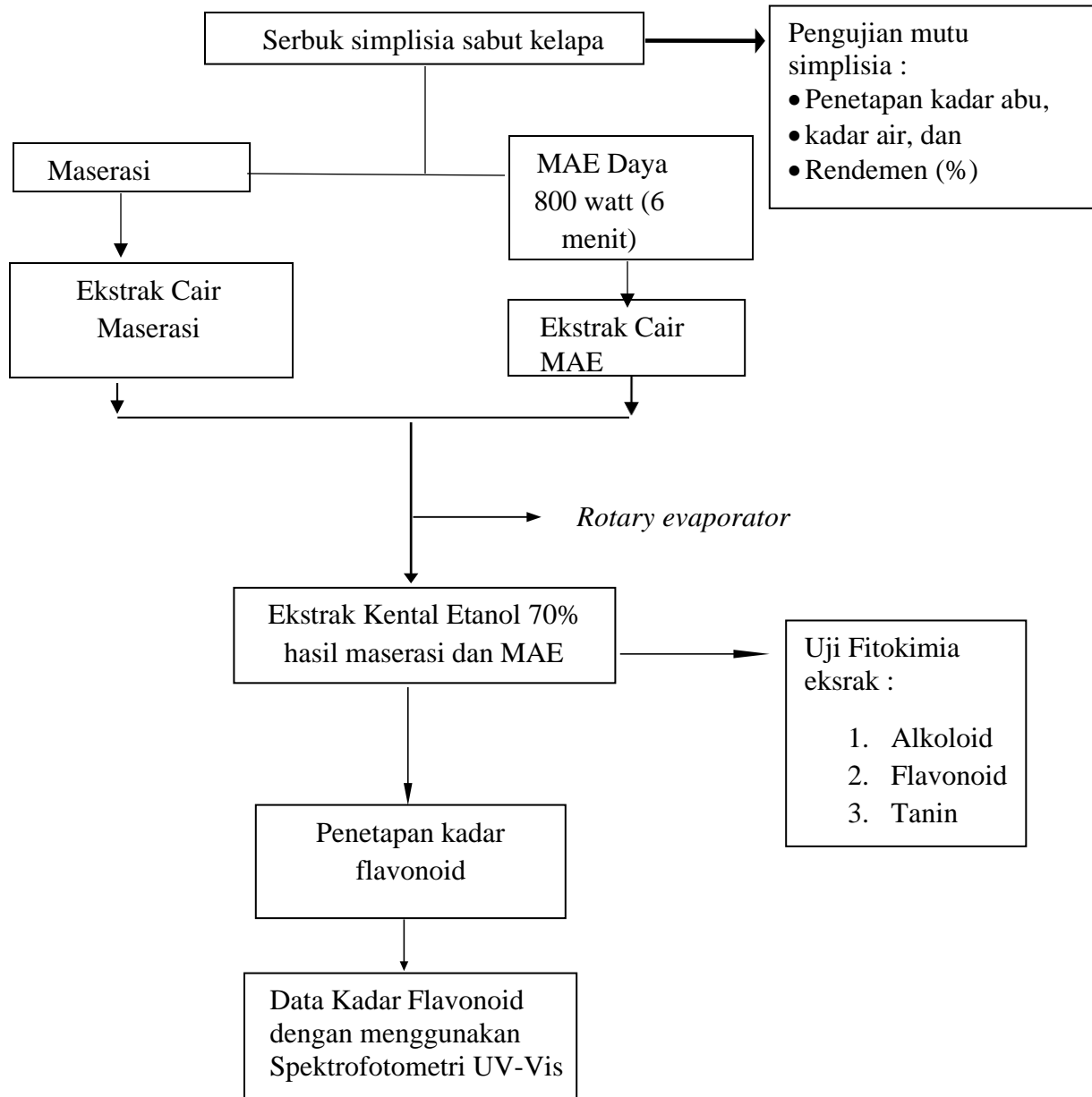
- Puspitasari, A. D., & Proyogo, L. S. (2016). Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap kadar flavonoid total ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 13(2), 16-23.
- Quan, P. T., Van Hang, T., Ha, N. H., De, N. X., & Tuyen, T. N. (2006). Microwave-assisted extraction of polyphenols from fresh tea shoot. *VNUHCM Journal of Science and Technology Development*, 9(8), 69-76.
- Rafiee, Z., Jafari, S. M., Alami, M., & Khomeiri, M. (2011). Microwave-assisted extraction of phenolic compounds from olive leaves; a comparison with maceration. *J. Anim. Plant Sci*, 21(4), 738-745.
- RI, D. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Cetakan Pertama. Dikjen POM, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- RI, D. 2008. Tingkat Manfaat Keamanan Dan Efektifitas Tanaman Obat Dan Obat Tradisional. Departemen Kesehatan RI, Hal. 5.
- Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah, A. (2020). Pengaruh perbedaan konsentrasi etanol pada kadar flavonoid total ekstrak etanol 50, 70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM)*, 2(2), 82-95.
- Rompas, R. A., Edy, H. J., & Yudistira, A. (2012). Isolasi dan identifikasi flavonoid dalam daun lamun (*Syringodium isoetifolium*). *Pharmacon*, 1(2).
- Rukmana, R., & Yudirachman, H. (2016). Untung Berlipat Dari Budidaya Kelapa. *Penerbit Andi, Yogyakarta*.
- Seleem, D., Pardi, V., & Murata, R. M. (2017). Review of flavonoids: A diverse group of natural compounds with anti-*Candida albicans* activity in vitro. *Archives of oral biology*, 76, 76-83.
- Shabrina, G., Wardani, R., & Setiawan, A. S. (2017). Indeks plak masyarakat suku Baduy sebelum dan sesudah menyikat gigi menggunakan sabut kelapa Plaque index of the Baduy tribe community before and after toothbrushing with coconut fibre. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 29(2), 83-90.
- Sulistyawati, R., Nurani, L. H., Hidayati, S., Mursyidi, A., & Mustofa, M. (2017). Standarisasi kualitas fraksi etil asetat daun kelor (*Moringa oleifera* lamk.). *URECOL*, 67-72.

- Sulasmita, D. D. (2015). *Pengaruh Proses Acetosolv dalam Pembuatan Pulp dengan Sabut Kelapa Muda* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Supriningrum, R., Fatimah, N., & Purwanti, Y. E. (2019). Karakterisasi spesifik dan non spesifik ekstrak etanol daun putat (*Planchonia valida*). *al-ulum: jurnal sains dan teknologi*, 5(1), 6-12.
- Triyasmono., A. K. 2016. Kandungan Total Fenolik, Total Flavonoid, Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*). *Jurnal Pharmascience*,3(1).
- Underwood, A. D. 2001. Analisis Kimia Kuantitatif. Jakarta: Erlangga.
- Utami, W., Mardawati, E., & Putri, S. H. (2020). Pengujian aktivitas antioksidan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai masker gel peel off. *Jurnal Industri Pertanian*, 2(1), 95-102.
- Uzel, A., Önçağ, Ö., Çoğulu, D., & Gençay, Ö. (2005). Chemical compositions and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples. *Microbiological research*, 160(2), 189-195.
- Veranika, R. M., & Fauzie, M. A. (2020). pembuatan dan perancangan alat pengurai sabut kelapa secara manual. *jurnal desiminasi teknologi*, 8(1), 50-61.
- Wang, T. Y., Li, Q., & Bi, K. S. (2018). Bioactive flavonoids in medicinal plants: Structure, activity and biological fate. *Asian journal of pharmaceutical sciences*, 13(1), 12-23.
- Waryanti, A., Sudarno, S., & Sutrisno, E. (2013). Studi pengaruh penambahan sabut kelapa pada pembuatan pupuk cair dari limbah air cucian ikan terhadap kualitas unsur hara makro (CNPk). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(4), 1-7.
- Wijaya, A., & Noviana, N. (2022). penetapan kadar air simplisia daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) BERDASARKAN PERBEDAAN METODE PENERINGAN. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 185-194.
- Wardatun, S., Yulia, I., & Aprizayansyah, A. (2016). Kandungan flavonoid ekstrak metanol dan ekstrak etil asetat daun sukun (*artocarpus altilis (park.) fosberg*) dan aktivitasnya terhadap penurunan kadar glukosa secara in vitro. *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2), 52-63.
- Wulandari, A., Bahri, S., & Mappiratu, M. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Sabut Kelapa (*Cocos Nucifera Linn*) Pada Berbagai Tingkat Ketuaan. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 4(3), 276-284.

Yahya, S. 2013. Spektrofotometri UV-VIS. Jakarta: Erlangga.

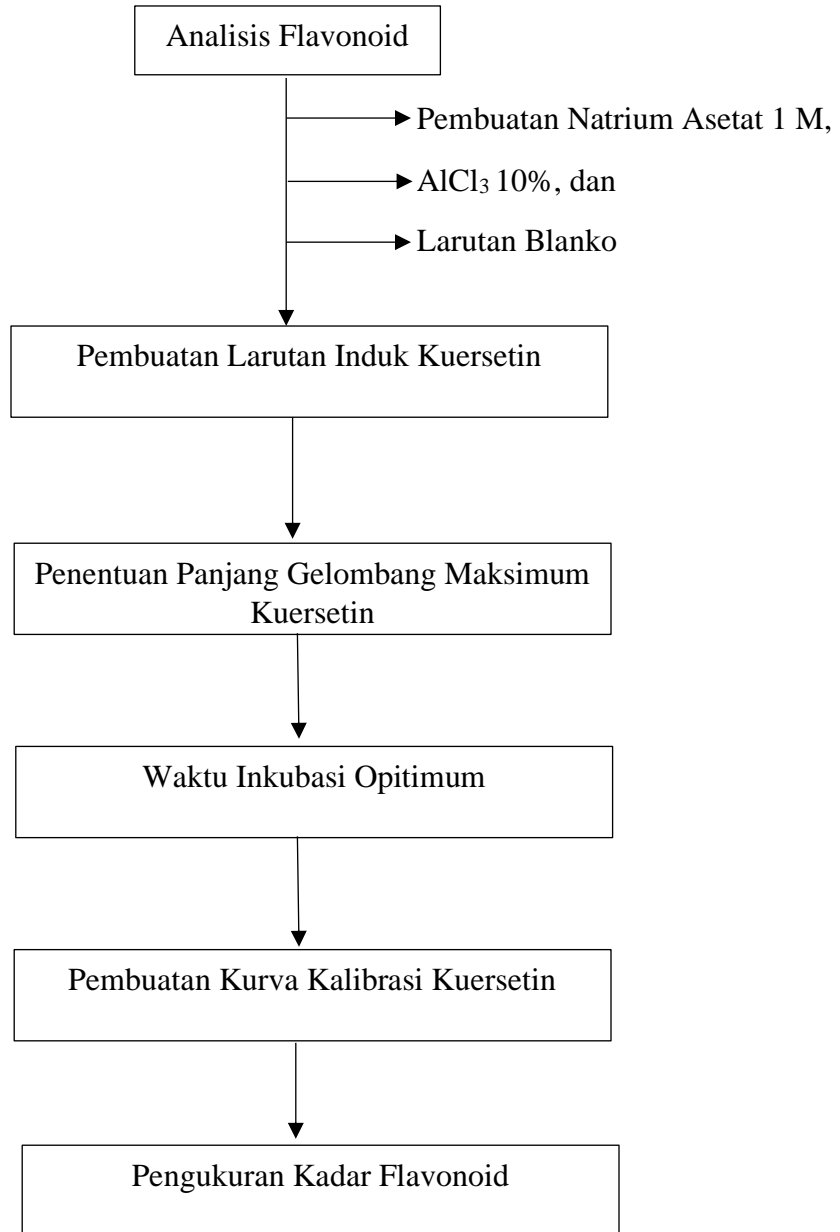
# LAMPIRAN

### Lampiran 1. Bagan Alur Penelitian





**Lampiran 2. Alur Analisis Flavonoid**



### Lampirn 3. Hasil Determinasi



**DIREKTORAT PENGELOLAAN KOLEKSI ILMIAH**  
*(Directorate of Scientific Collection Management)*  
**BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL**  
Jl. Raya Jakarta – Bogor Km. 46, Cibinong 16911, Indonesia  
Email: [inacc@brin.go.id](mailto:inacc@brin.go.id) Website: [www.brin.go.id](http://www.brin.go.id)

Nomor : B- 1049/IV/DI.05.07/4/2022 14 April 2022  
Lampiran : -  
Perihal : Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan

Yth.  
Bpk./Ibu/Sdr(i). **Muhammad Akmal Taufik**  
NPM : 066117386  
Universitas Pakuan

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah BRIN Cibinong, adalah sebagai berikut :

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1.	Sabut Kelapa	<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.

Plt. Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah  
Badan Riset dan Inovasi Nasional

 TT ELEKTRONIK

Dr. Ir. Hendro Wicaksono, M.Sc., Eng



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSRE, silahkan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code

#### Lampiran 4. Perhitungan Rendemen

Sampel	Bobot Bahan Segar (g)	Bobot Simplisia Kering (g)	Rendemen (%)
Sabut kelapa	1000	744	74,4

Perhitungan rendemen simplisia sabut kelapa

Bobot bahan segar 1000 g

Bobot simplisia kering 744 g

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot Akhir}}{\text{Bobot Awal}} \times 100\%$$

$$\% \text{Rendemen} = \frac{744 \text{ g}}{1000} \times 100\% = 74,4\%$$

#### Data Hasil Rendemen Ekstrak

Sampel	Berat Ekstrak (G)	Berat Simplisia (G)	Rendemen Ekstrak (%)	RATA-RATA ± SD (%)
Maserasi 1	5,34	100	5,34	5,64% ± 0,746
Maserasi 2	5,09	100	5,09	
Maserasi 3	6,49	100	6,49	
Mae 1	5,8	100	5,80	5,44% ± 0,350
Mae 2	5,1	100	5,10	
Mae 3	5,42	100	5,42	

#### Perhitungan rendemen ekstrak simplisia sabut kelapa

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{Berat simplisia}} \times 100\%$$

##### 1. Maserasi

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{5,34}{100} \times 100\% = 5,34\%$$

##### 2. Maserasi

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{5,09}{100} \times 100\% = 5,09\%$$

### 3. Maserasi

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{6,49}{100} \times 100\% = 6,49\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{5,34\% + 5,09\% + 6,49\%}{3} = 5,64\%$$

#### 1. Microwave Assisted Extraction (MAE)

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{5,8}{100} \times 100\% = 5,80\%$$

#### 2. Microwave Assisted Extraction (MAE)

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{5,1}{100} \times 100\% = 5,10\%$$

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

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{5,42}{100} \times 100\% = 5,42\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{5,80\% + 5,10\% + 6,42\%}{3} = 5,44\%$$

### Lampiran 5. Perhitungan Kadar Air

#### Kadar Air Serbuk Simplisia

Bobot Sampel	Cawan isi sebelum dipanaskan (g)	Ulangan	Cawan isi setelah dipanaskan (g)	Kadar Air (%)	Rata – rata (%) ± SD
2,0014	39,9864	1	39,8796	5,3363	5,4479 ± 0,157
2,1009	39,9989	2	39,8821	5,6695	

#### Kadar Air Ekstrak

Jenis Sampel	Bobot Sampel	Cawan isi sebelum dipanaskan	Ulangan	Cawan isi setelah dipanaskan	Kadar Air (%)	Rata – rata (%) ± SD
Maserasi 1	2,0121	40,9966	1	40,8579	6,8933	6,5258 ± 0,519
Maserasi 1	2,0022	40,8672	2	40,7439	6,1582	

Maserasi 2	2,1257	40,9257	1	40,7958	6,1109	6,1833 ± 0,102
Maserasi 2	2,0126	40,8957	2	40,7698	6,2556	
Maserasi 3	2,0069	40,8153	1	40,6921	6,1388	6,2272 ± 0,125
Maserasi 3	2,0093	40,7963	2	40,6694	6,3156	
MAE 1	2,0078	39,7631	1	39,6409	6,0863	6,0473 ± 0,055
MAE 1	2,0089	39,8731	2	39,7579	6,0083	
MAE 2	2,0049	39,8486	1	39,7215	6,2148	6,2204 ± 0,008
MAE 2	2,0045	39,8741	2	39,7493	6,2260	
MAE 3	2,0137	39,7651	1	39,6385	6,2869	6,2686 ± 0,025
MAE 3	2,0191	39,8120	2	39,6858	6,2503	

### Perhitungan Kadar Air Serbuk Simplisia

$$\% \text{Kadar air} = \frac{(\text{Cawan isi sebelum pemanasan}) - (\text{Cawan isi setelah pemanasan})}{\text{Bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

Serbuk 1 ulangan 1

$$\% \text{Kadar air} = \frac{39,9864 - 39,8796}{2,0014} \times 100\% = 5,3363\%$$

Serbuk 1 ulangan 2

$$\% \text{Kadar air} = \frac{39,9989 - 39,8821}{2,1009} \times 100\% = 5,5595\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{5,3362\% + 5,5595\%}{2} = 6,4479\%$$

### Perhitungan Kadar Air Ekstrak (Maserasi)

Maserasi 1 ulangan 1

$$\% \text{Kadar air} = \frac{40,9966 - 40,8579}{2,0121} \times 100\% = 6,8932\%$$

Maserasi 1 ulangan 2

$$\% \text{Kadar air} = \frac{40,8672 - 40,7439}{2,0022} \times 100\% = 6,1582\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{6,8672\% + 6,1582\%}{2} = 6,5258\%$$

Maserasi 2 ulangan 1

$$\% \text{Kadar air} = \frac{40,9257 - 40,7958}{2,1257} \times 100\% = 6,1109\%$$

Maserasi 2 ulangan 2

$$\% \text{Kadar air} = \frac{40,8957 - 40,7698}{2,0126} \times 100\% = 6,2555\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{6,1109\% + 6,2555\%}{2} = 6,1833\%$$

Maserasi 3 ulangan 1

$$\% \text{Kadar air} = \frac{40,8153 - 40,6921}{2,0069} \times 100\% = 6,1388\%$$

Maserasi 3 ulangan 2

$$\% \text{Kadar air} = \frac{40,7963 - 40,6694}{2,0093} \times 100\% = 6,3156\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{6,1388\% + 6,3156\%}{2} = 6,2272\%$$

### **Perhitungan Kadar Air Ekstrak (MAE)**

Mae 1 ulangan 1

$$\% \text{Kadar air} = \frac{39,7631 - 39,6409}{2,0078} \times 100\% = 6,0862\%$$

Mae 1 ulangan 2

$$\% \text{Kadar air} = \frac{39,8786 - 39,7579}{2,0089} \times 100\% = 6,0082\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{6,0862\% + 6,0082\%}{2} = 6,0473\%$$

Mae 2 ulangan 1

$$\% \text{Kadar air} = \frac{39,8461 - 39,7215}{2,0049} \times 100\% = 6,2147\%$$

Mae 2 ulangan 2

$$\% \text{Kadar air} = \frac{39,8741 - 39,7493}{2,0045} \times 100\% = 6,2259\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{6,2147\% + 6,2259\%}{2} = 6,2204\%$$

Mae 3 ulangan 1

$$\% \text{Kadar air} = \frac{39,7651 - 39,6385}{2,0137} \times 100\% = 6,2869\%$$

Mae 3 ulangan 2

$$\% \text{Kadar air} = \frac{39,8120 - 39,6858}{2,0191} \times 100\% = 6,2503\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{6,2869\% + 6,2503\%}{2} = 6,2686\%$$

### Lampiran 6. Perhitungan Kadar Abu

#### Kadar Abu Serbuk Simpilsia

Bobot Sampel	Cawan isi seblum dipanaskan (g)	Ulangan	Cawan isi setelah dipanaskan (g)	Kadar Abu (%)	Rata – rata (%) ± SD
2,0388	37,0643	1	37,9705	4,6007	4,6479 ± 0,066
2,0064	37,6148	2	37,5206	4,6950	

#### Kadar Abu Ekstrak

Jenis Sampel	Bobot Sampel	Cawan isi sebelum dipanaskan (g)	Ulangan	Cawan isi setelah dipanaskan (g)	Kadar Abu (%)	Rata – rata (%) ± SD
Maserasi 1	2,0052	37,7316	1	37,6174	5,6952	5,7038 ± 0,012
Maserasi 1	2,0044	37,0667	2	36,9522	5,7124	
Maserasi 2	2,1303	37,1243	1	37,0104	5,3467	5,5251 ± 0,252
Maserasi 2	2,0093	37,2629	2	37,1483	5,7035	
Maserasi	2,0430	37,2651	1	37,1505	5,6094	5,6703

3						± 0,086
Maserasi 3	2,0013	37,3419	2	37,2272	5,7313	
MAE 1	2,0043	37,9609	1	37,8467	5,6977	5,7067 ± 0,012
MAE 1	2,0068	37,8753	2	37,7606	5,7156	
MAE 2	2,1203	37,8463	1	37,7314	5,4190	5,5572 ± 0,195
MAE 2	2,0069	37,9462	2	37,8319	5,6954	
MAE 3	2,0017	37,9360	1	37,8213	5,7301	5,6358± 0,133
MAE 3	2,0590	37,8395	2	37,7254	5,5415	

### Perhitungan Kadar Abu Serbuk Simplisia

$$\% \text{Kadar Abu} = \frac{(\text{Bobot Kurs+Abu Simplisia}) - (\text{Bobot Kurs Kosong})}{\text{Bobot Sampel}} \times 100\%$$

Serbuk 1 ulangan 1

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,0643 - 36,9705}{2,0388} \times 100\% = 4,6007\%$$

Serbuk 1 ulangan 2

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,6148 - 37,5206}{2,0064} \times 100\% = 4,6949\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{5,46007\% + 4,6949\%}{2} = 4,6479\%$$

### Perhitungan Kadar Abu Ekstrak (Maserasi)

Maserasi 1 ulangan 1

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,7316 - 37,6174}{2,0052} \times 100\% = 5,6952\%$$

Maserasi 1 ulangan 2

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,0667 - 36,9522}{2,0044} \times 100\% = 5,7124\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{5,69519\% + 5,71243\%}{2} = 5,7038\%$$

Maserasi 2 ulangan 1

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,1243 - 37,0104}{2,1303} \times 100\% = 5,3467\%$$



Maserasi 2 ulangan 2

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,2629-37,1483}{2,0093} \times 100\% = 5,7035\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{5,54666\%+5,70348\%}{2} = 5,5251\%$$

Maserasi 3 ulangan 1

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,2651-37,1505}{2,0430} \times 100\% = 5,6094\%$$

Maserasi 3 ulangan 2

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,3419-37,2272}{2,0013} \times 100\% = 5,7313\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{5,60940\%+5,73127\%}{2} = 5,6703\%$$

### **Perhitungan Kadar Abu Ekstrak (MAE)**

MAE 1 ulangan 1

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,9609-37,8467}{2,0043} \times 100\% = 5,6977\%$$

MAE 1 ulangan 2

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,8753-37,7606}{2,0068} \times 100\% = 5,7156\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{5,69775\%+5,71557\%}{2} = 5,7067\%$$

MAE 2 ulangan 1

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,8463-37,7314}{2,1203} \times 100\% = 5,4190\%$$

MAE 2 ulangan 2

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,9462-37,8319}{2,0069} \times 100\% = 5,6954\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{5,41904\%+5,69535\%}{2} = 5,5572\%$$

MAE 3 ulangan 1

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,9360-37,8213}{2,0017} \times 100\% = 5,7301\%$$

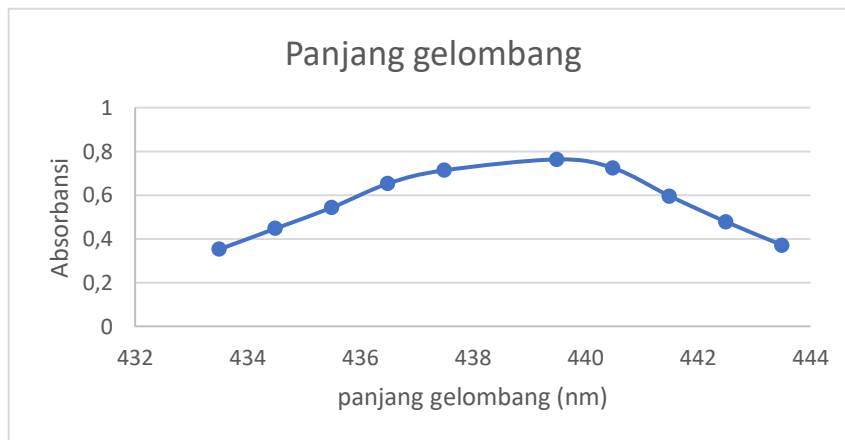
MAE 3 ulangan 2

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{37,8395 - 37,7254}{2,0590} \times 100\% = 5,5415\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{5,73013\% + 5,54153\%}{2} = 5,6358\%$$

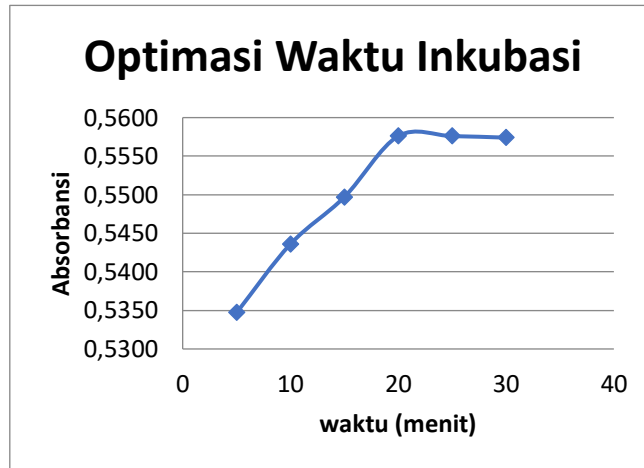
### Lampiran 7. Data Panjang Gelombang

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
433.5	0.3522
434.5	0.4476
435.5	0.5433
436.5	0.6533
437.5	0.7134
439.5	0.7632
440.5	0.7232
441.5	0.5956
442.5	0.4778
443.5	0.3712



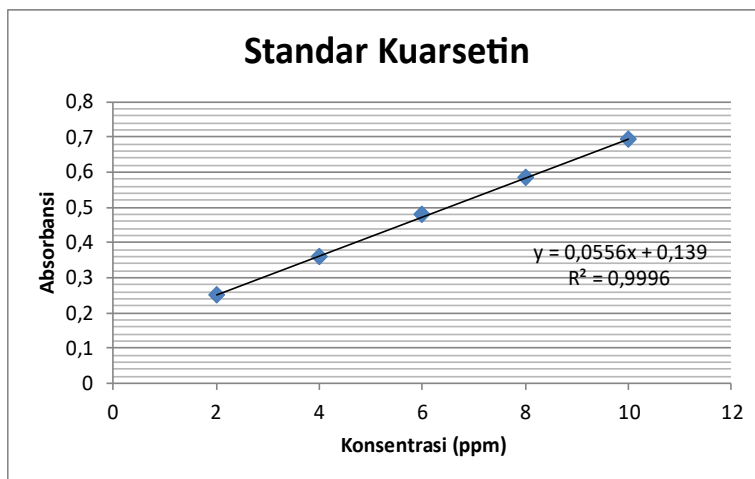
### Hasil Data Inkubasi

Waktu Inkubasi	Absorbansi
5	0,5347
10	0,5436
15	0,5497
20	0,5576
25	0,5576
30	0,5574



### Data Standar Kuarsetin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
2	0,2498
4	0,3582
6	0,4785
8	0,5836
10	0,6932



### Data Kadar Flavonoid Ekstrak Sampel

Sampel	Nilai Absorbansi
MASERASI 1	0,1956
	0,1989
MASERASI 2	0,1974
	0,1972
MASERASI 3	0,1996
	0,1959
MAE 1	0,2133
	0,2178
MAE 2	0,2142
	0,2134
MAE 3	0,2176
	0,2134

#### Maserasi 1

$$X = \frac{y-a}{b}$$

$$X = \frac{0,1956-0,139}{0,0556} = 1,0180$$

#### Maserasi 2

$$X = \frac{y-a}{b}$$

$$X = \frac{0,1974-0,139}{0,0556} = 1,0504$$

#### Maserasi 3

$$X = \frac{y-a}{b}$$

$$X = \frac{0,1996-0,139}{0,0556} = 1,0899$$

#### Maserasi 1 ulangan 1

$$X = \frac{y-a}{b}$$

$$X = \frac{0,1989-0,139}{0,0556} = 1,0773$$

#### Maserasi 2 ulangan 1

$$X = \frac{y-a}{b}$$

$$X = \frac{0,1972-0,139}{0,0556} = 1,0468$$

#### Maserasi 3 ulangan 1

$$X = \frac{y-a}{b}$$

$$X = x = \frac{0,1959-0,139}{0,0556} = 1,0234$$

**MAE 1**

$$X = \frac{y-a}{b}$$

$$X = \frac{0,2133-0,139}{0,0556} = 1,3363$$

**MAE 2**

$$X = \frac{y-a}{b}$$

$$X = \frac{0,2142-0,139}{0,0556} = 1,3525$$

**MAE 3**

$$X = \frac{y-a}{b}$$

$$X = \frac{0,2176-0,139}{0,0556} = 1,4137$$

**MAE 1 ulangan 1**

$$X = \frac{y-a}{b}$$

$$X = \frac{0,2178-0,139}{0,0556} = 1,4173$$

**MAE 2 ulangan 1**

$$X = \frac{y-a}{b}$$

$$X = \frac{0,2134-0,139}{0,0556} = 1,3381$$

**MAE 3 ulangan 1**

$$X = \frac{y-a}{b}$$

$$X = \frac{0,2134-0,139}{0,0556} = 1,3381$$

**Lampiran 8. Kadar Flavonoid**

Sampel	Bobot Sampel (g)	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Kadar Flavonoid (%)	Rata-rata Kadar $\pm$ SD (%)
MASERASI 1	0,0515	0,1956	1,0180	2,6435	2,7018 $\pm$ 0,082
	0,0522	0,1989	1,0773	2,7601	
MASERASI 2	0,0511	0,1974	1,0504	2,7386	2,7286 $\pm$ 0,014
	0,0513	0,1972	1,0468	2,7186	
MASERASI 3	0,0516	0,1996	1,0899	2,8158	2,7222 $\pm$ 0,132
	0,0519	0,1959	1,0234	2,6285	
MAE 1	0,0536	0,2133	1,3363	3,3171	3,4308 $\pm$ 0,160
	0,0532	0,2178	1,4173	3,5445	
MAE 2	0,0528	0,2142	1,3525	3,4144	3,4189 $\pm$ 0,006
	0,0521	0,2134	1,3381	3,4234	
MAE 3	0,0539	0,2176	1,4137	3,4978	3,4261 $\pm$ 0,101
	0,0532	0,2134	1,3381	3,3544	

$$\% \text{Kadar flavonoid} = x = \frac{\text{ppm} \times \text{volume (ml)} \times \text{fp} \times 5 \times 10^{-6}}{\text{Bobot simplisia} - (\text{Bobot simplisia} \times \% \text{Kadar air})} \times 100\%$$

### **Maserasi 1**

$$\% \text{Kadar} = \frac{1,0180 \times 50 \times 5 \times 5 \times 10^{-6}}{0,0515 - (0,0515 \times 0,0689)} \times 100\% = 2,6435\%$$

### **Maserasi 1**

$$\% \text{Kadar} = \frac{1,0773 \times 50 \times 5 \times 5 \times 10^{-6}}{0,0522 - (0,0522 \times 0,0615)} \times 100\% = 2,7601\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{2,6435\% + 2,7601\%}{2} = 2,7018\%$$

### **Maserasi 2**

$$\% \text{Kadar} = \frac{1,0504 \times 50 \times 5 \times 5 \times 10^{-6}}{0,0511 - (0,0511 \times 0,0611)} \times 100\% = 2,7386\%$$

### **Maserasi 2**

$$\% \text{Kadar} = \frac{1,0468 \times 50 \times 5 \times 5 \times 10^{-6}}{0,0513 - (0,0513 \times 0,0625)} \times 100\% = 2,7186\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{2,7386\% + 2,7186\%}{2} = 2,7286\%$$

### **Maserasi 3**

$$\% \text{Kadar} = \frac{1,0899 \times 50 \times 5 \times 5 \times 10^{-6}}{0,0516 - (0,0516 \times 0,0613)} \times 100\% = 2,8158\%$$

### **Maserasi 3**

$$\% \text{Kadar} = \frac{1,0234 \times 50 \times 5 \times 5 \times 10^{-6}}{0,0519 - (0,0519 \times 0,0631)} \times 100\% = 2,6285\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{2,8158\% + 2,6285\%}{2} = 2,7222\%$$

### **MAE 1**

$$\% \text{Kadar} = \frac{1,3363 \times 50 \times 5 \times 5 \times 10^{-6}}{0,0536 - (0,0536 \times 0,0608)} \times 100\% = 3,3171\%$$

### **MAE 1**

$$\% \text{Kadar} = \frac{1,4173 \times 50 \times 5 \times 5 \times 10^{-6}}{0,0532 - (0,0532 \times 0,0600)} \times 100\% = 3,5445\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{3,3171\% + 3,5445\%}{2} = 3,4308\%$$

**MAE 2**

$$\% \text{Kadar} = \frac{1,3525 \times 50 \times 5 \times 5 \times 10^{-6}}{0,0528 - (0,0528 \times 0,0621)} \times 100\% = 3,4144\%$$

**MAE 2**

$$\% \text{Kadar} = \frac{1,3381 \times 50 \times 5 \times 5 \times 10^{-6}}{0,0521 - (0,0521 \times 0,0622)} \times 100\% = 3,4234\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{3,4144\% + 3,4234\%}{2} = 3,4189\%$$

**MAE 3**

$$\% \text{Kadar} = \frac{1,4137 \times 50 \times 5 \times 5 \times 10^{-6}}{0,0539 - (0,0539 \times 0,0628)} \times 100\% = 3,4978\%$$

**MAE 3**

$$\% \text{Kadar} = \frac{1,3387 \times 50 \times 5 \times 5 \times 10^{-6}}{0,0532 - (0,0532 \times 0,0625)} \times 100\% = 3,3544\%$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{3,4978\% + 3,3544\%}{2} = 3,4261\%$$