

# FARMAKOLOGI

Buku Kerja dan Petunjuk Praktikum D3 Anafarma

STIFAR Yayasan Pharmasi Semarang

[www.stifar.ac.id](http://www.stifar.ac.id)

[stifar\\_yaphar@yahoo.com](mailto:stifar_yaphar@yahoo.com)

+(024) 6706147, 6725272

**Ririn Suharsanti**

Dosen

**Nuri Ardiantika**

Asisten Dosen

## Overview

*Praktikum Farmaskognosi* memberikan pengetahuan kepada mahasiswa untuk dapat melakukan penyiapan sampel (simplisia) untuk identifikasi dan pengujian kandungan senyawa termasuk kandungan metabolit primer dan metabolit sekunder.

20  
24



## **PRAKATA**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat-Nya. Kami sebagai tim praktikum farmakognosi telah selesai menyusun buku petunjuk praktikum farmakognosi untuk mahasiswa semester I prodi D3 Anafarma STIFAR “Yayasan Pharmasi Semarang”. Kami berharap buku petunjuk ini dapat dijadikan pedoman bagi mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum farmakognosi.

Dalam buku ini, kami memberikan acuan bagi mahasiswa agar dapat memahami materi-materi yang diberikan selama praktikum. Kami berharap mahasiswa dapat lebih aktif untuk menggali lebih dalam materi-materi yang diberikan dalam buku petunjuk ini dengan membaca literatur-literatur yang mendukung proses praktikum.

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan buku ini. Buku ini masih terbuka untuk menerima kritik dan saran demi kemajuan bersama.

Semarang, Agustus 2024

Tim Praktikum Farmakognosi

## **TATA TERTIB PRAKTIKUM FARMAKOGNOSI PRODI D3 ANAFARMA STIFAR YAPHAR**

1. Datang 15 menit sebelum acara praktikum dimulai.
2. Mempersiapkan segala sesuatu (alat dan sampel) yang akan digunakan untuk acara praktikum.
3. Mengisi buku kerja yang berkaitan dengan acara yang sedang dipraktikumkan.
4. Terlambat lebih dari 15 menit tidak diperbolehkan mengikuti pre test
5. Syarat kehadiran adalah 100%. Apabila tidak memenuhi syarat tersebut maka tidak diperbolehkan mengikuti UAS.
6. Harus memakai jas laboratorium, tanpa memakai jas laboratorium tidak diperkenankan mengikuti kegiatan praktikum.
7. Jas laboratorium harus dalam keadaan bersih , rambut rapi
8. Tiap mahasiswa diwajibkan membawa kotak berisi alat praktikum
9. Tidak diperbolehkan makan, minum, dan merokok pada saat praktikum berlangsung
10. Alat-alat yang dipakai harus dalam keadaan utuh dan bersih, baik pada saat akan digunakan maupun pada saat telah selesai digunakan dan dikembalikan ke laboran. Kerusakan alat setelah diterima dari laboran, menjadi tanggung jawab praktikan.
11. Bila terjadi kecelakaan (tertusuk, terluka, mata terkena sesuatu) harus segera dilaporkan ke laboran, asisten dosen ataupun dosen pengampu.
12. Sebelum meninggalkan laboratorium jangan lupa mematikan kompor, lampu, kran, dan mencuci tangan dengan sabun sampai bersih.
13. Nilai akhir berasal dari komponen nilai pre-test, nilai buku kerja, nilai UTS dan nilai UAS.

Tim Pengampu Praktikum

## JADWAL PRAKTIKUM FARMAKOGNOSI

No	Hari	Tanggal	Materi
1	Jumat	13 Sept 2024	<b><u>Pertemuan 1</u></b> Pengarahan, tata tertib, penjelasan penggunaan mikroskop, pembagian tugas pembuatan simplisia
2	Jumat	20 Sept 2024	<b><u>Pertemuan 2</u></b> Pembuatan serbuk simplisia dan analisis makroskopis simplisia
3	Jumat	27 Sept 2024	<b><u>Pertemuan 3</u></b> Pengamatan organoleptis dan mikroskopis Amylum
4	Jumat	4 Okt 2024	<b><u>Pertemuan 4</u></b> Pengamatan organoleptis dan mikroskopis serbuk simplisia Folium, Cortex, Radix, Rhizome
5	Jumat	11 Okt 2024	<b><u>Pertemuan 5</u></b> Pengamatan organoleptis dan mikroskopis serbuk simplisia Fructus, Flos, Semen, Lignum
6	Jumat	18 Okt 2024	<b><u>Pertemuan 6</u></b> Melanjutkan pengamatan mikroskopis simplisia dan sampel X
7	Jumat	25 Okt 2024	<b><u>Pertemuan 7</u></b> Identifikasi Umum Karbohidrat
8	Jumat	15 Nov 2024	<b><u>Pertemuan 8</u></b> Identifikasi Karbohidrat scr Kromatografi
9	Jumat	22 Nov 2024	<b><u>Pertemuan 9</u></b> Identifikasi Umum Minyak Atsiri
10	Jumat	29 Nov 2024	<b><u>Pertemuan 10</u></b> Identifikasi KLT Minyak Atsiri
11	Jumat	6 Des 2024	<b><u>Pertemuan 11</u></b> Identifikasi Umum Glikosida
12	Jumat	13 Des 2024	<b><u>Pertemuan 12</u></b> Identifikasi KLT Glikosida
13	Jumat	20 Des 2024	<b><u>Pertemuan 13</u></b> Identifikasi Umum Alkaloid
14	Jumat	27 Des 2024	<b><u>Pertemuan 14</u></b> Identifikasi KLT Alkaloid

**Tim Pengampu Praktikum Farmakognosi**

# **BAB I**

## **PEMBUATAN SIMPLISIA DAN PENGAMATAN MAKROSKOPIS SIMPLISIA**

1. Mahasiswa dapat menjelaskan definisi haksel dan mengetahui ciri-ciri yang harus diperhatikan dalam mengamati haksel.
2. Mahasiswa dapat mengidentifikasi beberapa macam haksel yang biasa digunakan dalam ramuan obat tradisional

### **PENDAHULUAN**

Haksel adalah simplisia dalam bentuk rajangan, irisan, fragmen, atau utuh yang biasanya ditemukan dalam ramuan atau sediaan. Perlu ditegaskan bahwa haksel tidak berbentuk serbuk. Pertelaan atau pemerian yang perlu dideskripsikan meliputi tanaman tau tumbuhan asal, suku atau familia, bentuk sediaan dan pemerian secara organoleptis, cirri khas, ukuran (bila perlu) serta gambar haksel tersebut.

### **PERCOBAAN**

Bahan : bahan tanaman yang terdapat dalam pemeriksaan mikroskopis  
Metode : Ambil contoh simplisia kemudian sebutkan tanaman asal, familia, deskripsi bentuk secara umum dan ciri khas. Lakukan uji secara organoleptik dan jika perlu dirobek, dipatahkan atau diremuk.

### **DAFTAR SIMPLISIA**

1. RHIZOMA
  - a. Curcumae Rhizoma = Rimpang Temulawak
  - b. Curcumae domesticae Rhizoma = Rimpang Kunir
  - c. Kaempferiae Rhizoma = Rimpang Kencur
  - d. Zingiberis Rhizoma = Rimpang Jahe
  - e. Languatis Rhizoma = Rimpang Laos
2. RADIX
  - a. Eurycomae Radix = Akar Pasak Bumi
  - b. Glycyrrhizae Radix = Akar Manis
  - c. Rhei Radix = Akar Kelembak
3. CORTEX
  - a. Alyxiae Cortex = Kulit Pulosari
  - b. Alstoniae Cortex = Kulit Pule
  - c. Cinnamomi Cortex = Kulit Manis Jangan
4. LIGNUM / CAULIS

- |            |                         |                               |
|------------|-------------------------|-------------------------------|
| a.         | Tinosporae Caulis       | = Batang Brotowali            |
| b.         | Strychnos lucida Lignum | = Kayu Bidara Laut            |
| 5. HERBA   |                         |                               |
| a.         | Andrographidis Herba    | = Herba Sambiloto             |
| b.         | Centellae Herba         | = Herba Pegagan               |
| c.         | Phyllanthi Herba        | = Herba Meniran               |
| 6. FOLIUM  |                         |                               |
| a.         | Abri Folium             | = Daun Saga                   |
| b.         | Caryophylli Folium      | = Daun Cengkeh                |
| c.         | Orthosiphonis Folium    | = Daun Kumis Kucing           |
| d.         | Sonchi Folium           | = Daun Tempuyung              |
| e.         | Psidii Folium           | = Daun Jambu Biji             |
| 7. FLOS    |                         |                               |
| a.         | Caryophylli Flos        | = Bunga Cengkeh               |
| b.         | Carthami Flos           | = Bunga Kesumba, Kembang Pulu |
| 8. FRUCTUS |                         |                               |
| a.         | Foeniculi Fructus       | = Buah Adas Pahit             |
| b.         | Piperis albi Fructus    | = Buah Merica Putih           |
| c.         | Coriandri Fructus       | = Buah Ketumbar               |
| 9. SEMEN   |                         |                               |
| a.         | Myristicae Semen        | = Biji Pala                   |
| b.         | Nigellae Semen          | = Biji Jinten Hitam           |

### HASIL PENGAMATAN HAKSEL / MAKROSKOPIS

No	Nama Simplisia	Ciri Makroskopis
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

<b>16</b>		
<b>17</b>		
<b>18</b>		
<b>19</b>		
<b>20</b>		
<b>21</b>		
<b>22</b>		
<b>23</b>		
<b>24</b>		
<b>25</b>		
<b>26</b>		
<b>27</b>		
<b>28</b>		
<b>29</b>		
<b>30</b>		

## **BAB II**

### **PEMERIKSAAN BAHAN NABATI SECARA MIKROSKOPIS SIMPLISIA (FOLIUM,CORTEX,RADIX,RHIZOMA,FRUCTUS,FLOS,SEMEN,LIGNUM)**

#### **TUJUAN PRAKTIKUM**

1. Mahasiswa memahami anatomi atau bagian-bagian dari tumbuhan termasuk isi sel yang memiliki bentuk tertentu.
2. Mahasiswa dapat mengidentifikasi simplisia dengan menggunakan mikroskop dan menyebutkan ciri khas dari simplisia yang diperiksa.

#### **PENDAHULUAN**

Tugas dari laboratorium farmakognosi adalah untuk mengidentifikasi simplisia nabati berdasarkan ciri-ciri anatomi yang dimiliki. Metode mikroskopi merupakan salah satu cara untuk mengidentifikasi simplisia baik dalam keadaan tunggal maupun campuran, berbentuk bahan utuh atau rajangan (serbuk). Dalam ruang lingkup ini mahasiswa diharapkan mampu memahami isi dan maksud deskripsi simplisia dalam buku resmi seperti Materia Medica Indonesia dan buku lain yang terkait. Metode mikroskopi dapat digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pemalsuan suatu simplisia, tapi terbatas dari segi kualitatif.

#### **PERCOBAAN**

Uji Pendahuluan

1. Uji amyllum

Sampel serbuk + larutan iodium    biru sampai ungu merah

2. Tanin / zat penyamak

Sampel + larutan FeCl<sub>3</sub>    biru hitam/ hijau hitam

3. Suberis gabus

Sampel + larutan sudan III    merah (fragmen gabus)

4. Minyak atsiri

Sampel + larutan sudan III    merah/ merah jingga (sel minyak)

5. Lignin/sel batu/serabut sklerenkim

Sampel + larutan Phloroglucin HCl    merah (fragmen serabut sklerenkim dan sel batu)

#### **PEMBUATAN PREPARAT**

##### **Cara 1**

- a. Ambil sedikit sampel taburkan di tengah kaca obyek
- b. Teteskan 2 -3 tetes aquadest
- c. Tutup dengan kaca penutup (usahakan tidak ada gelembung udaranya)
- d. Amati di bawah mikroskop catat dan gambar

## **Cara 2**

- a. Ambil sedikit sampel taburkan di tengah kaca obyek
- b. Teteskan 2 -3 tetes larutan kloralhidrat
- c. Hangatkan , di atas lampu spiritus
- d. Setelah dingin tutup dengan kaca penutup (usahakan tidak ada gelembung udaranya)
- e. Amati di bawah mikroskop dengan perbesaran lemah dan kuat, catat dan gambar

## AMYLUM

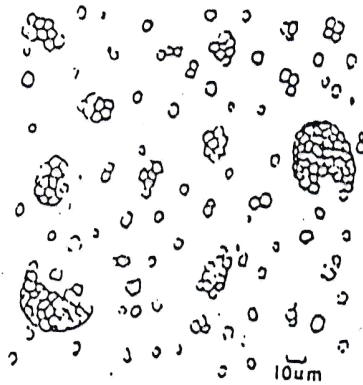
Sediaan : Dilihat dalam air dengan perbesaran lemah dan kuat  
Oganoleptis

- Warna : Putih
- Bau : Tidak berbau
- Rasa : Tidak berasa

### Jenis-Jenis Amylum

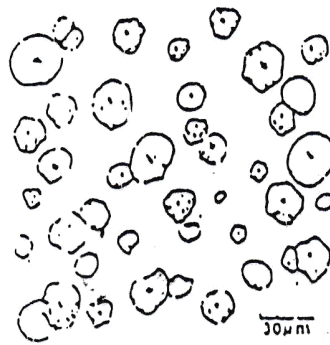
#### 1. Amylum Oryzae (Pati beras, Rice Starch)

Tanaman Asal : *Oryza sativa*  
Familia : Gramineae  
Bentuk : Poligonal  
Hilus : Kadang-kadang ada yang berhilus, letak sentris  
Susunan : Menggerombol atau tunggal (polyadelphus, monoadelphus) Lamela: Tidak ada



#### 2. Amylum Maydis (Pati Jagung, Corn Starch)

Tanaman Asal : *Zea mays*  
Familia : Gramineae  
Bentuk : berbidang banyak, bersudut-sudut (dari endosperm tanduk) atau membulat (dari endosperm tepung)  
Hilus : Kadang-kadang ada yang berhilus, letak sentris  
Susunan : Menggerombol atau tunggal (poliadelphus, monoadelphus)  
Lamela : Tidak ada



### 3. Amylum Tritici

Tanaman Asal

Familia

Bentuk

Hilus

Susunan

Lamela

: *Triticum vulgare*

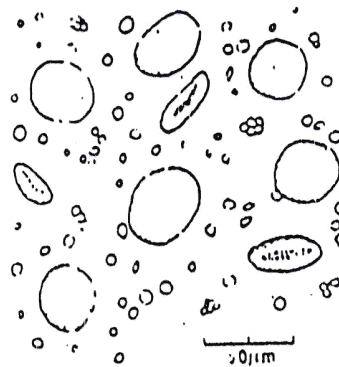
: Gramineae

: Bulat atau seperti lensa, ukuran sangat bermacam - macam

: Ada, letak sentris, berbentuk titik atau garis

: Tunggal (monoadelphus)

: Ada, Tidak jelas



### 4. Amylum Manihot (Pati Singkong)

Tanaman Asal

Familia

Bentuk

Hilus

Susunan

Lamela

: *Manihot utilissima*

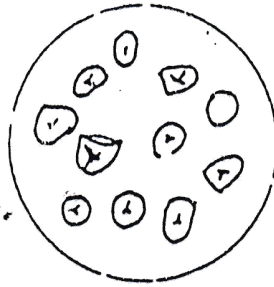
: Euphorbiaceae,

: Bulat ada yang rombang

: Sentris berupa, titik seperti lamda

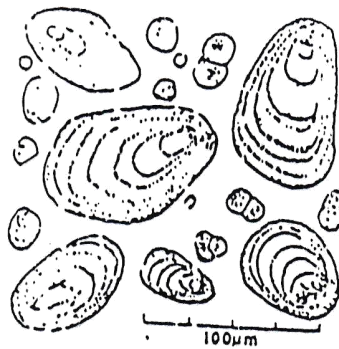
: mgerombol atau tunggal

: Ada, tidak jelas



5. Amylum Solani (Pati Kentang, Potato Starch)

- Tanaman Asal : *Solanum tuberosum*
- Familia : Solanaceae
- Bentuk : seperti ellips
- Hilus : Eksentris pada ujung yang mengecil berupa
- Susunan : Tunggal atau monggerombol
- Lamela : Ada, terlihat jelas

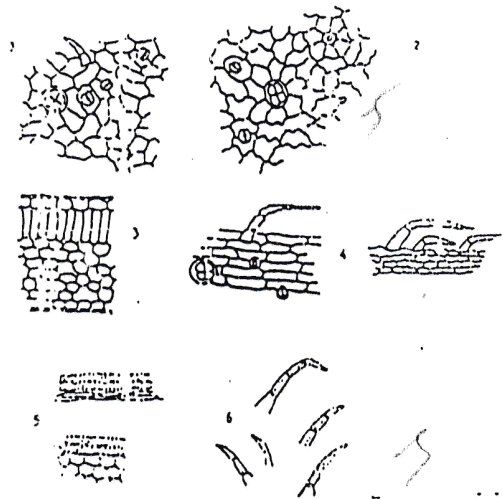
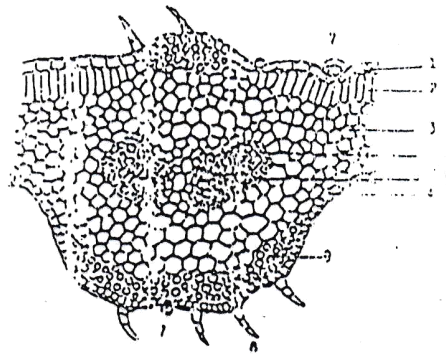


## ORTHOSIPHONIS FOLIUM

Sinonim : Daun Kumis kucing, Daun Remujung  
 Tanaman : *Orthosiphon aristatus*  
 Familia : Labiatae  
 Kandungan : garam kalium, orthosiphon glikosida, minyak atsiri, saponin  
 Kegunaan : Antidemam

**Organoleptis:**

Bentuk : Serbuk  
 Warna : Hijau kecoklatan  
 Bau : Aromatik  
 Rasa : Agak asin, agak pahit dan kelat

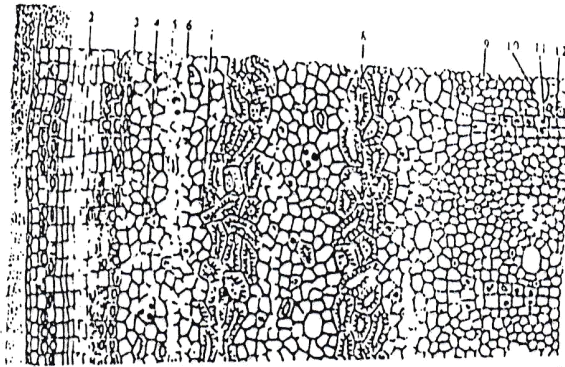


Serbuk daun kumis kucing: 1 = epidermis bawah dengan stomata diacytic, glandular dan trichoma non-glandular, 2 = epidermis atas dengan stomata diacytic, 3 = lamina dengan epidermis atas dan bawah, 4 epidermis dengan trichoma glandular dan non glandular, 5 = berkas pembuluh, 6 = trichoma non-glandular

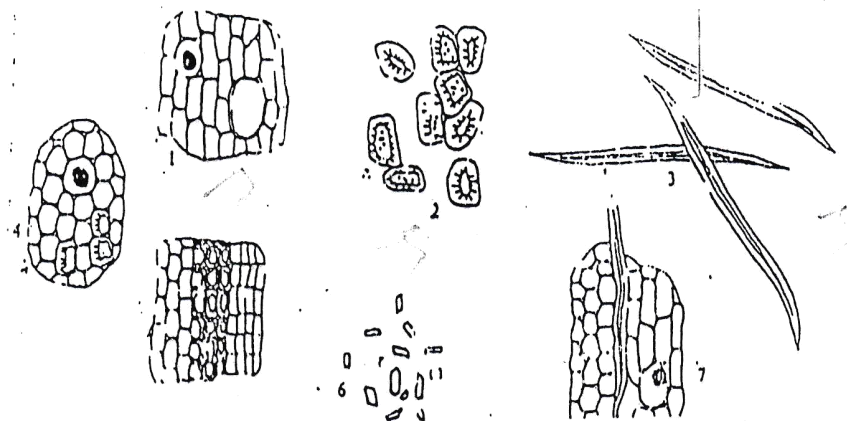
## . CINNAMOMI CORTEX

Sinonim : Kulit kayu manis, Kulit kayu manis Padang, Keningar  
 Tanaman asal : *Cinnamomi burmani*  
 Famili : Lauraceae  
 Kandungan : minyak atsiri, tanin, damar, lendir, kalsium oksalat  
 Kegunaan : karminatif

Organoleptis:  
 Bentuk : serbuk  
 Warna : coklat kekuningan  
 Bau : khas aromatik  
 Rasa : agak manis agak pedas dan kelat



Penampang melintang kulit kayu manis: 1= Epidermis, 2 = Periderm, 3= Sel periderm yang membatu, 4 = Sel batu dengan penebalan bentuk U, 5 = Sel minyak, 6 = Parenkim korteks, 7 = Serabut perisikel, 8= sklerenkim yang terdiri dari sklereida berdinding tebal, 9 = jaringan floem, 10 = sel lendir, 11 = jari-jari empulur dengan hablur kalsium oksalat bentuk prisma, 12 = serabut floem

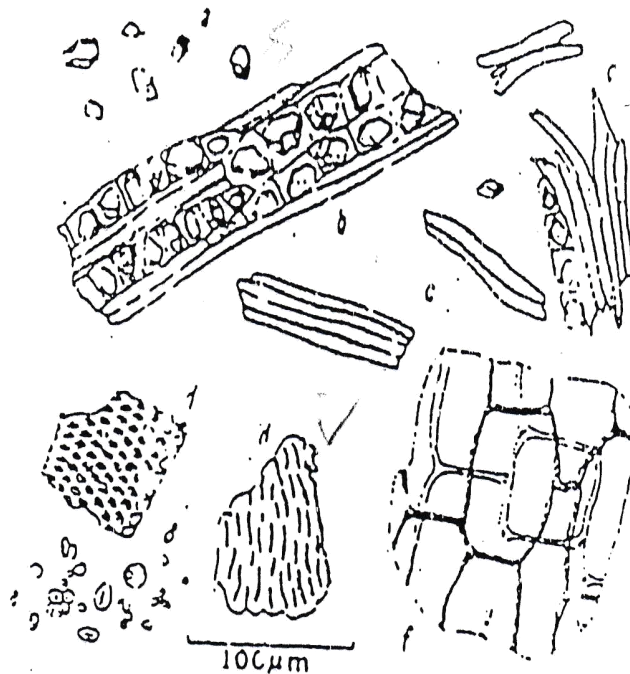


Serbuk kulit kayu manis: 1= Sel minyak dan sel lendir pada parenkim, 2= sel batu, 3= serabut sklerenkim, 4 = Sel minyak dan sel batu pada parenkim, 5 = periderm sebagian selnya membatu, 6 = hablur kalsium okslat, 7 = serabut sel minyak pada parenki

## GLYCYRRHIZAE RADIX

Sinonim : Akar Manis, Licorice  
Tanaman asal : *Glycyrrhiza glabra*  
Famili : Papilionaceae  
Kandungan : Asam glisirisat, likuiritin, glisirisin  
Kegunaan : Ekspektoran, diuretik, Spasmolitik

Organoleptis:  
Bentuk : serbuk  
Warna : coklat muda  
Bau : Agak aromatik, Lemah  
Rasa : Sangat manis, Agak sepat tetapi tidak pahit



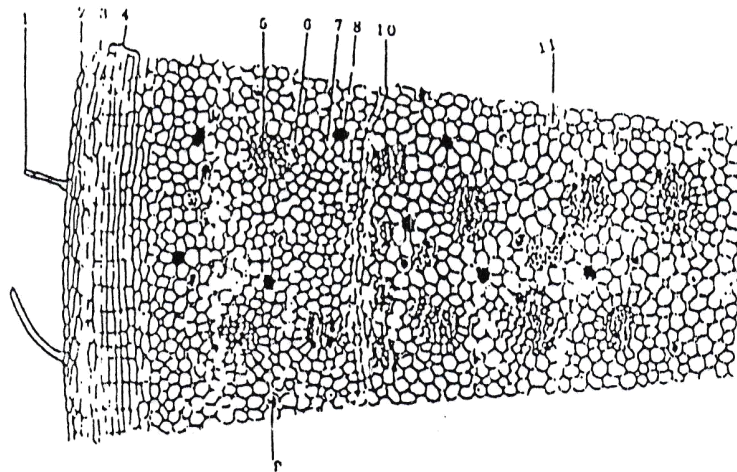
Serbuk akar manis: a = Hablur tunggal kalsium oksalat yang berasal dari lapisan hablur; b = fragmen empulur dengan lapisan sel hablur dan di bawahnya terdapat serabut sklerenkim berwarna kekuningan, c = fragmen serabut sklerenkim; d = fragmen kekuningan, e = pati, f = fragmen sel

## CURCUMAE RHIZOMA

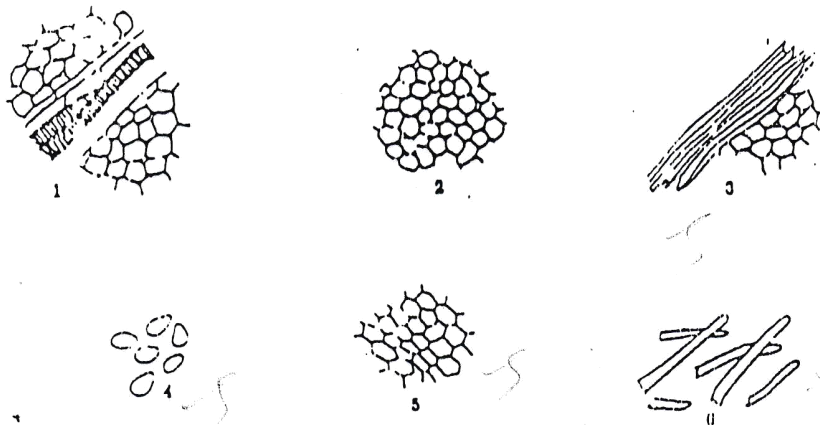
Sinonim : Rimpang Temu lawak  
 Tanaman asal : *Curcuma xanthorrhiza*  
 Famili : Zingiberaceae  
 Kandungan : minyak atsiri: kamfer, mirisen, zat warna kurkumin  
 Kegunaan : kolagogum

**Organoleptis:**

Bentuk : serbuk  
 Warna : kuning kecoklatan  
 Bau : aromatik  
 Rasa : tajam dan pahit



Penampang melintang rimpang temulawak, 1= Rambut penutup, 2= Epidermis, 3= Hipodermis, 4=periderm 5= Berkas pembuluh kolateral, 6= Sklerenkim, 7= Parenkim korteks, 8= Sel minyak, 9= butir pati, 10= endodermis, 11 = parenkim silinder pusat.



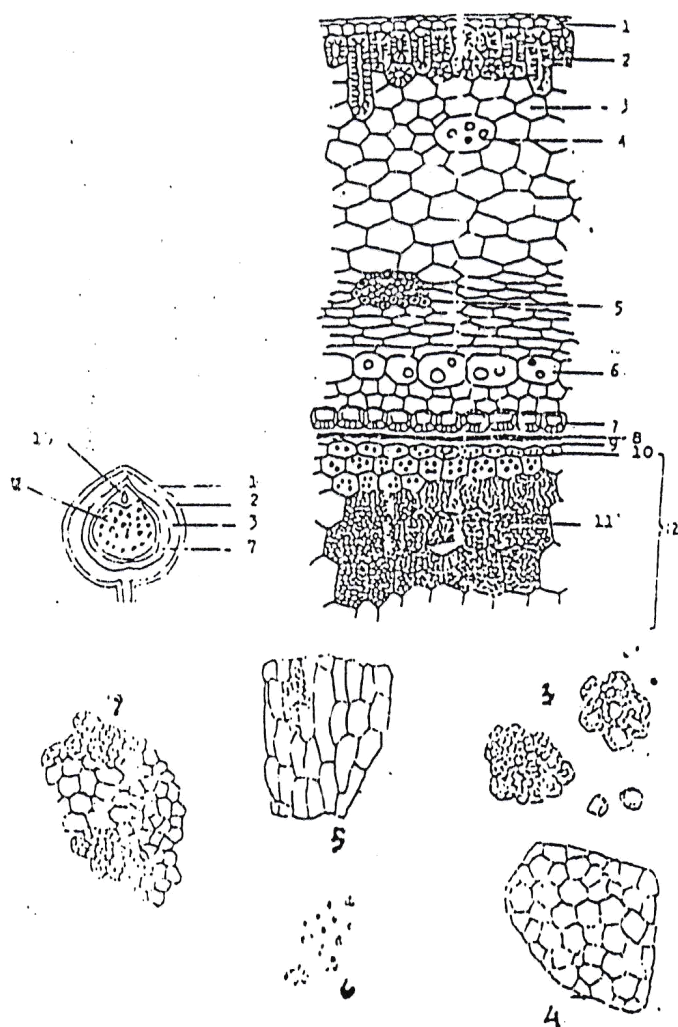
Serbuk rimpang temulawak: 1 =Fragmen berkas pembuluh, 2= Parenkim korteks 3= Serabut sklerenkim, 4= butir pati diperbesar, 5= Fragmen jaringan gabus bentuk poligonal, 6= Rambut penutup

## PIPERIS ALBI FRUCTUS

Sinonim : Lada  
 Tanaman asal : *Piperis albi/nigra*  
 Famili : Piperaceae  
 Kandungan : minyak atsiri: felandren, dipenten, kariofilen & alkaloid: piperina, kavisina  
 Kegunaan : karminatif

### Organoleptis:

Bentuk : serbuk  
 Warna : coklat muda  
 Bau : khas aromatik  
 Rasa : pedas



Penampang melintang buah merica:

1 = epicarp, 2 = hypodermis,  
 3 = mesocarp, 4 = sel sekresi,  
 5 = berkas pembuluh, 6 =  
 lapisan sel minyak, 7 =  
 endocarp, 8 = spermoderm,  
 9 = lapisan hyalin, 10 =  
 daerah aleuron, 11 = sel  
 oleoresin, 12 = perisperm,  
 13 = embryo

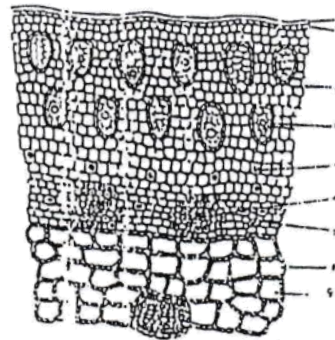
Serbuk Buah merica: 1 = kelompok sel batu dari hipodermis, 2 = fragmen epikarp  
 berikut hipodermis, 3 = kelompok sel batu dari endokarp, 4 = fragmen mesokarp,  
 5. fragmen perisperm dengan butir pati dan sel sekresi, 6 = butir pati, 7 = fragmen  
 epikarp berikut hipodermis tampak tangensial

Putih lembaga

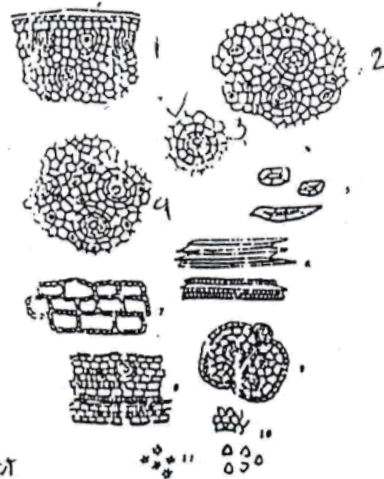
## CARYOPHYLLI FLOS

Sinonim : Bunga Cengkeh, Clove  
 Tanaman asal : *Eugenia caryophyllata* atau *Syzygium aromaticum*  
 Famili : Myrtaceae  
 Kandungan : minyak atsiri: eugenol, kariofilen  
 Kegunaan : desinfektan dan anestetik lokal

Organoleptis:  
 Bentuk : serbuk  
 Warna : coklat tua  
 Bau : aromatik manis  
 Rasa : tajam, pedas



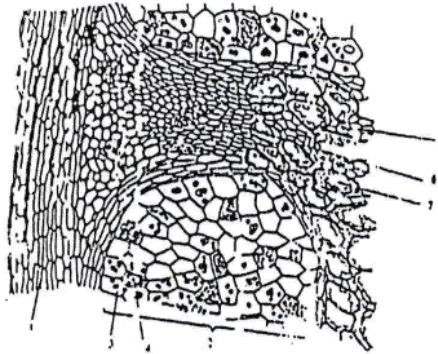
Penampang melintang bunga cengkeh: 1 = kutikula, 2 = epidermis, 3 = parenkim korteks, 4 = kelenjar minyak skizolisigen, 5 = kristal kalsium oksalat bentuk roset, 6 = berkas pembuluh, 7 = sel batu, 8 = parenkim pusat, 9 = ruang antar sel



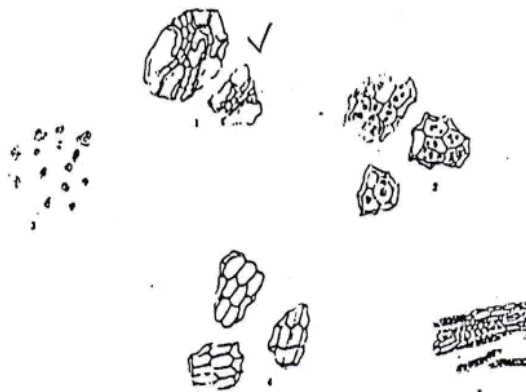
Serbuk bunga cengkeh: 1 = fragmen dasar bunga, 2 = epidermis dasar bunga, 3 = kelenjar minyak skizolisigen, 4 = epidermis daun mahkota, 5 = sel batu dan sklereida, 6 = berkas pembuluh dan serabut sklerenkim, 7 = ruang antar sel, 8 = fragmen tangkai sari, 9 = fragmen kepala sari, 10 = serbuk sari berkelompok atau lepas, 11 = kristal kalsium oksalat

## MYRISTICAE SEMEN

Sinonim	: Biji pala
Tanaman asal	: <i>Myristicae fragrans</i>
Famili	: Myristicaceae
Kandungan	: minyak atsiri: monofen (kamfen), sinen, siterpen, pinen, linalool, borneol, terpineol, eugenol, miristen, isoeugenol, minyak lemak
Kegunaan	: karminatif, penenang
Organoleptis:	
Bentuk	: serbuk
Warna	: coklat muda
Bau	: khas aromatik
Rasa lidah	: agak pahit, agak pedas dan agak menimbulkan rasa tebal di



Penampang melintang biji pala: perisperm primer, 2 = endosperm, 3 = butir pati, 4 = aleuron, 5 = perisperm sekunder, 6 = berkas pembuluh, 7 = sel minyak



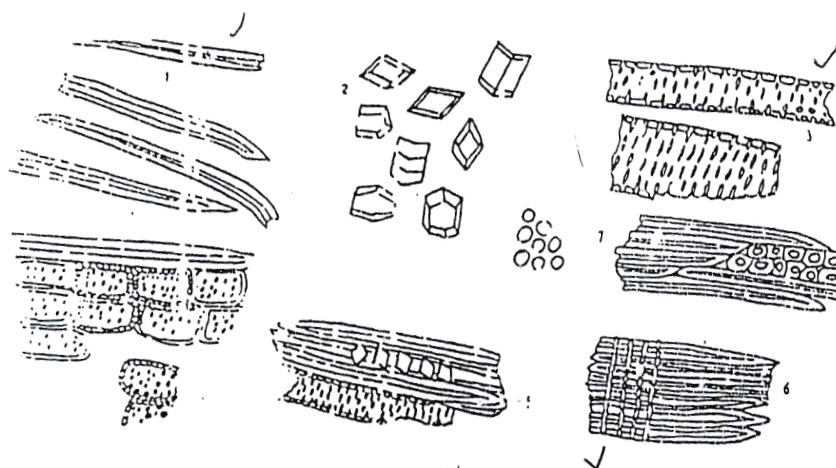
Serbuk biji pala: 1 = perisperm sekunder dengan sel minyak, 2 = endosperm dengan butir pati dan aleuron, 3 = butir pati, 4 = perisperm terlihat tangensial, 5 = berkas pembuluh

## SANTALI LIGNUM

Sinonim : Kayu Cendana  
 Tanaman asal : *Santalum album*  
 Famili : Santalaceae  
 Kandungan : minyak atsiri, tanin, harsa  
 Kegunaan : karminatif, diuretik, antispasmodik

**Organoleptis:**

Bentuk : serbuk  
 Warna : kuning  
 Bau : harum  
 Rasa : agak pahit, khas



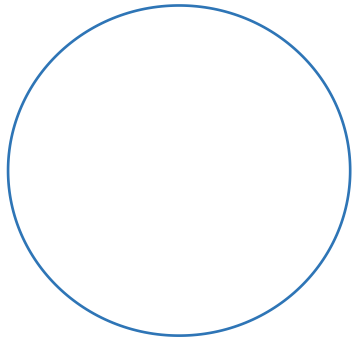
Serbuk kayu cendana: 1 = serabut, 2 = hablur kalsium oksalat, 3 = trakea, 4 = parenkim xilem, 5 = seludang hablur kalsium oksalat, 6 = serabut xilem dengan jari-jari empulur, 7 = butir pati

## HASIL PENGAMATAN ORGANOLEPTIS

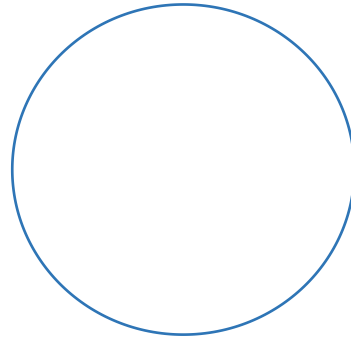
No	Nama Sampel	Bentuk	Warna	Bau	Rasa
1	Amylum Oryzae				
2	Amylum Maydis				
3	Amylum Triticum				
4	Amylum Manihot				
5	Amylum Solani				
6	Orthosiphonis Folium				
7	Cinnamomi Cortex				
8	Glycyrrhizae Radix				
9	Curcumae Rhizoma				
10	Piperis albi Fructus				
11	Caryophylli Flos				
12	Myristicae Semen				
13	Santali Lignum				

## HASIL PENGAMATAN MIKROSKOPIS

### **Amylum Oryzae**

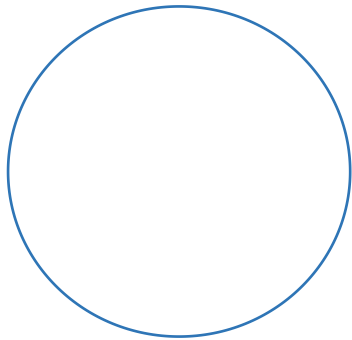


10x10

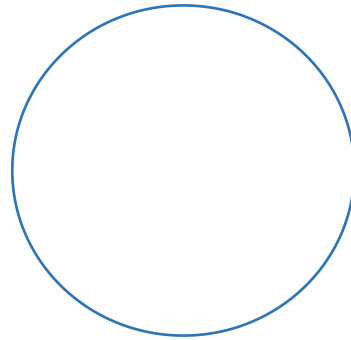


10x40

### **Amylum Maydis**

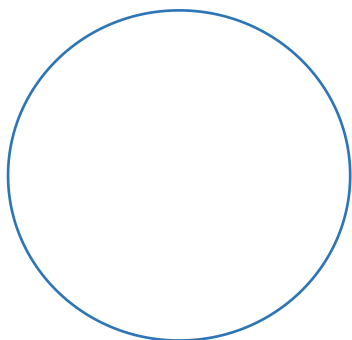


10x10

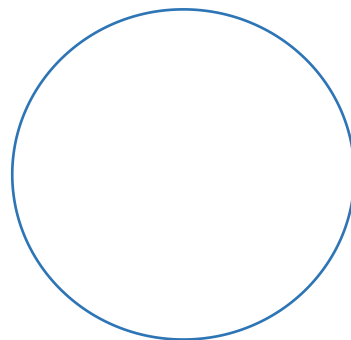


10x40

### **Amylum Tritici**

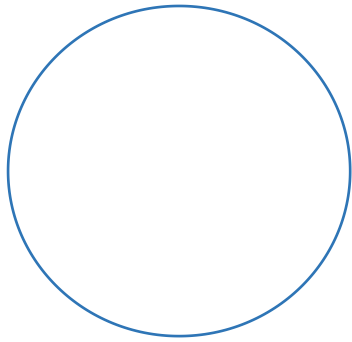


10x10

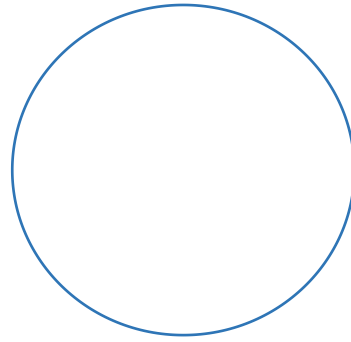


10x40

**Amylum Manihot**

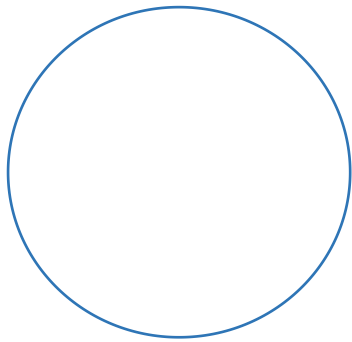


10x10

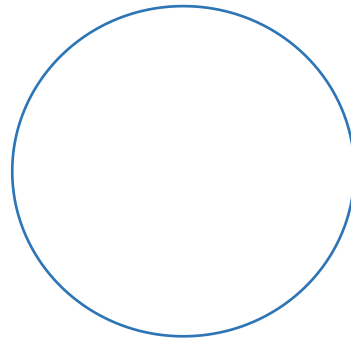


10x40

**Amylum Solani**

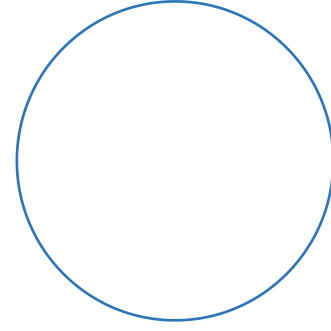
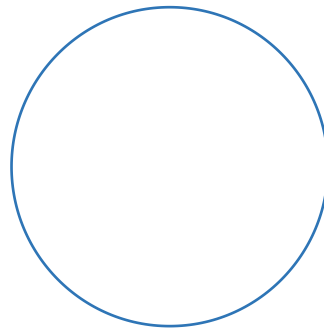
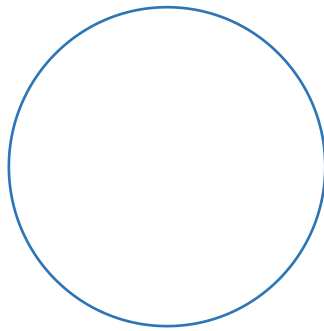
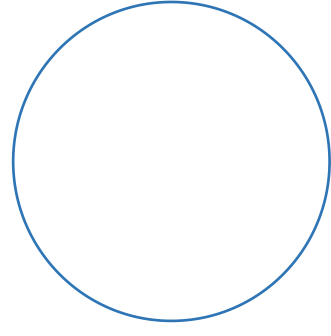
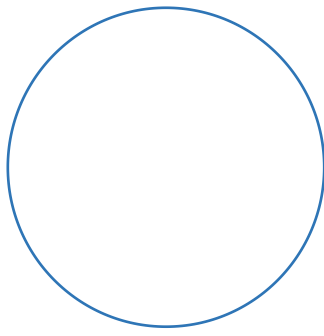
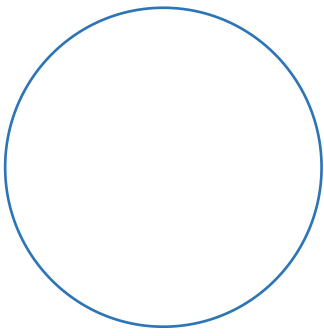


10x10

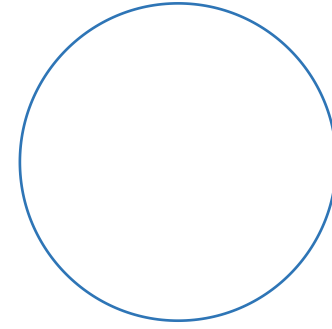
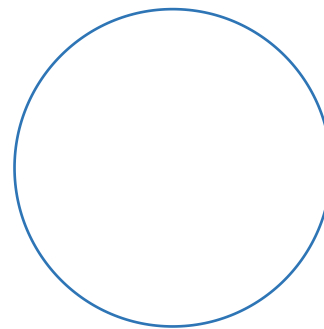
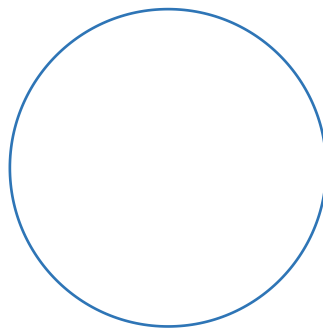
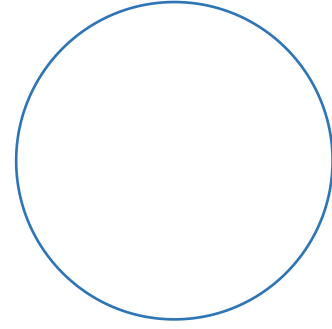
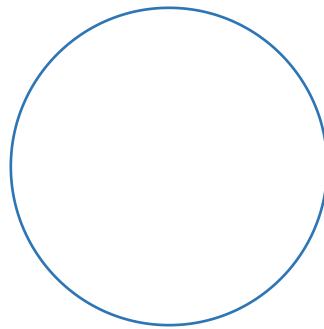
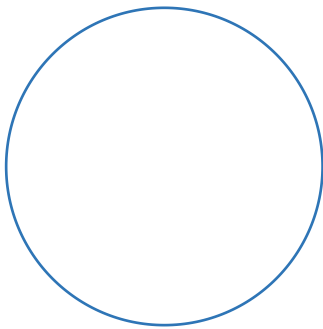


10x40

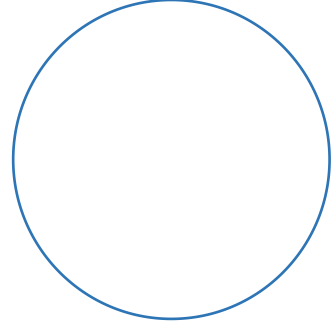
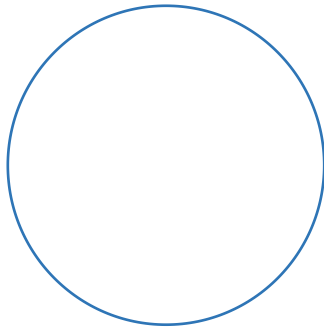
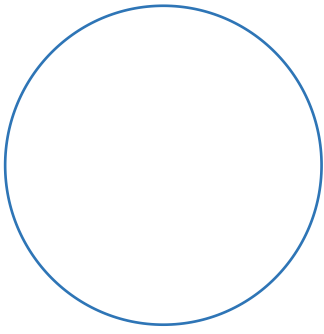
**Orthosiphonis Folium**



**Cinnamomi Cortex**



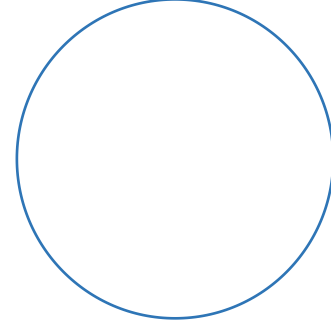
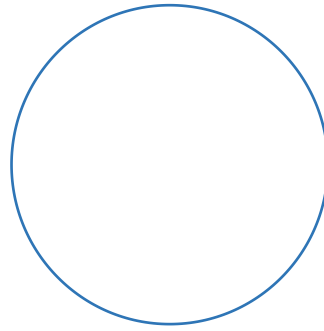
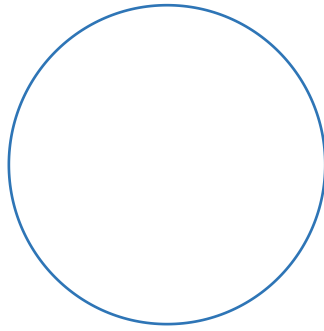
**Glycyrrhizae Radix**



---

---

---

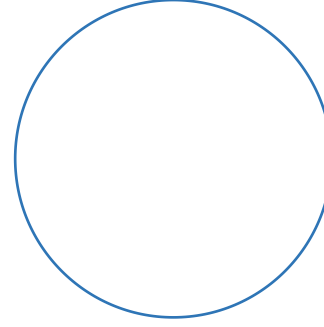
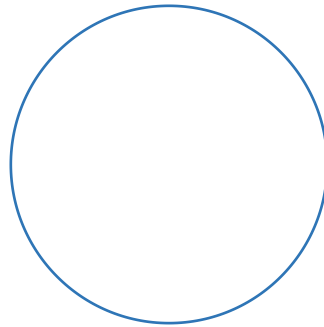
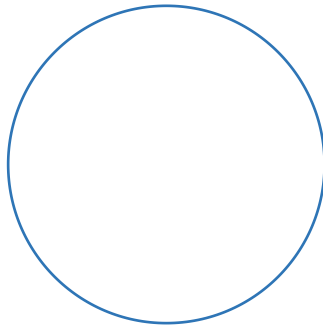


---

---

---

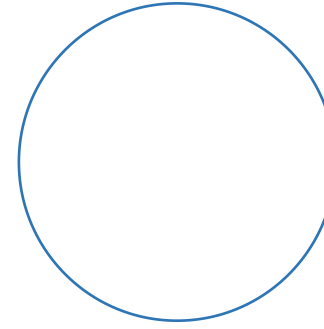
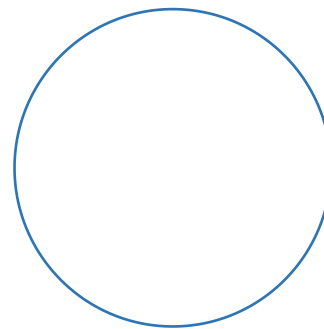
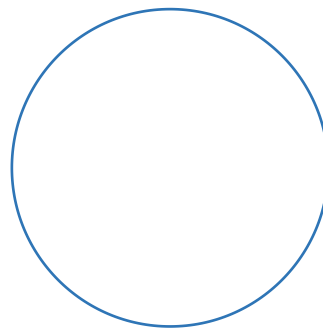
**Curcumae Rhizoma**



---

---

---

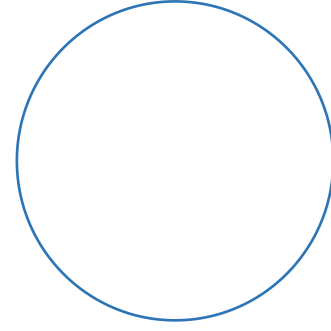
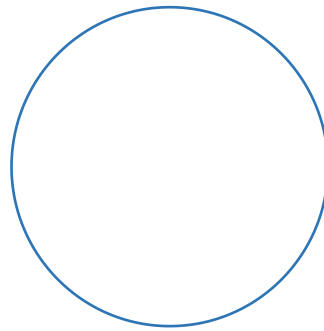
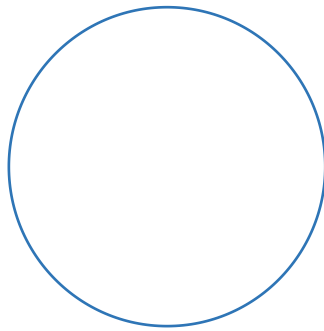
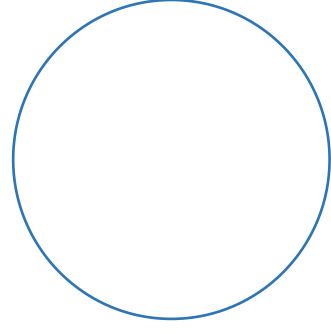
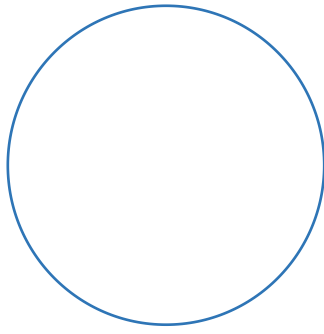
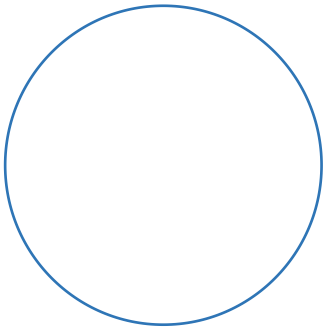


---

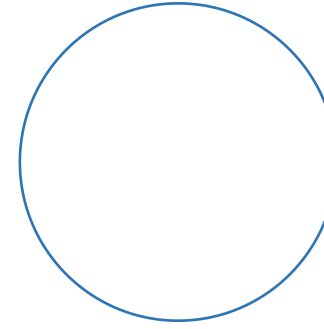
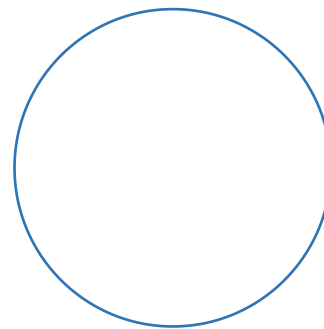
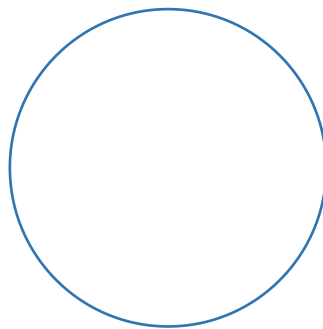
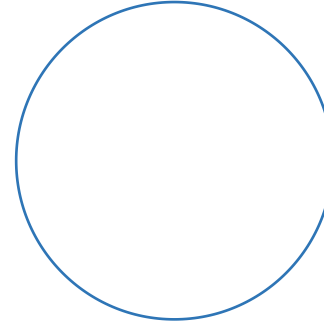
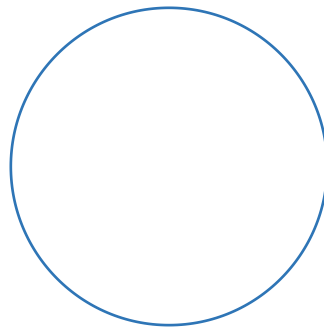
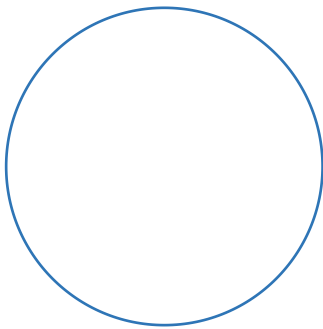
---

---

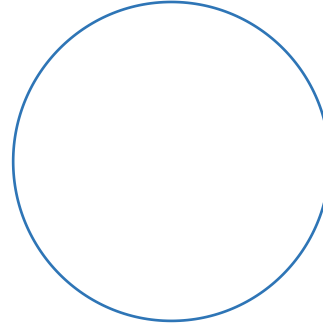
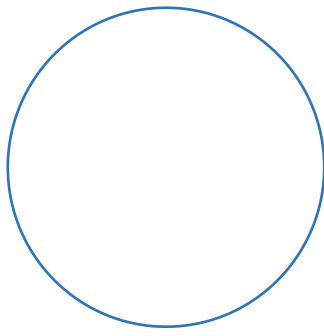
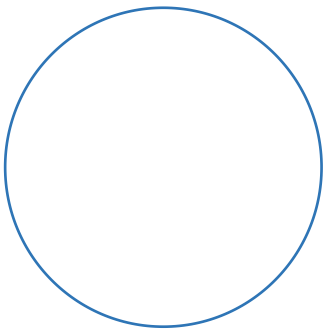
**Piperis albi Fructus**



**Caryophylli Flos**



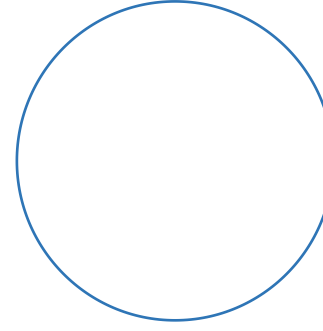
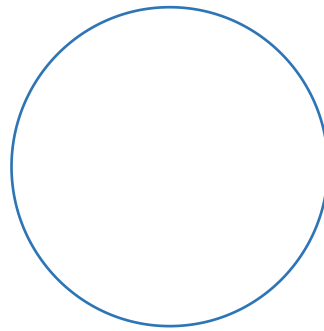
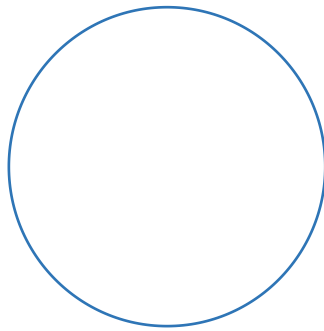
**Myristicae Semen**



---

---

---

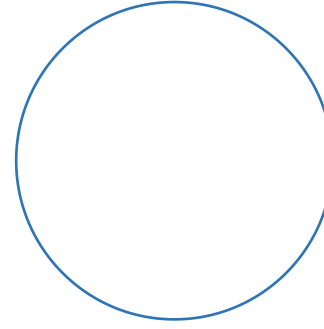
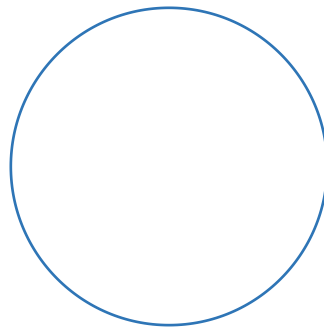
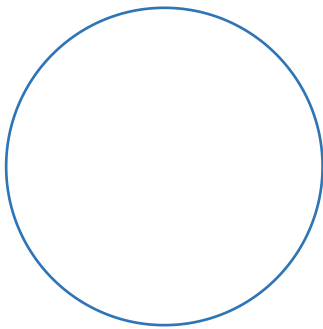


---

---

---

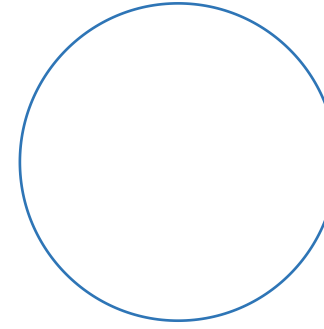
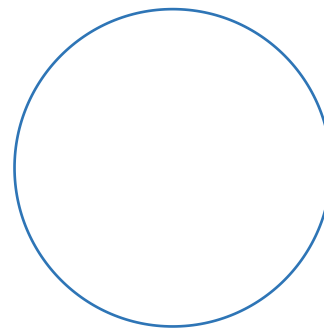
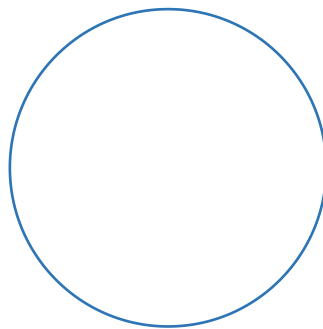
**Santali Lignum**



---

---

---



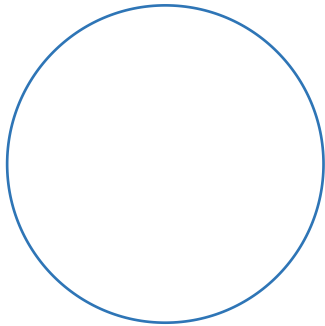
---

---

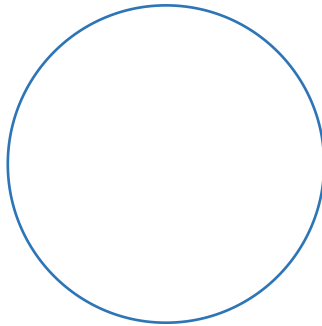
---

## LATIHAN SAMPEL X

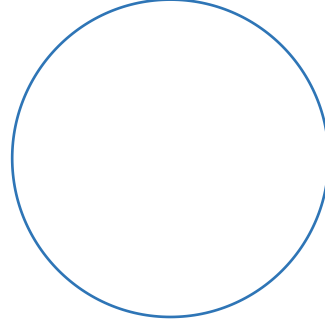
### SAMPEL TUNGGAL



---

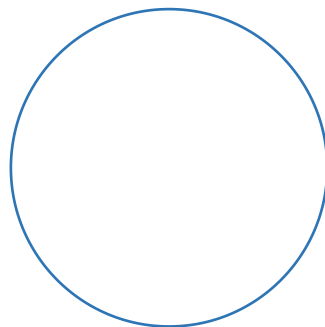


---

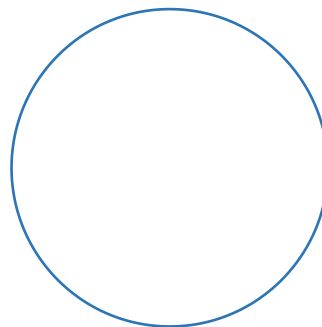


---

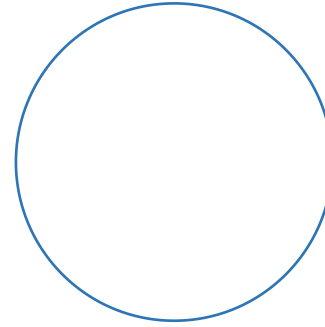
### SAMPEL CAMPURAN



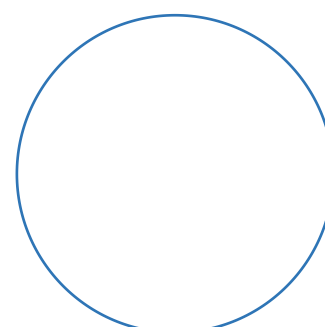
---



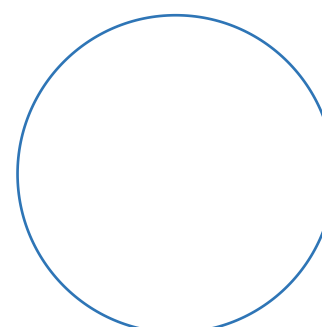
---



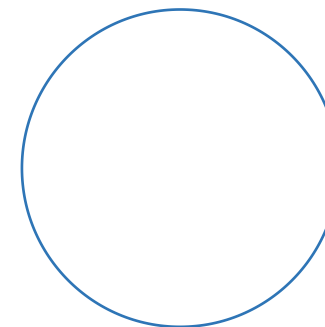
---



---



---



---

✧ Sampel X tunggal mengandung :

✧ Sampel X campuran mengandung :

- 1.
- 2.
- 3.

## **BAB III**

### **IDENTIFIKASI KARBOHIDRAT**

#### **TUJUAN PRAKTIKUM**

Mahasiswa sebagai praktikan sebelum melakukan praktikum ini harus sudah memahami struktur glukosa, fruktosa, sukrosa, laktosa dan polisakarida. Setelah melakukan praktikum ini, dengan menggunakan metode kromatografi mahasiswa diharapkan mampu :

- ✧ membedakan monosakarida, disakarida dan polisakarida
- ✧ mengidentifikasi beberapa bahan alami nabati yang termasuk golongan karbohidrat.

#### **PENDAHULUAN**

Karbohidrat atau sakarida merupakan senyawa yang termasuk golongan polihidroksi aldehida atau polihidroksi keton, senyawa lain yang bila dihidrolisis juga menghasilkan senyawa polihidroksi aldehida atau polihidroksi keton digolongkan dalam kelompok karbohidrat. Rumus umum dari karbohidrat adalah  $C_x(H_2O)_y$ .

Karbohidrat dapat digolongkan menjadi 3 golongan yaitu monosakarida, oligosakarida dan polisakarida. Monosakarida adalah gula sederhana yang tidak dapat dihidrolisis menjadi gula yang lebih sederhana. Monosakarida juga terdiri dari beberapa golongan tergantung dari jumlah atom karbon, antara lain heksosa, pentosa, tetrosa, triosa. Contoh monosakarida yang lazim : glukosa, fruktosa dan galaktosa. Oligosakarida adalah gula yang terdiri dari 2 atau lebih satuan monosakarida yang berikatan dengan ikatan glikosidik. Golongan ini juga dibedakan menjadi disakarida, trisakarida, dan seterusnya. Contoh disakarida antara lain sakarosa, laktosa dan maltosa. Golongan yang ketiga adalah polisakarida, yaitu molekul yang tersusun dari sejumlah besar satuan monosakarida yang berikatan dengan ikatan glikosidik. Tidak ada perbedaan yang tajam antara oligosakarida derajat tinggi dengan polisakarida.

#### **PERCOBAAN**

##### **a) Identifikasi Umum**

##### **1. Uji Molisch**

Dilakukan untuk menentukan karbohidrat secara kualitatif. Larutan uji dicampur dengan pereaksi Molisch kemudian dialirkan  $H_2SO_4$  dengan hati-hati melalui dinding tabung agar tidak bercampur. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya cincin berwarna ungu pada batas antara kedua lapisan.

##### **2. Uji Iodium**

Dilakukan untuk menentukan polisakarida. Larutan uji dicampurkan dengan larutan iodium. Hasil positif ditandai dengan amilum dengan iodium berwarna biru, dan dekstrin dengan iodium berwarna merah anggur.

### 3. Uji Benedict

Dilakukan untuk membuktikan adanya gula pereduksi. Larutan uji dicampurkan dengan pereaksi Benedict kemudian dipanaskan. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan berwarna biru kehijauan, merah, atau kuning tergantung kadar gula pereduksi yang ada.

### 4. Uji Barfoed

Dilakukan untuk membedakan antara monosakarida dan disakarida. Larutan uji dicampurkan dengan pereaksi Barfoed kemudian dipanaskan. Hasil positif ditunjukkan dengan monosakarida menghasilkan endapan  $Cu_2O$  berwarna merah bata.

### 5. Uji Seliwanoff

Dilakukan untuk membuktikan adanya kentosa (fruktosa). Larutan uji dicampurkan dengan pereaksi Seliwanoff kemudian dipanaskan. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya larutan berwarna merah orange.

### 6. Uji Osazon

Semua karbohidrat yang mempunyai gugus aladehida atau keton bebas membentuk hidrazon atau osazon bila dipanaskan bersama fenilhidrazin berlebih. Osazon yang terjadi mempunyai bentuk kristal dan titik lebur yang spesifik. Osazon dari disakarida larut dalam air mendidih dan terbentuk kembali bila didinginkan. Namun, sukros tidak membentuk osazon karena gugus aladehida atau keton yang terikat pada monomernya sudah tidak bebas. Sebaliknya, osazon monosakarida tidak larut dalam air mendidih.

### 7. Uji Asam Musat

Dilakukan untuk membedakan antara glukosa dan galaktosa. Larutan uji dicampurkan dengan  $HNO_3$  pekat kemudian dipanaskan. Karbohidrat dengan asam nitrat pekat akan menghasilkan asam yang dapat larut. Namun, laktosa dan galaktosa menghasilkan asam musat yang dapat larut.

## **b) Identifikasi secara Kromatografi**

### 1. Kromatografi kertas sirkuler untuk gula sederhana

Kromatografi merupakan teknik yang sangat berguna untuk pemisahan dan identifikasi senyawa gula sederhana (mono-, di-, tri- sakarida) dalam jumlah kecil.

#### Bahan dan Alat

- ✧ Cuplikan : sampel yang mengandung karbohidrat dalam air
- ✧ Pembanding : larutan glukosa, fruktosa, sakarosa (1%) dalam air
- ✧ Fase gerak : n - butanol - asam asetat - air (6 : 1: 2 v/v)
- ✧ Pereaksi semprot : larutan kalium permanganate alkalis (dalam 1% NaOH) atau larutan resorsinol 10% dalam aseton ditambah beberapa tetes asam klorida pekat.
- ✧ Kertas saring whatman no.1 berbentuk lingkaran dan sumbu dari potongan kertas saring
- ✧ Cawan petri

- ✧ Botol penyemprot
- ✧ Alat pengering rambut

### Metode

- ✧ Pembuatan fase gerak

Buat pelarut (pengembang) dengan mencampur n-butanol, asam asetat dan air sampai homogen sesuai dengan yang dibutuhkan kemudian masukkan ke dalam corong pisah, kocok dan biarkan memisah selama 24 jam, ambil lapisan n-butanol dan masukkan dalam cawan petri kemudian dijenuhkan dalam kondisi cawan tertutup.

- ✧ Pembuatan fase diam

Kertas saring whatman diberi lubang di tengah, buatlah lingkaran dengan jari-jari 1,5 cm. Buat empat titik pada lingkaran tersebut yang satu sama lain berjarak sama.

- ✧ Perlakuan

Totolkan pada titik-titik tadi berturut-turut larutan glukosa, fruktosa, sakarosa serta cuplikan dalam jumlah yang sama. Setelah totolan mengering, pasanglah sumbu yang telah disediakan lalu fase diam tersebut dipasang pada cawan petri sedemikian rupa sehingga menutupi seluruh permukaan cawan petri, sumbu diturunkan sampai menyentuh dasar cawan petri lalu cawan petri ditutup. Amati saat pelarut bergerak sampai tanda batas ( 8,5 cm).

Kertas diambil dan dikeringkan dengan pertolongan alat pengering rambut. Selanjutnya kertas disemprot dengan salah satu pereaksi semprot sampai rata. Untuk pereaksi Bial (resorsin dan asam klorida) perlu pemanasan dalam almari pengering suhu 105oC selama 5-10 menit. Tandai bercak yang terbentuk dan hitung harga Rf-nya, catat dan amati warna bercak.

- ✧ Catatan :

Gula dengan pereaksi kalium permanganat akan berwarna kuning di atas dasar ungu yang tidak mantap yaitu akan berubah menjadi kecokelatan. Sedangkan dengan pereaksi Bial, heksosa akan berwarna kuning atau coklat dan pentosa akan berwarna biru terang.

## 2. Kromatografi lapis tipis untuk gula sederhana

### Bahan dan Alat

- ✧ Cuplikan : sampel yang mengandung karbohidrat dalam air
- ✧ Pembanding : larutan glukosa, fruktosa, sakarosa (1%) dalam air
- ✧ Fase diam : Silika GF 254
- ✧ Fase gerak : n- butanol – asam asetat – eter – air (9 : 6 : 3 : 1)
- ✧ Penampak bercak : anisaldehida-asam sulfat
- ✧ Pembuatan : 0.5 mL anisaldehida dalam 9.0 mL etanol 95%, 0.5 mL asam sulfat pekat, 0.1 mL asam asetat
- ✧ Warna yang akan nampak adalah sebagai berikut :
  - ✓ Sukrosa : violet

- ✓ Glukosa : biru
- ✓ Fruktosa : violet
- ✓ Ribosa : biru
- ✓ Ramnosa : hijau

## HASIL PENGAMATAN

### ✧ Identifikasi Umum

No	Identifikasi	Hasil Positif	Hasil Percobaan	Kesimpulan (+/-)	Paraf /stempel
1	Uji Molisch				
2	Uji Iodium				
3	Uji Benedict				
4	Uji Barfoed				
5	Uji Seliwanoff				
6	Uji Osazon				
7	Uji Asam Musat				

\*) Hasil percobaan ditunjukkan kepada dosen/asisten dosen saat Acc

✧ **Identifikasi secara Kromatografi**

No	Hasil kromatogram	Rf			
		Visual	UV 254	UV 366	Penampak bercak
1	Kromatografi kertas sirkuler				
2	Kromatografi lapis tipis				



## **BAB IV**

### **IDENTIFIKASI MINYAK ATSIRI**

#### **TUJUAN PRAKTIKUM**

1. Mahasiswa dapat menjelaskan definisi dari minyak atsiri, penggolongan minyak atsiri berdasarkan komponen yang dikandungnya serta sifat-sifat minyak atsiri.
2. Mahasiswa dapat mengidentifikasi bahan alam nabati yang mengandung minyak atsiri secara organoleptik, mikroskopi, kimiawi dan kromatografi.
3. Mahasiswa dapat menjelaskan dan mengidentifikasi kemurnian minyak atsiri tertentu baik secara fisika, kimia maupun kromatografi.

#### **PENDAHULUAN**

Minyak atsiri adalah jenis minyak yang berasal dari bahan nabati bersifat mudah menguap apabila dibiarkan terbuka di udara dan memiliki bau seperti tanaman asalnya. Minyak atsiri biasanya tidak berwarna, terutama bila masih segar (baru saja diperoleh dari isolasi), tetapi makin lama akan berubah menjadi gelap, karena terjadi proses oksidasi dan mengalami pendamiran. Upaya untuk mencegah proses tersebut antara lain dapat disimpan dalam keadaan penuh dan tertutup rapat.

Dalam tumbuhan, minyak atsiri terdistribusi terutama dalam bunga dan daun. Berdasarkan suku atau familiannya, minyak atsiri terakumulasi dalam sel sekret khusus seperti sisik kelenjar (Lamiaceae), sel parenkim yang telah berubah (Piperaceae), sel minyak (Vittae) pada Apiaceae. Minyak atsiri juga dapat terjadi dari hasil hidrolisis glikosida. Komposisi minyak atsiri sangat bervariasi dan terdiri dari beberapa komponen yang sangat kompleks.

Komponen minyak atsiri dapat berupa :

- ✓ Hidrokarbon
- ✓ Alkohol
- ✓ Aldehida
- ✓ Keton
- ✓ Fenol
- ✓ Eter fenolat
- ✓ Oksida sineol atau eukaliptol
- ✓ Lain-lain

#### **PERCOBAAN**

##### **a) Identifikasi Umum Minyak Atsiri**

1. Teteskan 1 tetes minyak pada permukaan air, minyak atsiri akan menyebar dan permukaan air tidak keruh.

2. Teteskan 1 tetes minyak atsiri pada sepotong kertas saring, bila dibiarkan minyak akan menguap sempurna tanpa meninggalkan noda lemak (transparan).
3. Kocoklah 1 mL minyak atsiri dengan 1 mL larutan natrium klorida jenuh dalam gelas ukur 5 mL, biarkan memisah kembali, volume lapisan air tidak boleh bertambah.
4. Ukurlah daya larut minyak atsiri dalam etanol, petroleum eter dan kloroform. 1 tetes minyak larut jernih dalam beberapa tetes pelarut
5. Deteksi adanya senyawa fenol dalam minyak atsiri yaitu ke dalam 2 mL larutan minyak atsiri 25% dalam etanol 90% yang netral terhadap kertas lakmus, tambahkan 1 tetes larutan besi (III) klorida. Amati warna yang terjadi.
6. Reduksi volume minyak atsiri yang mengandung fenol dan turunannya. Ke dalam 2 mL minyak atsiri tambahkan larutan NaOH, kocok pelan-pelan. Amati apakah terjadi reduksi volume.

**b) Identifikasi Minyak Atsiri Secara Kromatografi**

- ✧ Sampel : minyak atsiri
- ✧ Fase diam : silica GF 254
- ✧ Fase gerak : heksana - etil asetat (96 : 4 v/v), pengembangan 2 kali @10 cm diselingi waktu pengeringan selama 6 menit.
- ✧ Deteksi : sinar uv 254 nm, terjadi pepadaman bercak di atas dasar hijau
- ✧ Penampak bercak : vanillin - asam sulfat atau anisaldehyda - asam sulfat
- ✧ Larutan sampel : buat larutan minyak atsiri 1% dalam toluene
- ✧ Larutan perbandingan : larutan timol 0,1% dalam toluena
- ✧ Alat : Chamber, Botol penyemprot
- ✧ Hitung harga R<sub>f</sub> dari masing-masing bercak yang muncul dan gambar KLT yang anda buat

## HASIL PENGAMATAN

### ✧ Identifikasi Umum

No	Identifikasi	Hasil Positif	Hasil Percobaan	Kesimpulan (+/-)	Paraf /stempel
1	Uji pada permukaan air				
2	Uji pada kertas saring				
3	Uji Volume				
4	Daya larut minyak atsiri dalam etanol				
5	Daya larut minyak atsiri dalam petroleum eter				
6	Daya larut minyak atsiri dalam kloroform				
7	Uji senyawa Fenol dalam minyak atsiri				
8	Reduksi Volume Minyak Atsiri				

\*) Hasil percobaan ditunjukkan kepada dosen/asisten dosen saat Acc

✧ **Identifikasi secara Kromatografi lapis tipis**

<b>No</b>	<b>Hasil kromatogram</b>	<b>Rf</b>			
		<b>Visual</b>	<b>UV 254</b>	<b>UV 366</b>	<b>Penampak bercak</b>

✧ **Pembahasan**



## **BAB V**

### **IDENTIFIKASI GLIKOSIDA**

#### **TUJUAN PRAKTIKUM**

Mahasiswa harus mengetahui terlebih dahulu tentang pengertian glikosida serta jenis-jenis glikosida yang terkandung pada tumbuhan sebelum melakukan praktikum.

Setelah melakukan praktikum, mahasiswa akan dapat :

1. Mengidentifikasi beberapa macam glikosida secara kimia dan kromatografi.
2. Menjelaskan sifat-sifat umum glikosida dan beberapa cara ekstraksinya.

#### **PENDAHULUAN**

Glikosida adalah senyawa tidak mereduksi, jika terhidrolisis akan menghasilkan gugus aglikon (=genin) dan glikon (molekul gula). Bagian gula ada yang tidak spesifik (misalnya glukosa) dan gula spesifik (misalnya digitoksosa dan sarmenosa). Molekul gula yang sering terdapat pada glikosida lazimnya adalah -D-glukosa, tapi terkadang ditemukan pula jenis gula lain yaitu ramnosa, digitoksosa, simarosa dan lain-lain. Bila ikatan glikosidik terjadi dengan molekul glukosa maka disebut glukosida, sedangkan bila berikatan dengan gula selain glukosa disebut glikosida.

Dari segi biologi, beberapa senyawa glikosida menunjukkan beberapa macam aktivitas biologik misalnya sebagai pengatur pertumbuhan, protektif, fungisida, memacu atau menghambat kerja enzim dan sebagainya. Beberapa diantaranya menunjukkan aktivitas biologik tertentu pada manusia antara lain :

- a. mempengaruhi kerja otot jantung, sebagai contoh glikosida jantung yang terkandung dalam Digitalis Folium, Strophanthi Semen, Nerii Folium, Scillae Bulbus, Convallaria Tuber.
- b. bersifat sebagai laksatif (pencahar), misalnya pada glikosida emodina dan antrakinon yang terkandung dalam Sennae Folium, Rhei Radix, Rhamni Frangulae Cortex
- c. bersifat sebagai lokal iritan, seperti pada glikosida sinigrin dari Sinapsis Semen (Black Mustard), jika terhidrolisis secara enzimatik akan menghasilkan alil-isotiosianat yang bersifat sebagai lokal iritan.
- d. bersifat analgetikum, seperti pada gaulterin dari tumbuhan Gaultheria sp. yang pada hidrolisis secara enzimatik akan menghasilkan metilsalisilat yang bersifat analgetikum.

Glikosida pada umumnya larut dalam air, sedangkan aglikonnya tidak larut dalam air. Oleh karena itu cara ekstraksinya akan berbeda. Atas dasar jenis aglikonnya, glikosida dikelompokkan menjadi :

- a. Glikosida antrakinon. Senyawa ini memiliki efek purgatif, mempunyai gugus fenolik pada posisi atom C-1 dan C-8, serta gugus keto karbonil pada posisi atom C-9 dan C-10. Kadang-kadang pada atom C-3 terdapat gugus-gugus

hidroksi dan metoksi. Contoh glikosida antrakinon, misalnya Emodin (pada *Rhei Radix*, *Rhamni Frangulae/Rhamni Purshianae Cortex*), Aloe emodin (pada *Aloe Folium*), Sennosida A dan Sennosida B (pada *Sennae Folium*).

- b. Glikosida saponin. Senyawa ini terutama terdiri dari turunan triterpen dan sejumlah kecil steroid (saponin steroid, sapogenin steroid). Kelompok gula yang terikat pada gugus hidroksi tunggal (umumnya atom C-3 hidroksi) dari aglikon, disebut sebagai saponin monodesmosida, sedangkan gula yang terikat pada lebih dari satu, biasanya pada gugus hidroksi dan gugus karboksil, disebut sebagai saponin bis-desmosida. Kebanyakan saponin mempunyai sistem cincin oleanan, banyak diantaranya bersifat asam karena adanya gugus karboksil, baik pada aglikon maupun pada lingkungan gulanya. Jenis gula yang lazim terikat pada saponin umumnya adalah unit 1-6 monosakarida seperti glukosa, galaktosa, ramnosa, arabinosa, fruktosa, xilosa, asam glukoronat dan asam galakturonat. Seluruh saponin triterpen dan kelompok saponin monodesmosida mempunyai aktivitas menghemolisis darah, sedang saponin bis-desmosida tidak. Contoh-contoh saponin antara lain glycyrrhizin (pada *Liquiritae Radix*), sarsapogenin (pada *Smilax Radix*), diosgenin (pada *Dioscorea Bulbus*), sarmentogenin (pada *Strophantus Semen*).
- c. Glikosida flavonoid. Misalnya rutin (pada *Citrus Fructi Cortex*), leuteolin-7-O-glukosida (pada *Sonchi Herba*), liquiritine disebut juga 4', 7-dihydroxflavanone-7-O-glucoside (pada *Liquiritae Radix*).
- d. Glikosida jantung. Senyawa ini mengandung glikosida steroid dengan efek yang spesifik, yaitu mempengaruhi irama pergerakan kerja jantung. Steroid ini strukturnya merupakan turunan sistem cincin tetracyclic 10,13-dimethylcyclopentano-perhydrophenanthrene yang mempunyai lingkaran -lakton disebut kardenolida, sedang yang mempunyai lingkaran -lakton disebut bufadienolida, keduanya terletak pada posisi atom C-17. Glikosida jantung yang terkandung dalam tanaman antara lain adalah digitoxin (pada *Digitalis Folium*), oleandrin (pada *Nerii Folium*), strophanthosid (pada *Strophanthi Semen*).
- e. Glikosida sianogen. Pada umumnya deteksi glikosida sianogen didasarkan pada keberadaan gas HCN yang dibebaskan oleh hasil hidrolisis glikosida sianogen, baik secara kimiawi maupun oleh enzim endogen dalam sistem tertutup. Glikosida sianogenik dapat diisolasi dan dimurnikan dengan cara umum yang digunakan untuk glikosida tumbuhan lain, namun selama proses isolasi, penting untuk menonaktifkan enzim glikosidase yang ada bersama-sama dalam jaringan tumbuhan. Glikosida sianogen ini antara lain terdapat sebagai laurocerasin (pada *Laurocerasin Folium*), amygdalin (pada *Amygdalae Semen*), prunasin (pada *Prunus Sp.*), juga terdapat pada kobis (*Brassica oleracea*), sawi (*Brassica nigra*).
- f. Glikosida alil-isotiosianat. Senyawa ini selalu dalam bentuk glucosinolate (S-glucosides). Apabila sel tanaman dirusak atau jaringan tumbuhan didestilasi

uap, maka senyawa tersebut akan dipecah atau diuraikan oleh enzim myrosine (-thioglucosidase). Contoh senyawa ini antara lain sinigrin (pada *Sinigris Semen*), juga terdapat pada *Alii sativi Bulbus*, *Sinapis nigri Semen*, *Sinapis albi Semen*.

- g. Glikosida fenolat. Misalnya arbutin (pada *Uvae-ursi Folium*), umumnya berbentuk hydroquin- O-glucoside yang berada bersama-sama dengan methylarbutin dan sejumlah kecil 2-O- galloylarbutin, 6-O-acetyl-arbutin dan hydroquinon bebas. Adanya bentuk gallo- dan ellago- tannins juga karakteristik ada bersama-sama dengan glikosida fenolat.
- h. Glikosida alcohol, misalnya salicin (pada *Salix purpurea*)
- i. Glikosida aldehida, misalnya glucovanilin (pada *Vanilla planifolia*)
- j. Glikosida lakton, misalnya glikosida coumarin (pada *Anthoxanthum odoratum*, *Mellilotus albus*, *Trifolium pratense*), glikosida psoralen (pada *Ammi majus*).

## **PERCOBAAN**

### **1) Glikosida Jantung**

#### a) Penyarian terhadap bahan yang mengandung glikosida jantung

Siapkan serbuk contoh bahan sebanyak 5 gram dan dimaserasi selama 15 menit menggunakan penyari alkohol 50-70% (cukup sampai serbuk terendam), saring dan filtratnya ditambah larutan Pb-asetat pekat sampai pengendapan terjadi dengan sempurna. Pisahkan endapan tersebut melalui pemusingan, dan supernatan yang jernih ditambah larutan natrium sulfat 10%. Apabila terjadi endapan, pusingkan kembali dan ambil supernatannya yang mengandung glikosida. Supernatan ini kemudian disari dengan kloroform sebanyak 3 kali, masing-masing dengan 5-10 mL kloroform dan selanjutnya sari kloroform dipekatkan sampai menjadi 5 mL.

#### b) Identifikasi Umum Glukosida Jantung

Ke dalam sebuah tabung, sari kloroform dilarutkan dengan 1 mL larutan  $FeCl_3$  5% dalam asetat glasial, biarkan 1 menit, kemudian secara hati-hati ditambahkan asam sulfat pekat melalui dinding tabung sampai terjadi dua lapisan yang berwarna. Pada pertemuan dua lapisan cairan terjadi warna cokelat, sementara lapisan cairan bagian atas terjadi warna hijau menunjukkan adanya glikosida jantung (Uji Keller-Kiliani).

Ambil sari kloroform secukupnya, encerkan dengan metanol 3 sampai 5 kali lipat volume asal, kemudian tambahkan pereaksi Baljet (larutan asam pikrat dalam basa). Terjadi perubahan warna setelah beberapa menit menjadi jingga menunjukkan adanya glikosida dengan aglikon kardenolida (Uji dengan pereaksi Baljet).

Ambil sari kloroform secukupnya, encerkan dengan sedikit metanol, totolkan pada plat silica gel GF 254, tanpa eluasi semprot dengan pereaksi  $SbCl_3$ ,

panaskan 100°C selama 6 menit. Dilihat di bawah UV 366 nm, amati fluoresensi yang terjadi :

- a. turunan strophantin : jingga, jingga coklat atau kuning kehijauan
- b. turunan digitalis : biru gelap, biru coklat
- c. turunan oleander : biru cerah
- d. turunan bufadienolida : kuning coklat, hijau muda, kuning. (Deteksi umum untuk aglikon kardenolida dan bufadienolida)

c) Identifikasi glikosida jantung secara kromatografi

- Bahan yang diperiksa : Digitalis Folium, Strophanti Semen, Nerii Folium  
Fase diam : Silika gel GF 254  
Fase gerak : Etil asetat-metanol-air (100 : 13,5 : 10 v/v)  
Deteksi : Vanilin-asam sulfat kemudian dipanaskan  
Larutan percobaan : 200 mg serbuk bahan ditambah 3 mL campuran kloroform-metanol (1 : 1 v/v), aduk sambil dihangatkan diatas penangas air selama 10 menit. Didinginkan dan saring, filtratnya diuapkan sampai kering, residu dilarutkan dalam 2 mL campuran kloroform-metanol (1 : 1 v/v) untuk ditotolkan.

## 2) **Glikosida Antrakinon**

a) Identifikasi Umum Glikosida Antrakinon

200 mg serbuk direndam dalam 25 mL air panas (baru saja mendidih) selama 5 menit, lalu saringlah selagi masih panas dan filtrat dipekatkan. Filtrat ini kemudian disari dengan eter sebanyak tiga kali, masing-masing menggunakan 5 mL eter, kumpulkan sari eter, dan cuci dengan 3 mL air (bila perlu sari eter dapat dipekatkan sekedarnya), selanjutnya sari eter direaksikan dengan larutan encer ammonia, NaOH atau KOH. Timbulnya warna merah muda pada lapisan ammonia, NaOH atau KOH menunjukkan adanya antrakinon bebas (Identifikasi antrakinon bebas).

200 mg serbuk direndam dengan campuran FeCl<sub>3</sub> dan HCl (2 : 1) sebanyak 3 mL sampai semua serbuk terendam, kemudian panaskan dalam penangas air selama 10 menit (sampai semua glikosida terhidrolisis semua), saring selagi panas, lalu dinginkan. Filtrat ini kemudian disari dengan eter sebanyak tiga kali, masing-masing menggunakan 3 mL eter, kumpulkan sari eter, dan cuci dengan 3 mL air (bila perlu sari eter dapat dipekatkan sekedarnya), kemudian direaksikan dengan larutan encer ammonia, NaOH atau KOH. Timbulnya warna merah muda pada lapisan ammonia, NaOH atau KOH menunjukkan adanya antrakinon bebas yang berasal dari hasil hidrolisis glikosida antrakinon (Identifikasi antrakinon yang terikat sebagai glikosida).

b) Identifikasi Glikosida Antrakinon Secara Kromatografi

- Bahan yang diperiksa : Rhei Radix, Cassia alata Folium  
Fase diam : Silika gel GF 254  
Fase gerak : Etil asetat-metanol-air (100 : 16,5 : 13,5 v/v)  
Deteksi : Larutan KOH 10% dalam metanol dan dilihat di bawah UV 366 nm.  
Larutan percobaan : 200 mg serbuk bahan dicampur 3 mL metanol, panaskan selama 5 menit, lalu disaring. Filtrat langsung ditotolkan.

**3) Glikosida Flavonoid**

a) Pembuatan Larutan Percobaan

500 mg serbuk disari dengan 10 mL metanol selama 10 menit di atas penangas air, dicegah agar pelarut tidak terlalu banyak menguap, saring selagi larutan masih panas menggunakan kertas saring kecil berlipat. Encerkan filtrat dengan 10 mL air dan dipindah ke corong pisah, tambahkan 5 mL petroleum eter, kocok hati-hati, setelah didiamkan beberapa saat, pisahkan fase metanol. Uapkan fase metanol hingga kering, dan residu yang tersisa dilarutkan dalam 5 mL etil asetat, ambil bagian yang jernih untuk larutan percobaan.

b) Identifikasi Umum Glikosida Flavonoid

- ✧ Uji Glikosida 3-flavonol : Ambil larutan percobaan sebanyak kira-kira 1 mL, uapkan hingga kering, sisa dilarutkan dalam 2 mL etanol 95% lalu pindahkan ke tabung reaksi, tambahkan logam Zn, 2 mL HCl 2N, diamkan selama 1 menit. Kemudian tambahkan HCl pekat, jika dalam waktu 2-5 menit terjadi perubahan warna, menunjukkan adanya glikosida 3-flavonol.
- ✧ Reaksi Taubeck : Ambil larutan percobaan sebanyak kira-kira 1 mL, uapkan hingga kering dan sisa dibasahi dengan 1 mL aseton, tambahkan sedikit serbuk asam borat dan asam oksalat. Panaskan hati-hati di atas penangas air, hindari panas yang berlebihan. Ke dalam sisa ini ditambahkan eter. Pengamatan dilakukan di bawah sinar UV 366 nm, terjadi fluoresensi kuning.
- ✧ Reaksi Wilson : Ambil larutan percobaan sebanyak kira-kira 1 mL, uapkan hingga kering dan sisa dibasahi dengan aseton, tambahkan sedikit serbuk asam borat dan asam sitrat. Panaskan hati-hati di atas penangas air, hindari panas yang berlebihan. Ke dalam sisa ini ditambahkan aseton. Terjadi warna kuning, tapi tidak berfluoresensi.
- ✧ Reaksi yang lain untuk flavonoid : Uapkan sebanyak 1 mL larutan percobaan hingga kering, larutkan sisanya ke dalam 2 mL etanol 95%. Lakukan reaksi warna atau pengendapan dengan pereaksi berikut, dan amati warna atau endapan yang terjadi :
  - a. Larutan FeCl<sub>3</sub> 2% dalam air
  - b. Larutan Pb-asetat 25% dalam air
  - c. Ammonia atau larutan NaOH 0,2N

c) Identifikasi dengan KLT

Bahan yang diperiksa	: Sonchi Folium, Datura Folium, Orthosiphonis Folium
Fase diam	: Silika gel GF 254
Fase gerak	: Etil asetat-asam formiat-air (10 : 2 : 3 v/v)
Deteksi	: Dilihat di bawah UV 254 nm dan UV 366 nm sebelum dan sesudah diuapi ammonia.
Larutan Percobaan	: 200 mg serbuk bahan disari dengan 5 mL metanol hangat selama 5 menit. Dinginkan dan saring, kemudian langsung ditotolkan.

**4) Glikosida Saponin**

a) Identifikasi Umum Glikosida Saponin

Tambahkan air suling (10 mL) ke dalam tabung reaksi yang berisi serbuk tumbuhan (100 mg), tutup dan kocok kuat-kuat selama 30 detik. Biarkan tabung dalam posisi tegak selama 30 menit. Apabila buih (sarang lebah) setinggi kurang lebih 3 cm dari permukaan cairan, maka menunjukkan adanya saponin.

b) Identifikasi Glikosida Saponin secara Kromatografi

Bahan yang diperiksa	: Liquiritae Radix, Sapindi rarak Fructus
Fase diam	: Silika gel GF 254
Fase gerak	: Kloroform-metanol-air (64 : 50 : 10 )
Deteksi	: Anisaldehyd-asam sulfat, panaskan 1050C (biru, ungu, atau kuning)
Larutan percobaan	: 200 mg serbuk simpleks disari dengan 5 mL PE, panaskan 500C selama 5 menit, saring, sisa serbuk dikeringkan dari sisa PE kemudian serbuk disari dengan 5 mL campuran metanol-air ( 1 : 1), panaskan 50°C selama 5 menit, saring, totolkan

## HASIL PENGAMATAN

### ✧ Identifikasi Umum

No	Identifikasi Glikosida	Hasil Positif	Hasil Percobaan	Kesimpulan (+/-)	Paraf /stempel
1	<b>Jantung</b> ✧ Keller-Kiliani				
	✧ Baljet				
	✧ SbCl <sub>3</sub>				
2	<b>Antrakinon</b> ✧ Antrakinon bebas				
	✧ Antrakinon terikat sbg glikosida				
3	<b>Flavonoid</b> ✧ Glikosida 3-flavonol				
	✧ Taubeck				
	✧ Wilson				
	✧ Reaksi lain ✓ Larutan FeCl <sub>3</sub> 2% dalam air ✓ Larutan Pb-asetat 25% dalam air ✓ Ammonia atau larutan NaOH 0,2N				
4	<b>Saponin</b> ✧ Uji Buih				

\*) Hasil percobaan ditunjukkan kepada dosen/asisten dosen saat Acc

✧ **Identifikasi secara Kromatografi lapis tipis**

No	Hasil kromatogram	Rf			
		Visual	UV 254	UV 366	Penampak bercak
1	Glikosida Jantung				
2	Glikosida Antrakinon				

<b>3</b>	<b>Glikosida Flavonoid</b>				
<b>4</b>	<b>Glikosida Saponin</b>				

✧ **Pembahasan**



## **BAB VI**

### **IDENTIFIKASI ALKALOID**

#### **TUJUAN PRAKTIKUM**

Sebelum melakukan praktikum mahasiswa harus mengetahui apa yang disebut alkaloid serta jenis-jenis alkaloid yang terkandung pada tumbuhan. Setelah melakukan praktikum, mahasiswa akan dapat :

1. mengidentifikasi beberapa macam alkaloid secara kimia dan kromatografi
2. memahami sifat-sifat umum alkaloid dan mengetahui beberapa cara penyariannya.

#### **PENDAHULUAN**

Alkaloid adalah senyawa nitrogen biasanya terdapat dalam tumbuh-tumbuhan kebanyakan bersifat basis dan sering mempunyai aksi farmakologi tertentu. Alkaloid terdapat pada tumbuhan familia tertentu misalnya Leguminosae, Papaveraceae, Ranunculaceae, Rubiaceae, Solanaceae dan Berberidaceae. Berdasarkan struktur kimianya, alkaloid dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Golongan piridin, misalnya arekolin (*Areca catechu*), nikotina (*Nicotiana tabacum*).
2. Golongan tropan, misalnya hiosiamina, skopolamina (*Atropa belladonna*, *Hyoscyamus niger*, *Datura stramonium*).
3. Golongan kinolin, misalnya kinina dan kinidina (*Cinchona succirubra*).
4. Golongan iso-kinolin, misalnya hidrastin (*Hydrastis canadensis*), emetin (*Cephaelis ipecacuanhae*), morfin dan kodein (*Papaver somniferum*).
5. Golongan indol, misalnya ergotamina (*Secale cornutum*), strihnina dan brusina (*Strychnos nux vomica*), reserpin (*Rauwolfia serpentina*).
6. Golongan amina, misalnya efedrina (*Ephedra sinica*), kolkisina (*Colchicum autumnale*).
7. Golongan steroid, misalnya akonitin (*Aconitum napellus*).
8. Golongan Purina, misalnya kofeina (*Cola nitida*, *Coffea Arabia*, *Camellia sinensis*), teofilina (*Camellia sinensis*), teobromina (*Theobroma cacao*).

Untuk mengidentifikasi alkaloid dapat dilakukan dengan cara :

1. reaksi pengendapan
2. reaksi warna

Sebelum dilakukan reaksi tersebut, diadakan pemisahan (isolasi) antara lain dengan jalan :

1. penyekatan dengan pelarut organik
2. penyekatan air-asam
3. Mikrosublimesi
4. mikrodestilasi dengan alat tanur TAS, dilanjutkan kromatografi.

## **PERCOBAAN**

### a) Reaksi Pengendapan

Larutan untuk pengendapan alkaloid dibagi dalam 4 golongan, yaitu :

- ✧ Golongan I, larutan percobaan yang dengan alkaloid tertentu membentuk garam yang tidak larut : asam siliko wolframat LP, asam fosfomolibdat LP dan asam fosfowolframat LP.
- ✧ Golongan II, larutan percobaan yang dengan alkaloid tertentu membentuk senyawa kompleks bebas kemudian membentuk endapan : Bauchardat LP, Wagner LP.
- ✧ Golongan III, larutan percobaan yang dengan alkaloid tertentu membentuk senyawa adisi yang tidak larut : Mayer LP, Dragendorff LP, Marme LP.
- ✧ Golongan IV, larutan percobaan yang dengan alkaloid tertentu membentuk ikatan asam organik : Hager LP.

### b) Cara Pemisahan

200 mg serbuk simplisia ditambah 0,5 mL asam klorida 2N dan 4,5 mL air dipanaskan dalam penangas air selama 2 menit, didinginkan dan saring. Pindahkan ke gelas arloji sebanyak 3 tetes dan direaksikan dengan Bauchardat LP atau Mayer LP. Jika pada percobaan tidak terjadi endapan maka serbuk yang diperiksa tidak mengandung alkaloid, jika terjadi endapan ada kemungkinan terdapat alkaloid (dengan Bauchardat LP terjadi endapan coklat sampai hitam, dengan Mayer LP terjadi endapan putih menggumpal yang larut dalam metanol) maka percobaan dilanjutkan dengan mengocok sisa filtrat tersebut dengan 3 mL ammonia pekat P dan 5 mL campuran 3:1 eter P dan kloroform P (dalam corong pisah, hati-hati jangan mengocok terlalu kuat karena bisa terjadi emulsi). Kemudian lapisan pelarut organiknya dipisahkan (perhatikan benar-benar jangan sampai keliru!) dan ditambah natrium sulfat anhidrat P, saring. Filtrat dibagi 2, 1 bagian untuk uji pengendapan dan bagian yang lain digunakan untuk uji warna.

### c) Uji Pengendapan

Filtrat diuapkan di penangas air, sisa penguapan dilarutkan dengan sedikit asam klorida 2N. Larutan percobaan digunakan untuk 4 golongan uji pengendapan. Serbuk dikatakan mengandung alkaloid jika reaksi positif yang membentuk endapan sekurang-kurangnya 2 reaksi dari golongan reaksi pengendapan yang dilakukan.

### d) Uji Warna

Filtrat dipindahkan ke cawan porselin dan diuapkan. Pada sisa ditambah 1-3 tetes larutan percobaan (LP) seperti yang tertera berikut ini : asam sulfat P, asam nitrat P, Frohde LP, Erdman LP.

e) Percobaan Mikrokimiawi

✧ Kinina

Maserasi 200 mg serbuk Cinchonae Cortex dengan 20 mL air dan 2 tetes asam sulfat encer selama 1 jam. Maserat berwarna cokelat muda, saring. Pada filtrat ditambahkan dua tetes asam sulfat encer, didihkan sebentar, ditambah 50 mg arang penyerap, cairan bening tidak berwarna dan dilihat di bawah lampu uv, terjadi fluoresensi biru jelas.

✧ Nikotina

Sedikit serbuk daun Nicotiana tabacum dimikrosublimasi. Sublimat yang berupa cairan kental ditetesi dengan asam pikrat LP dan amati bentuk kristalnya.

✧ Kofeina

Sedikit serbuk dimikrosublimasi, hasil sublimasi dilarutkan dalam beberapa tetes air (bila perlu dipanaskan supaya larut), kemudian ditetesi dengan larutan air raksa II klorida LP, diamati bentuk kristalnya. Percobaan dilakukan terhadap daun teh dan biji kopi.

f) Identifikasi Alkaloid dengan Kromatografi Lapis Tipis

1. Golongan Kinolin

Bahan yang diperiksa : Cinchonae Cortex

Kandungan yang diperiksa : Kinina, kinidina, sinkonina, sinkonidina

Fase diam : Silica gel GF 254

Fase gerak : Toluena-eter-dietilamina (55 : 35 : 10, v/v)

Metoda : Menaik satu jurusan

Larutan percobaan : 200 mg serbuk dibasahi dengan 5 tetes ammonia 25%, kemudian disari dengan 3 mL kloroform selama 10 menit dengan menggojok. Filtratnya diuapkan sampai kering dalam tabung, kemudian ditambah 0,5 ml metanol. Totolkan 5-10 L.

Larutan pembanding : 50 mg kinina

Penentuan lokasi : Setelah pengembangan selesai, panaskan lempeng KLT 1000C selama 10 menit untuk menghilangkan sisa amina. Kemudian dilakukan deteksi :

✓ dengan uv 254 nm, terjadi pemadaman fluoresensi, beri tanda.

✓ disemprot dengan campuran metanol-asam sulfat pekat (9 : 1 v/v), dipanaskan 1050C selama 5 menit, dilihat dibawah uv 366 nm.

2. Golongan Xantin

Bahan yang diperiksa : Theae Folium

Kandungan yang diperiksa : Kafein, teofilin, teobromin

Fase diam : Silika gel GF 254

Fase gerak : Kloroform-etanol (99 : 1,v/v)

Larutan percobaan : Dalam tabung reaksi, 50 mg serbuk ditambah 5 mL asam sulfat 1N, dipanaskan sampai mendidih selama 5 menit. Saring dalam keadaan panas, dinginkan, kemudian dialkalisikan dengan 10 mL ammonia 6N

dalam corong pisah dan diekstraksi dengan 5 mL kloroform. Lapisan kloroform dipisahkan (jangan terbalik) dan dikeringkan dari sisa-sisa air dengan sedikit Na- sulfat eksikatus. Selanjutnya sari kloroform dipekatkan sampai 0,1 mL. Residu ditambah 1 mL kloroform-metanol (60 : 40, v/v), totolkan.

Sebelum dikembangkan, lempeng yang sudah ditotoli sampel distabilkan dengan uap ammonia. Untuk keperluan ini, sebuah beaker glass berisi 20 mL ammonia pekat diletakkan di dalam chamber kering bersama-sama lempeng kromatografi selama 20 menit, baru setelah itu dikembangkan dengan fase gerak. Larutan perbandingan: 5 mg kafein, 3 mg teobromin, 7 mg teofilin dilarutkan dalam 1 mL kloroform-metanol (60 : 40, v/v), totolkan di samping totalan sampel yang diselidiki.

Penentuan lokasi :

- ✓ UV 254 nm (pemadaman fluoresensi), tandai bercak.
- ✓ Semprot dengan larutan Iodin-alkohol, diikuti HCl-alkohol setelah 1-2 menit.

### 3. Golongan Indol

Bahan yang diperiksa : Strychnos lucida Lignum

Kandungan yang diperiksa : Striknina, brusina, dan -kolubrina

Fase diam : Silika gel GF 254

Fase gerak : Kloroform-dietilamina (90 : 10,v/v) atau toluene-etil asetat-dietilamina (70 : 20 : 10,v/v).

Larutan percobaan : 200 mg serbuk dicampur dengan 1 mL larutan ammonia 10% atau larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 10% kemudian disari dengan metanol selama 5 menit pada suhu 60°C (di atas penangas air) sambil digojog. Setelah dingin disaring kemudian dipekatkan.

Penentuan lokasi :

- ✓ diamati di bawah sinar UV 254 nm dan 366 nm.
- ✓ disemprot dengan pereaksi Dragendorff dilanjutkan dengan NaNO<sub>2</sub> 5%

### 4. Golongan Piridina

Bahan yang diperiksa : Nicotiana tabacum Folium

Kandungan yang diperiksa : l-nikotin, nor-nikotin, anabasina, nikotirina

Fase diam : Silika gel 254 nm

Fase gerak : Toluena-etil asetat-dietilamina (70 : 20 : 10, v/v)

Larutan percobaan : 200 mg serbuk dicampur dengan 1 mL larutan ammonia 10% atau larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 10% kemudian disari dengan metanol selama 5 menit pada suhu 60°C (di atas penangas air) sambil digojog. Setelah dingin disaring kemudian dipekatkan.

Penentuan lokasi :

- ✓ diamati di bawah sinar UV 254 nm dan 366 nm.
- ✓ disemprot dengan pereaksi Dragendorff dilanjutkan dengan NaNO<sub>2</sub> 5%.

## 5. Golongan Amida

Bahan yang diperiksa : Piperis nigri Fructus

Kandungan yang diperiksa : Piperin

Fase diam : Silika gel 254 nm

Fase gerak : Toluena-etil asetat (70 : 30,v/v)

Larutan percobaan : 1 g serbuk disari dengan 10 mL metanol selama 10 menit (direfluk), lalu disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan hingga tinggal 3 mL

Penentuan lokasi :

- ✓ diamati di bawah sinar UV 254 nm
- ✓ disemprot dengan pereaksi vanillin-asam sulfat pekat.

## HASIL PENGAMATAN

### ✧ Identifikasi Umum

No	Identifikasi	Hasil Positif	Hasil Percobaan	Kesimpulan (+/-)	Paraf /stempel
1	Reaksi Pengendapan ✧ Golongan I  ✧ Golongan II  ✧ Golongan III  ✧ Golongan IV				
2	Reaksi Warna				
3	Percoabaan mikrokimiawi				

\*) Hasil percobaan ditunjukkan kepada dosen/asisten dosen saat Acc

✧ **Identifikasi secara kromatografi lapis tipis**

No	Hasil kromatogram	Rf			
		Visual	UV 254	UV 366	Penampak bercak
1	Golongan Kinolin				
2	Golongan Xantin				

<b>3</b>	<b>Golongan Indol</b>				
<b>4</b>	<b>Golongan Piridina</b>				

5	<b>Golongan Amida</b>				
---	-----------------------	--	--	--	--

✧ **Pembahasan**

✧ **Kesimpulan**

✧ **Daftar Pustaka**

✧ **Pembuatan Reagen**

<b>Nilai</b>          (.....)	<b>Semarang, .....</b>          (.....)
---	---

## DAFTAR PUSTAKA

- ✧ Agusta, A. 2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- ✧ Astutiningsih, C. 2013. Buku Kerja Praktikum Farmakognosi D3 Anafarma. Semarang : STIFAR
- ✧ Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1977. Materi Medika Indonesia. Jilid I. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- ✧ Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1978. Materi Medika Indonesia. Jilid II. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- ✧ Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. Materi Medika Indonesia. Jilid III. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- ✧ Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1980. Materi Medika Indonesia. Jilid IV. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- ✧ Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1987. Analisa Obat Tradisional. Jilid I. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- ✧ Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1975. Sediaan Galenik. Jilid I. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- ✧ Emelda. 2019. Farmakognosi untuk Mahasiswa Kompetensi Keahlian Farmasi. Yogyakarta : Pustaka Baru Press
- ✧ Eliyanoor, Benbasyar. 2015. Penuntun Praktikum Farmakognosi : makroskopis dan mikroskopis. Jakarta : EGC
- ✧ Harborne, J.B. 1996. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Terbitan Kedua. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- ✧ Marjoni, R dan Saifuddin, IR. 2022. Konsep-Konsep Dasar Farmakognosi dan Fitokimia. Yogyakarta : Pustaka Baru Press
- ✧ Marjoni, Riza. 2017. Farmakognosi (Teori Ringkas dan Praktik) untuk Diploma III Farmasi. Jakarta : TIM
- ✧ Stahl, E. 1985. Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- ✧ Ketaren, S. 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Jakarta : PN. Balai Pustaka

# Petunjuk Prak Farmakognosi D3 Anafarma

*by* Ririn Suharsanti

---

**Submission date:** 22-Jun-2025 12:43PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2703707471

**File name:** PETUNJUK\_PRAKTIKUM\_FARMAKOGNOSI\_D3\_ANAFARMA\_2024\_kurikulum\_baru\_.pdf (7.34M)

**Word count:** 6731

**Character count:** 41263

# FARMAKOLOGI

Buku Kerja dan Petunjuk Praktikum D3 Anafarma

STIFAR Yayasan Pharmasi Semarang

[www.stifar.ac.id](http://www.stifar.ac.id)

[stifar\\_yaphar@yahoo.com](mailto:stifar_yaphar@yahoo.com)

+(024) 6706147, 6725272

**Ririn Suharsanti**

Dosen

**Nuri Ardiantika**

Asisten Dosen

## Overview

*Praktikum Farmakognosi* memberikan pengetahuan kepada mahasiswa untuk dapat melakukan penyiapan sampel (simplisia) untuk identifikasi dan pengujian kandungan senyawa termasuk kandungan metabolit primer dan metabolit sekunder.

20  
24



## **PRAKATA**

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat-Nya. Kami sebagai tim praktikum farmakognosi telah selesai menyusun buku petunjuk praktikum farmakognosi untuk mahasiswa semester I prodi D3 Anafarma STIFAR "Yayasan Pharmasi Semarang". Kami berharap buku petunjuk ini dapat dijadikan pedoman bagi mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum farmakognosi.

Dalam buku ini, kami memberikan acuan bagi mahasiswa agar dapat memahami materi-materi yang diberikan selama praktikum. Kami berharap mahasiswa dapat lebih aktif untuk menggali lebih dalam materi-materi yang diberikan dalam buku petunjuk ini dengan membaca literatur-literatur yang mendukung proses praktikum.

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan buku ini. Buku ini masih terbuka untuk menerima kritik dan saran demi kemajuan bersama.

Semarang, Agustus 2024

Tim Praktikum Farmakognosi

**TATA TERTIB PRAKTIKUM FARMAKOGNOSI  
PRODI D3 ANAFARMA STIFAR YAPHAR**

1. Datang 15 menit sebelum acara praktikum dimulai.
2. Mempersiapkan segala sesuatu (alat dan sampel) yang akan digunakan untuk acara praktikum.
3. Mengisi buku kerja yang berkaitan dengan acara yang sedang dipraktikumkan.
4. Terlambat lebih dari 15 menit tidak diperbolehkan mengikuti pre test
5. Syarat kehadiran adalah 100%. Apabila tidak memenuhi syarat tersebut maka tidak diperbolehkan mengikuti UAS.
6. Harus memakai jas laboratorium, tanpa memakai jas laboratorium tidak diperkenankan mengikuti kegiatan praktikum.
7. Jas laboratorium harus dalam keadaan bersih , rambut rapi
8. Tiap mahasiswa diwajibkan membawa kotak berisi alat praktikum
9. Tidak diperbolehkan makan, minum, dan merokok pada saat praktikum berlangsung
10. Alat-alat yang dipakai harus dalam keadaan utuh dan bersih, baik pada saat akan digunakan maupun pada saat telah selesai digunakan dan dikembalikan ke laboran. Kerusakan alat setelah diterima dari laboran, menjadi tanggung jawab praktikan.
11. Bila terjadi kecelakaan (tertusuk, terluka, mata terkena sesuatu) harus segera dilaporkan ke laboran, asisten dosen ataupun dosen pengampu.
12. Sebelum meninggalkan laboratorium jangan lupa mematikan kompor, lampu, kran, dan mencuci tangan dengan sabun sampai bersih.
13. Nilai akhir berasal dari komponen nilai pre-test, nilai buku kerja, nilai UTS dan nilai UAS.

Tim Pengampu Praktikum

## JADWAL PRAKTIKUM FARMAKOGNOSI

No	Hari	Tanggal	Materi
1	Jumat	13 Sept 2024	<b>Pertemuan 1</b> Pengarahan, tata tertib, penjelasan penggunaan mikroskop, pembagian tugas pembuatan simplisia
2	Jumat	20 Sept 2024	<b>Pertemuan 2</b> Pembuatan serbuk simplisia dan analisis makroskopis simplisia
3	Jumat	27 Sept 2024	<b>Pertemuan 3</b> Pengamatan organoleptis dan mikroskopis Amylum
4	Jumat	4 Okt 2024	<b>Pertemuan 4</b> Pengamatan organoleptis dan mikroskopis serbuk simplisia Folium, Cortex, Radix, Rhizome
5	Jumat	11 Okt 2024	<b>Pertemuan 5</b> Pengamatan organoleptis dan mikroskopis serbuk simplisia Fructus, Flos, Semen, Lignum
6	Jumat	18 Okt 2024	<b>Pertemuan 6</b> Melanjutkan pengamatan mikroskopis simplisia dan sampel X
7	Jumat	25 Okt 2024	<b>Pertemuan 7</b> Identifikasi Umum Karbohidrat
8	Jumat	15 Nov 2024	<b>Pertemuan 8</b> Identifikasi Karbohidrat scr Kromatografi
9	Jumat	22 Nov 2024	<b>Pertemuan 9</b> Identifikasi Umum Minyak Atsiri
10	Jumat	29 Nov 2024	<b>Pertemuan 10</b> Identifikasi KLT Minyak Atsiri
11	Jumat	6 Des 2024	<b>Pertemuan 11</b> Identifikasi Umum Glikosida
12	Jumat	13 Des 2024	<b>Pertemuan 12</b> Identifikasi KLT Glikosida
13	Jumat	20 Des 2024	<b>Pertemuan 13</b> Identifikasi Umum Alkaloid
14	Jumat	27 Des 2024	<b>Pertemuan 14</b> Identifikasi KLT Alkaloid

**Tim Pengampu Praktikum Farmakognosi**

# BAB I

## PEMBUATAN SIMPLISIA DAN PENGAMATAN MAKROSKOPIS SIMPLISIA

1. Mahasiswa dapat menjelaskan definisi haksel dan mengetahui ciri-ciri yang harus diperhatikan dalam mengamati haksel.
2. Mahasiswa dapat mengidentifikasi beberapa macam haksel yang biasa digunakan dalam ramuan obat tradisional

### PENDAHULUAN

Haksel adalah simplisia dalam bentuk rajangan, irisan, fragmen, atau utuh yang biasanya ditemukan dalam ramuan atau sediaan. Perlu ditegaskan bahwa haksel tidak berbentuk serbuk. Pertelaan atau pemerian yang perlu dideskripsikan meliputi tanaman atau tumbuhan asal, suku atau familia, bentuk sediaan dan pemerian secara organoleptis, ciri khas, ukuran (bila perlu) serta gambar haksel tersebut.

### PERCOBAAN

**Bahan :** bahan tanaman yang terdapat dalam pemeriksaan mikroskopis  
**Metode :** Ambil contoh simplisia kemudian sebutkan tanaman asal, familia, deskripsi bentuk secara umum dan ciri khas. Lakukan uji secara organoleptik dan jika perlu dirobek, dipatahkan atau diremuk.

### DAFTAR SIMPLISIA

1. RHIZOMA
  - a. Curcuma Rhizoma = Rimpang Temulawak
  - b. Curcuma domestica Rhizoma = Rimpang Kunir
  - c. Kaempferia Rhizoma = Rimpang Kencur
  - d. Zingiber Rhizoma = Rimpang Jahe
  - e. Languatis Rhizoma = Rimpang Laos
2. RADIX
  - a. Eurycomae Radix = Akar Pasak Bumi
  - b. Glycyrrhizae Radix = Akar Manis
  - c. Rhei Radix = Akar Kelembak
3. CORTEX
  - a. Alyxiae Cortex = Kulit Pulosari
  - b. Alstoniae Cortex = Kulit Pule
  - c. Cinnamomi Cortex = Kulit Manis Jangan
4. LIGNUM / CAULIS

- a. *Tinosporae Caulis* = Batang Brotowali
  - b. *Strychnos lucida Lignum* = Kayu Bidara Laut
5. HERBA
- a. *Andrographidis Herba* = Herba Sambiloto
  - b. *Centellae Herba* = Herba Pegagan
  - c. *Phyllanthi Herba* = Herba Meniran
6. FOLIUM
- a. *Abri Folium* = Daun Saga
  - b. *Caryophylli Folium* = Daun Cengkeh
  - c. *Orthosiphonis Folium* = Daun Kumis Kucing
  - d. *Sonchi Folium* = Daun Tempuyung
  - e. *Psidii Folium* = Daun Jambu Biji
7. FLOS
- a. *Caryophylli Flos* = Bunga Cengkeh
  - b. *Carthami Flos* = Bunga Kesumba, Kembang Pulu
8. FRUCTUS
- a. *Foeniculi Fructus* = Buah Adas Pahit
  - b. *Piperis albi Fructus* = Buah Merica Putih
  - c. *Coriandri Fructus* = Buah Ketumbar
9. SEMEN
- a. *Myristicae Semen* = Biji Pala
  - b. *Nigellae Semen* = Biji Jinten Hitam

**HASIL PENGAMATAN HAKSEL / MAKROSKOPIS**

<b>No</b>	<b>Nama Simplisia</b>	<b>Ciri Makroskopis</b>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

<b>16</b>		
<b>17</b>		
<b>18</b>		
<b>19</b>		
<b>20</b>		
<b>21</b>		
<b>22</b>		
<b>23</b>		
<b>24</b>		
<b>25</b>		
<b>26</b>		
<b>27</b>		
<b>28</b>		
<b>29</b>		
<b>30</b>		

## BAB II

### PEMERIKSAAN BAHAN NABATI SECARA MIKROSKOPIS SIMPLISIA (FOLIUM, CORTEX, RADIX, RHIZOMA, FRUCTUS, FLOS, SEMEN, LIGNUM)

#### TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mahasiswa memahami anatomi atau bagian-bagian dari tumbuhan termasuk sel yang memiliki bentuk tertentu.
2. Mahasiswa dapat mengidentifikasi simplisia dengan menggunakan mikroskop dan menyebutkan ciri khas dari simplisia yang diperiksa.

#### PENDAHULUAN

Tugas dari laboratorium farmakognosi adalah untuk mengidentifikasi simplisia nabati berdasarkan ciri-ciri anatomi yang dimiliki. Metode mikroskopi merupakan salah satu cara untuk mengidentifikasi simplisia baik dalam keadaan tunggal maupun campuran, berbentuk bahan utuh atau rajangan (serbuk). Dalam ruang lingkup ini mahasiswa diharapkan mampu memahami isi dan maksud deskripsi simplisia dalam buku resmi seperti Materia Medika Indonesia dan buku lain yang terkait. Metode mikroskopi dapat digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pemalsuan suatu simplisia, tapi terbatas dari segi kualitatif.

#### PERCOBAAN

Uji Pendahuluan

1. Uji amylum  
Sampel serbuk + larutan iodium    biru sampai ungu merah
2. Tanin / zat penyamak  
Sampel + larutan FeCl<sub>3</sub>    biru hitam/ hijau hitam
3. Suberis gabus  
Sampel + larutan sudan III    merah (fragmen gabus)
4. Minyak atsiri  
Sampel + larutan sudan III    merah/ merah jingga (sel minyak)
5. Lignin/sel batu/serabut sklerenkim  
Sampel + larutan Phloroglucin HCl    merah (fragmen serabut sklerenkim dan sel batu)

#### PEMBUATAN PREPARAT

##### Cara 1

- a. Ambil sedikit sampel taburkan di tengah kaca obyektif
- b. Teteskan 2 -3 tetes aquadest
- c. Tutup dengan kaca penutup (usahakan tidak ada gelembung udaranya)
- d. Amati di bawah mikroskop catat dan gambar

**Cara 2**

- a. Ambil sedikit sampel taburkan di tengah kaca obyek
- b. Teteskan 2 -3 tetes larutan kloralhidrat
- c. Hangatkan , di atas lampu spiritus
- d. Setelah dingin tutup dengan kaca penutup (usahakan tidak ada gelembung laranya)
- e. Amati di bawah mikroskop dengan perbesaran lemah dan kuat, catat dan gambar

## AMYLUM

Sediaan : Dilihat dalam air dengan perbesaran lemah dan kuat  
Oganoleptis

- Warna : Putih
- Bau : Tidak berbau
- Rasa : Tidak berasa

### Jenis-Jenis Amylum

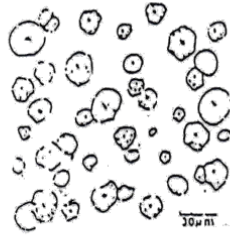
#### 1. Amylum Oryzae (Pati beras, Rice Starch)

Tanaman Asal : *Oryza sativa*  
Familia : Gramineae  
Bentuk : Poligonal  
Hilus : Kadang-kadang ada yang berhilus, letak sentris  
Susunan : Menggerombol atau tunggal (polyadelphus, monoadelphus) Lamela: Tidak ada



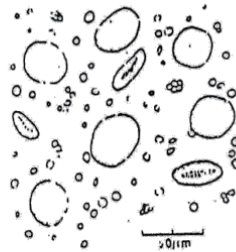
#### 2. Amylum Maydis (Pati jagung, Corn Starch)

Tanaman Asal : *Zea mays*  
Familia : Gramineae  
Bentuk : berbidang banyak, bersudut-sudut (dari endosperm tanduk) atau membulat (dari endosperm tepung)  
Hilus : Kadang-kadang ada yang berhilus, letak sentris  
Susunan : Menggerombol atau tunggal (polyadelphus, monoadelphus)  
Lamela : Tidak ada



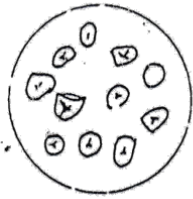
### 3. Amylum Triticum

- Tanaman Asal : *Triticum vulgare*  
 Familia : Gramineae  
 Bentuk : Bulat atau seperti lensa, ukuran sangat bermacam-macam  
 Hilus : Ada, letak sentris, berbentuk titik atau garis  
 Susunan : Tunggal (monoadelphus)  
 Lamela : Ada, Tidak jelas



### 4. Amylum Manihot (Pati Singkong)

- Tanaman Asal : *Manihot utilissima*  
 Familia : Euphorbiaceae,  
 Bentuk : Bulat ada yang romping  
 Hilus : Sentris berupa titik seperti lambda  
 Susunan : mgerombol atau tunggal  
 Lamela : Ada, tidak jelas



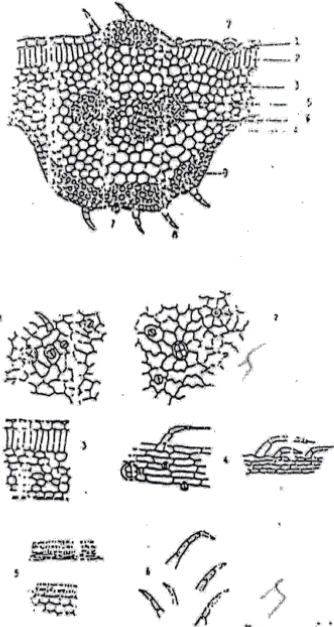
5. *Amylum Solani* (Pati Kentang, Potato Starch)  
Tanaman Asal : *Solanum tuberosum*  
Familia : Solanaceae  
Bentuk : seperti ellips  
Hilus : Eksentris pada ujung yang mengecil berupa  
Susunan : Tunggal atau monggerombol  
Lamela : Ada, terlihat jelas



## ORTHOSIPHONIS FOLIUM

Sinonim : Daun Kumis kucing, Daun Remujung  
Tanaman : *Orthosiphon aristatus*  
Familia : Labiatae  
Kandungan : garam kalium, orthosiphon glikosida, minyak atsiri, saponin  
Kegunaan : Antidemam

Organoleptis:  
Bentuk : Serbuk  
Warna : Hijau kecoklatan  
Bau : Aromatik  
Rasa : Agak asin, agak pahit dan kelat

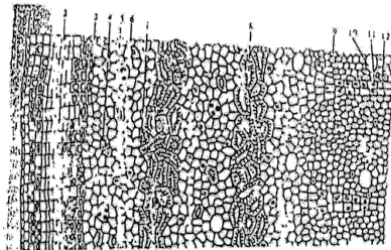


Serbuk daun kumis kucing: 1 = epidermis bawah dengan stomata diacytic, glandular dan trichoma non-glandular, 2 = epidermis atas dengan stomata diacytic, 3 = lamina dengan epidermis atas dan bawah, 4 epidermis dengan trichoma glandular dan non glandular, 5 = berkas pembuluh, 6 = trichoma non-glandular

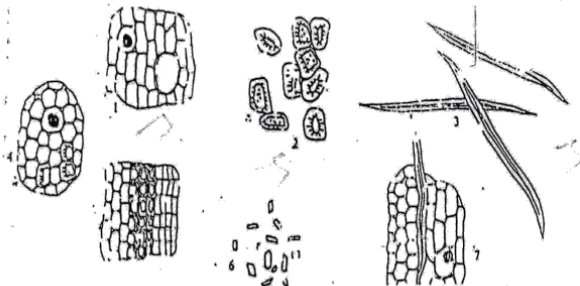
## CINNAMOMI CORTEX

Sinonim : Kulit kayu manis, Kulit kayu manis Padang, Keningar  
 Tanaman asal : *Cinnamomi burmani*  
 Famili : Lauraceae  
 Kandungan : minyak atsiri, tanin, damar, lendir, kalsium oksalat  
 Kegunaan : karminatif

Organoleptis:  
 Bentuk : serbuk  
 Warna : coklat kekuningan  
 Bau : khas aromatik  
 Rasa : agak manis agak pedas dan kelat



Penampang melintang kulit kayu manis: 1= Epidermis, 2 = Periderm, 3= Sel periderm yang membatu, 4 = Sel batu dengan penebalan bentuk U, 5 = Sel minyak, 6 = Parenkim korteks, 7 = Serabut perisikel, 8= sklerenkim yang terdiri dari sklereida berdinding tebal, 9 = jaringan floem, 10 = sel lendir, 11 = jari-jari empulur dengan hablur kalsium oksalat bentuk prisma, 12 = serabut floem

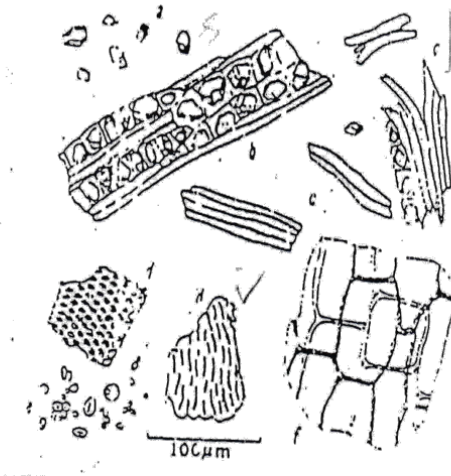


Serbuk kulit kayu manis: 1= Sel minyak dan sel lendir pada parenkim, 2= sel batu, 3= serabut sklerenkim, 4 = Sel minyak dan sel batu pada parenkim, 5 = periderm sebagian selnya membatu, 6 = hablur kalsium oksalat, 7 = serabut sel minyak pada parenki

## GLYCYRRHIZAE RADIX

Sinonim : Akar Manis, Licorice  
Tanaman asal : *Glycyrrhiza glabra*  
Famili : Papilionaceae  
Kandungan : Asam glisirisat, likuiritin, glisirisin  
Kegunaan : Ekspektoran, diuretik, Spasmolitik

Organoleptis:  
Bentuk : serbuk  
Warna : coklat muda  
Bau : Agak aromatik, Lemah  
Rasa : Sangat manis, Agak sepat tetapi tidak pahit

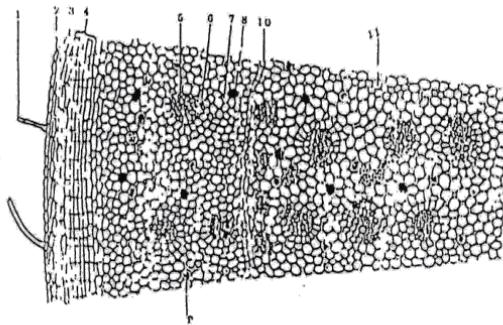


Serbuk akar manis: a = Hablur tunggal kalsium oksalat yang berasal dari lapisan hablur; b = fragmen empulur dengan lapisan sel hablur dan di bawahnya terdapat serabut sklerenkim berwarna kekuningan, c = fragmen serabut sklerenkim; d = fragmen kekuningan, e = pati, f = fragmen sel

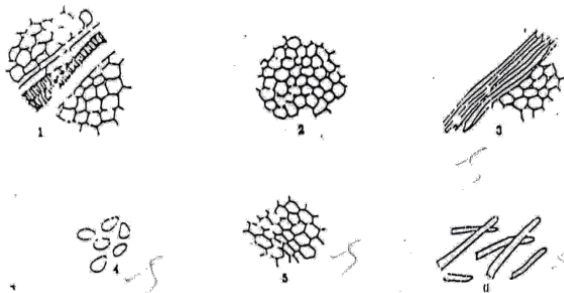
## CURCUMAE RHIZOMA

Sinonim : Rimpang Temu lawak  
 Tanaman asal : *Curcuma xanthorrhiza*  
 Famili : Zingiberaceae  
 Kandungan : minyak atsiri: kamfer, mirisen, zat warna kurkumin  
 Kegunaan : kolagogum

Organoleptis:  
 Bentuk : serbuk  
 Warna : kuning kecoklatan  
 Bau : aromatik  
 Rasa : tajam dan pahit



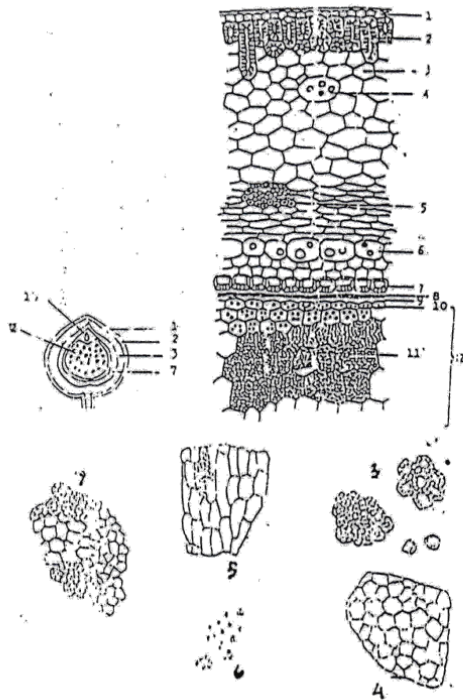
Penampang melintang rimpang temulawak, 1= Rambut penutup, 2= Epidermis, 3= Hipodermis, 4=periderm 5= Berkas pembuluh kolateral, 6= Sklerenkim, 7= Parenkim korteks, 8= Sel minyak, 9= butir pati, 10= endodermis, 11= parenkim silinder pusat.



Serbuk rimpang temulawak: 1 =Fragmen berkas pembuluh, 2= Parenkim korteks 3= Serabut sklerenkim, 4= butir pati diperbesar, 5= Fragmen jaringan gabus bentuk poligonal, 6= Rambut penutup

### PIPERIS ALBI FRUCTUS

Sinonim	: Lada
Tanaman asal	: <i>Piperis albi/nigra</i>
Famili	: Piperaceae
Kandungan	: minyak atsiri: felandren, dipenten, kariofilen & alkaloid: piperina, kavisina
Kegunaan	: karminatif
Organoleptis:	
Bentuk	: serbuk
Warna	: coklat muda
Bau	: khas aromatik
Rasa	: pedas



Penampang melintang buah merica:  
 1 = epicarp, 2 = hypodermis,  
 3 = mesocarp, 4 = sel sekresi,  
 5 = berkas pembuluh, 6 = lapisan sel minyak, 7 = endocarp, 8 = spermoderm, 9 = lapisan hyalin, 10 = daerah aleuron, 11 = sel oleoresin, 12 = perisperm, 13 = embryo

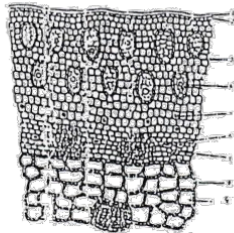
Serbuk Buah merica: 1 = kelompok sel batu dari hipodermis, 2 = fragmen epikarp berikut hipodermis, 3 = kelompok sel batu dari endokarp, 4 = fragmen mesokarp, 5. fragmen perisperm dengan butir pati dan sel sekresi, 6 = butir pati, 7 = fragmen epikarp berikut hipodermis tampak tangensial

Putih lembaga

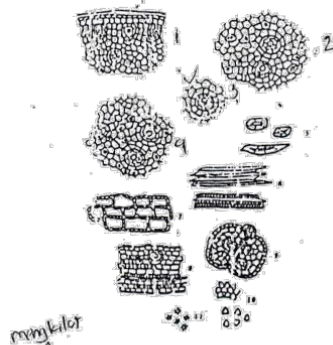
## CARYOPHYLLI FLOS

Sinonim	: Bunga Cengkeh; Clove
Tanaman asal	: <i>Eugenia caryophyllata</i> atau <i>Syzygium aromaticum</i>
Famili	: Myrtaceae
Kandungan	: minyak atsiri: eugenol, kariofilen
Kegunaan	: desinfektan dan anestetik lokal

Organoleptis:	
Bentuk	: serbuk
Warna	: coklat tua
Bau	: aromatik manis
Rasa	: tajam, pedas



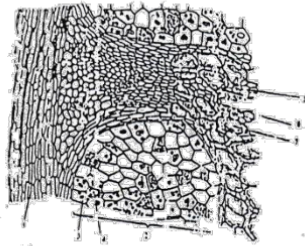
Penampang melintang bunga cengkeh: 1 = kutikula, 2 = epidermis, 3 = parenkim korteks, 4 = kelenjar minyak skizolisigen, 5 = kristal kalsium oksalat bentuk roset, 6 = berkas pembuluh, 7 = sel batu, 8 = parenkim pusat, 9 = ruang antar sel



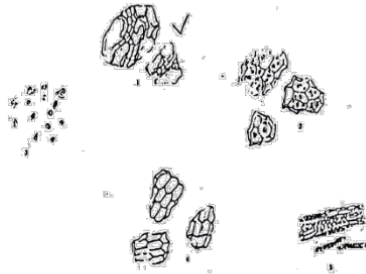
Serbuk bunga cengkeh: 1 = fragmen dasar bunga, 2 = epidermis dasar bunga, 3 = kelenjar minyak skizolisigen, 4 = epidermis daun mahkota, 5 = sel batu dan sklereida, 6 = berkas pembuluh dan serabut sklerenkim, 7 = ruang antar sel, 8 = fragmen tangkai sari, 9 = fragmen kepala sari, 10 = serbuk sari berkelompok atau lepas, 11 = kristal kalsium oksalat

## MYRISTICAE SEMEN

Sinonim	: Biji pala
Tanaman asal	: <i>Myristicae fragrans</i>
Famili	: Myristicaceae
Kandungan	: minyak atsiri: monofen (kamfen), sinen, siterpen, pinen, linalool, borneol, terpineol, eugenol, miristen, isoeugenol, minyak lemak
Kegunaan	: karminatif, penenang
Organoleptis:	
Bentuk	: serbuk
Warna	: coklat muda
Bau	: khas aromatik
Rasa	: agak pahit, agak pedas dan agak menimbulkan rasa tebal di lidah



Penampang melintang biji pala: perisperm primer, 2 = endosperm, 3 = butir pati, 4 = aleuron, 5 = perisperm sekunder, 6 = berkas pembuluh, 7 = sel minyak



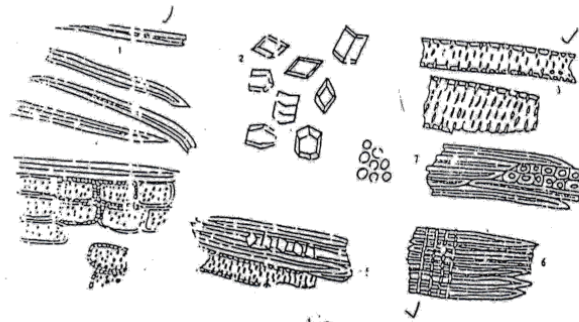
Serbuk biji pala: 1 = perisperm sekunder dengan sel minyak, 2 = endosperm dengan butir pati dan aleuron, 3 = butir pati, 4 = perisperm terlihat tangensial, 5 = berkas pembuluh

## SANTALI LIGNUM

Sinonim : Kayu Cendana  
Tanaman asal : *Santalum album*  
Famili : Santalaceae  
Kandungan : minyak atsiri, tanin, harsa  
Kegunaan : karminatif, diuretik, antispasmodik

### Organoleptis:

Bentuk : serbuk  
Warna : kuning  
Bau : harum  
Rasa : agak pahit, khas



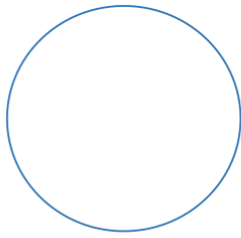
Serbuk kayu cendana: 1 = serabut, 2 = hablur kalsium oksalat, 3 = trakea, 4 = parenkim xilem, 5 = seludang hablur kalsium oksalat, 6 = serabut xilem dengan jari-jari empulur, 7 = butir pati

### HASIL PENGAMATAN ORGANOLEPTIS

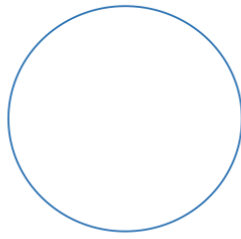
No	Nama Sampel	Bentuk	Warna	Bau	Rasa
1	Amylum Oryzae				
2	Amylum Maydis				
3	Amylum Triticum				
4	Amylum Manihot				
5	Amylum Solani				
6	Orthosiphonis Folium				
7	Cinnamomi Cortex				
8	Glycyrrhizae Radix				
9	Curcumae Rhizoma				
10	Piperis albi Fructus				
11	Caryophylli Flos				
12	Myristicae Semen				
13	Santali Lignum				

## HASIL PENGAMATAN MIKROSKOPIS

### **Amylum Oryzae**

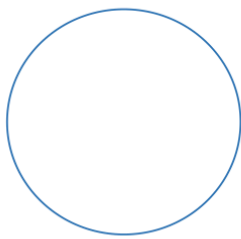


10x10

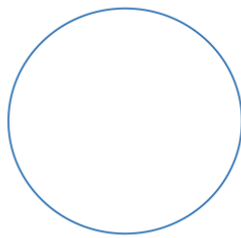


10x40

### **Amylum Maydis**

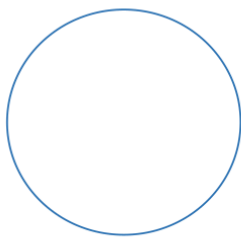


10x10

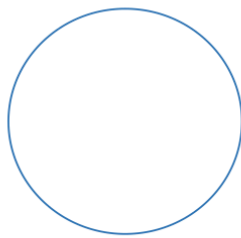


10x40

### **Amylum Tritici**

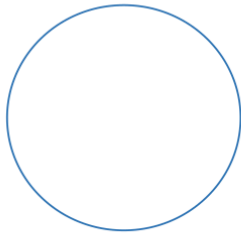


10x10

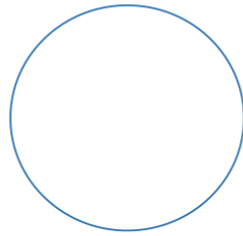


10x40

**Amylum Manihot**

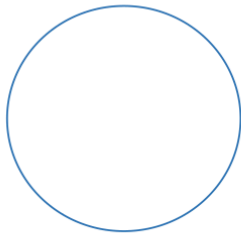


10x10

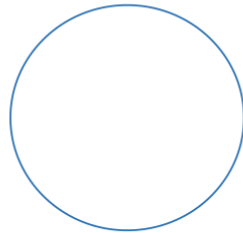


10x40

**Amylum Solani**

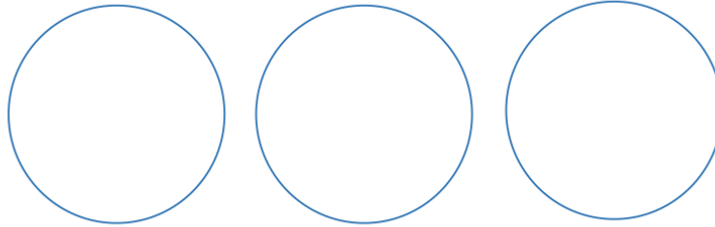
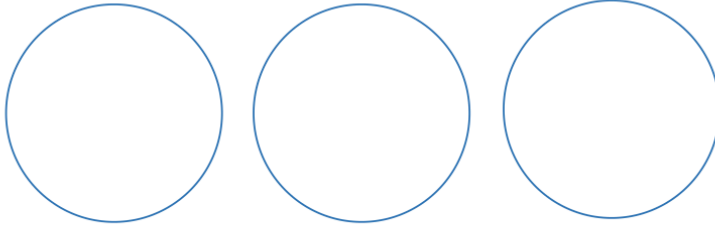


10x10

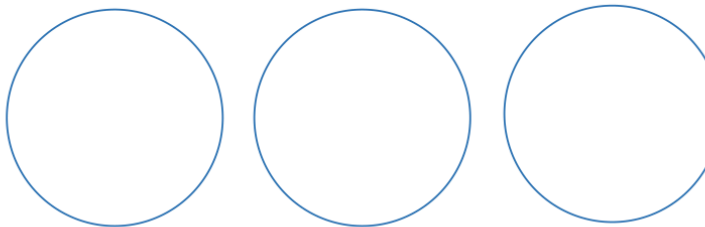
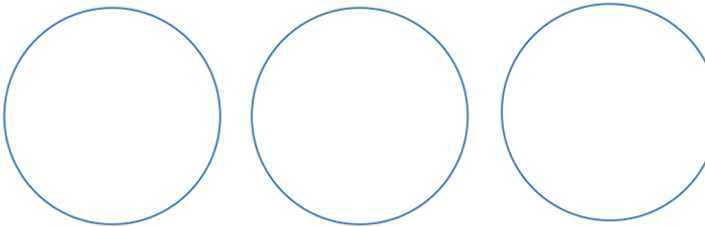


10x40

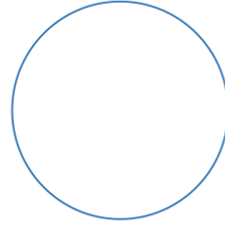
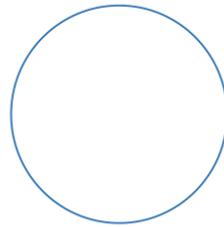
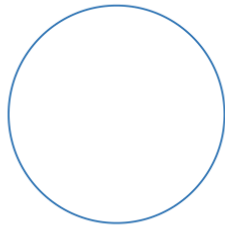
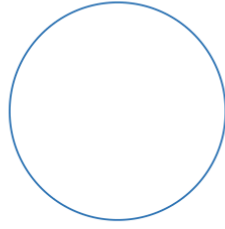
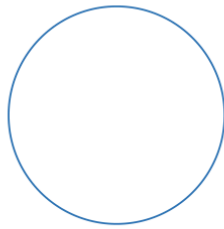
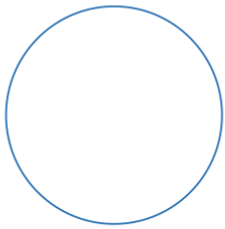
**Orthosiphonis Folium**



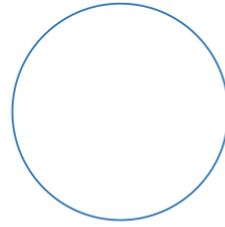
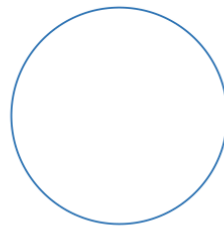
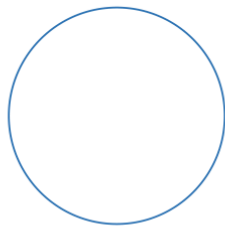
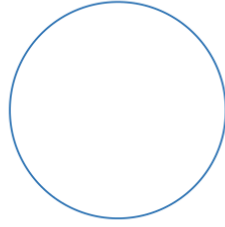
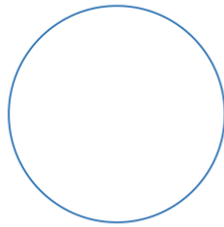
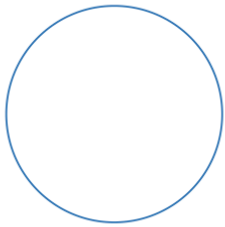
**Cinnamomi Cortex**



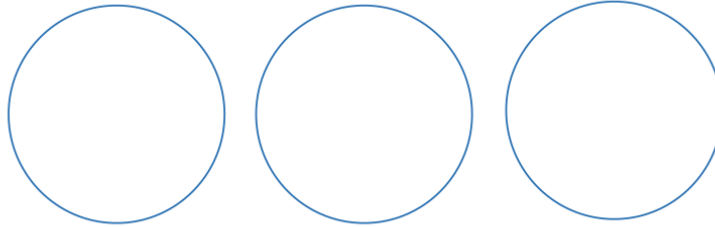
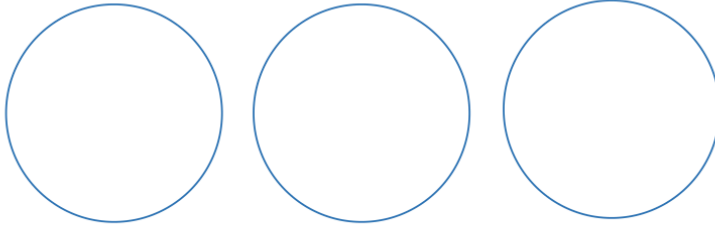
**Glycyrrhizae Radix**



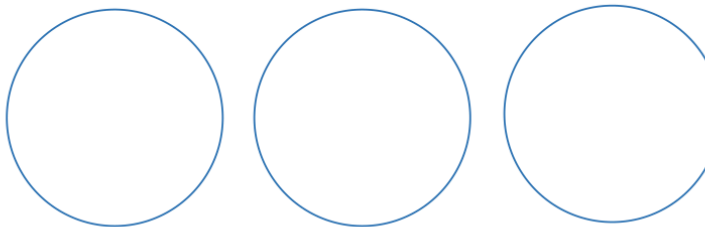
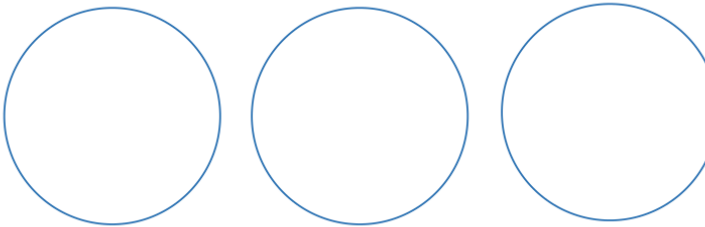
**Curcumae Rhizoma**



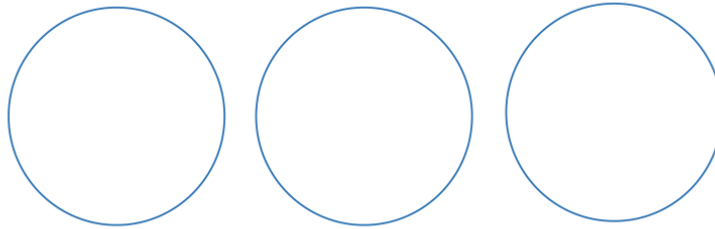
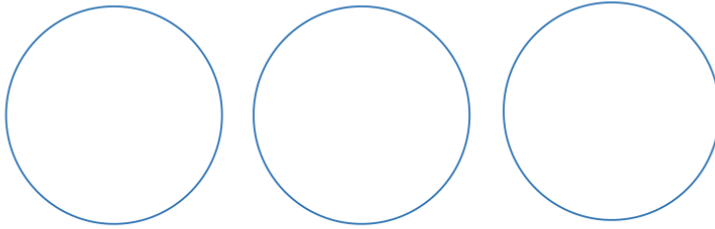
**Piperis albi Fructus**



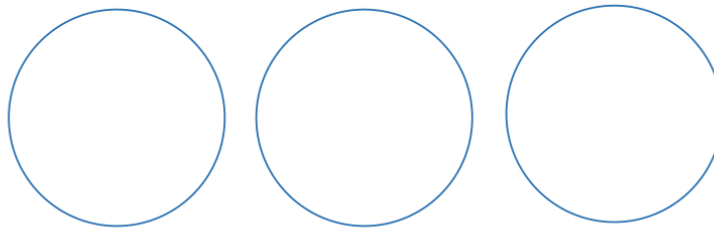
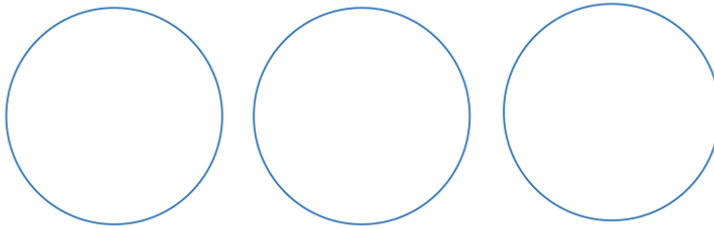
**Caryophylli Flos**



**Myristicae Semen**

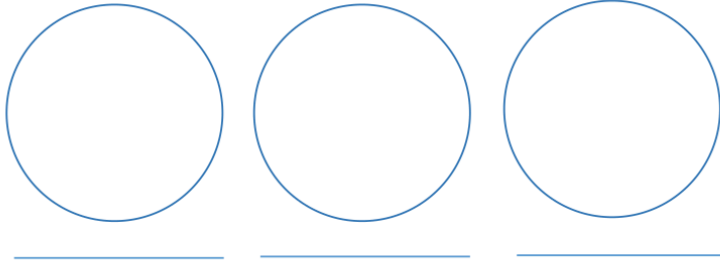


**Santali Lignum**

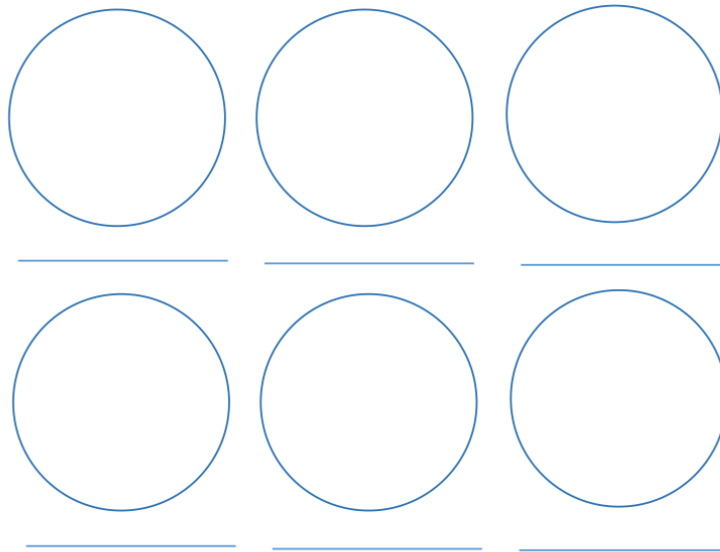


## LATIHAN SAMPEL X

### SAMPEL TUNGGAL



### SAMPEL CAMPURAN



❖ Sampel X tunggal mengandung :

❖ Sampel X campuran mengandung :

1.

2.

3.

## **BAB III**

### **IDENTIFIKASI KARBOHIDRAT**

#### **TUJUAN PRAKTIKUM**

Mahasiswa sebagai praktikan sebelum melakukan praktikum ini harus sudah memahami struktur glukosa, fruktosa, sukrosa, laktosa dan polisakarida. Setelah melakukan praktikum ini, dengan menggunakan metode kromatografi mahasiswa diharapkan mampu :

- ✧ membedakan monosakarida, disakarida dan polisakarida
- ✧ mengidentifikasi beberapa bahan alami nabati yang termasuk golongan karbohidrat.

#### **PENDAHULUAN**

Karbohidrat atau sakarida merupakan senyawa yang termasuk golongan polihidroksi aldehida atau polihidroksi keton, senyawa lain yang bila dihidrolisis juga menghasilkan senyawa polihidroksi aldehida atau polihidroksi keton digolongkan dalam kelompok karbohidrat. Rumus umum dari karbohidrat adalah  $C_x(H_2O)_y$ .

Karbohidrat dapat digolongkan menjadi 3 golongan yaitu monosakarida, oligosakarida dan polisakarida. Monosakarida adalah gula sederhana yang tidak dapat dihidrolisis menjadi gula yang lebih sederhana. Monosakarida juga terdiri dari beberapa golongan tergantung dari jumlah atom karbon, antara lain heksosa, pentosa, tetrosa, triosa. Contoh monosakarida yang lazim : glukosa, fruktosa dan galaktosa. Oligosakarida adalah gula yang terdiri dari 2 atau lebih satuan monosakarida yang berikatan dengan ikatan glikosidik. Golongan ini juga dibedakan menjadi disakarida, trisakarida, dan seterusnya. Contoh disakarida antara lain sakarosa, laktosa dan maltosa. Golongan yang ketiga adalah polisakarida, yaitu molekul yang tersusun dari sejumlah besar satuan monosakarida yang berikatan dengan ikatan glikosidik. Tidak ada perbedaan yang tajam antara oligosakarida derajat tinggi dengan polisakarida.

#### **PERCOBAAN**

##### **1) Identifikasi Umum**

##### **1. Uji Molisch**

Dilakukan untuk menentukan karbohidrat secara kualitatif. Larutan uji dicampur dengan pereaksi Molisch kemudian dialirkan  $H_2SO_4$  dengan hati-hati melalui dinding tabung agar tidak bercampur. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya cincin berwarna ungu pada batas antara kedua lapisan.

##### **2. Uji Iodium**

Dilakukan untuk menentukan polisakarida. Larutan uji dicampurkan dengan larutan iodium. Hasil positif ditandai dengan amilum dengan iodium berwarna biru, dan dekstrin dengan iodium berwarna merah anggur.

### 3. Uji Benedict

Dilakukan untuk membuktikan adanya gula pereduksi. Larutan uji dicampurkan dengan pereaksi Benedict kemudian dipanaskan. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan berwarna biru kehijauan, merah, atau kuning tergantung kadar gula pereduksi yang ada.

### 4. Uji Barfoed

Dilakukan untuk membedakan antara monosakarida dan disakarida. Larutan uji dicampurkan dengan pereaksi Barfoed kemudian dipanaskan. Hasil positif ditunjukkan dengan monosakarida menghasilkan endapan  $Cu_2O$  berwarna merah bata.

### 5. Uji Seliwanoff

Dilakukan untuk membuktikan adanya kentosa (fruktosa). Larutan uji dicampurkan dengan pereaksi Seliwanoff kemudian dipanaskan. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya larutan berwarna merah orange.

### 6. Uji Osazon

Semua karbohidrat yang mempunyai gugus aladehida atau keton bebas membentuk hidrazon atau osazon bila dipanaskan bersama fenilhidrazin berlebih. Osazon yang terjadi mempunyai bentuk kristal dan titik lebur yang spesifik. Osazon dari disakarida larut dalam air mendidih dan terbentuk kembali bila didinginkan. Namun, sukros tidak membentuk osazon karena gugus aladehida atau keton yang terikat pada monomernya sudah tidak bebas. Sebaliknya, osazon monosakarida tidak larut dalam air mendidih.

### 7. Uji Asam Musat

Dilakukan untuk membedakan antara glukosa dan galaktosa. Larutan uji dicampurkan dengan  $HNO_3$  pekat kemudian dipanaskan. Karbohidrat dengan asam nitrat pekat akan menghasilkan asam yang dapat larut. Namun, laktosa dan galaktosa menghasilkan asam musat yang dapat larut.

## b) Identifikasi secara Kromatografi

### 1. Kromatografi kertas sirkuler untuk gula sederhana

Kromatografi merupakan teknik yang sangat berguna untuk pemisahan dan identifikasi senyawa gula sederhana (mono-, di-, tri- sakarida) dalam jumlah kecil.

#### Bahan dan Alat

- ◇ Cuplikan : sampel yang mengandung karbohidrat dalam air
- ◇ Pembanding : larutan glukosa, fruktosa, sakarosa (1%) dalam air
- ◇ Fase gerak : n - butanol - asam asetat - air (6 : 1 : 2 v/v)
- ◇ Pereaksi semprot : larutan kalium permanganate alkalis (dalam 1% NaOH) atau larutan resorsinol 10% dalam aseton ditambah beberapa tetes asam klorida pekat.
- ◇ Kertas saring whatman no.1 berbentuk lingkaran dan sumbu dari potongan kertas saring
- ◇ Cawan petri

- ✧ Botol penyemprot
- ✧ Alat pengering rambut

Metode

- ✧ Pembuatan fase gerak

Buat pelarut (pengembang) dengan mencampur n-butanol, asam asetat dan air sampai homogen sesuai dengan yang dibutuhkan kemudian masukkan ke dalam corong pisah, kocok dan biarkan memisah selama 24 jam, ambil lapisan n-butanol dan masukkan dalam cawan petri kemudian dijenuhkan dalam kondisi cawan tertutup.

- ✧ Pembuatan fase diam

Kertas saring whatman diberi lubang di tengah, buatlah lingkaran dengan jari-jari 1,5 cm. Buat empat titik pada lingkaran tersebut yang satu sama lain berjarak sama.

- ✧ Perlakuan

Totolan pada titik-titik tadi berturut-turut larutan glukosa, fruktosa, sakarosa serta cuplikan dalam jumlah yang sama. Setelah totolan mengering, pasanglah sumbu yang telah disediakan lalu fase diam tersebut dipasang pada cawan petri sedemikian rupa sehingga menutupi seluruh permukaan cawan petri, sumbu diturunkan sampai menyentuh dasar cawan petri lalu cawan petri ditutup. Amati saat pelarut bergerak sampai tanda batas ( 8,5 cm).

Kertas diambil dan dikeringkan dengan pertolongan alat pengering rambut. Selanjutnya kertas disemprot dengan salah satu pereaksi semprot sampai rata. Untuk pereaksi Bial (resorsin dan asam klorida) perlu pemanasan dalam almari pengering suhu 105oC selama 5-10 menit. Tandai bercak yang terbentuk dan hitung harga Rf-nya, catat dan amati warna bercak.

- ✧ Catatan :

Gula dengan pereaksi kalium permanganat akan berwarna kuning di atas dasar ungu yang tidak mantap yaitu akan berubah menjadi kecokelatan. Sedangkan dengan pereaksi Bial, heksosa akan berwarna kuning atau cokelat dan pentosa akan berwarna biru terang.

2. Kromatografi lapis tipis untuk gula sederhana

Bahan dan Alat

- ✧ Cuplikan : sampel yang mengandung karbohidrat dalam air
- ✧ Perbandingan : larutan glukosa, fruktosa, sakarosa (1%) dalam air
- ✧ Fase diam : Silika GF 254
- ✧ Fase gerak : n- butanol – asam asetat – eter – air (9 : 6 : 3 : 1)
- ✧ Penampak bercak : anisaldehida-asam sulfat
- ✧ Pembuatan : 0.5 mL anisaldehida dalam 9.0 mL etanol 95%, 0.5 mL asam sulfat pekat, 0.1 mL asam asetat
- ✧ Warna yang akan nampak adalah sebagai berikut :
  - ✓ Sukrosa : violet

- ✓ Glukosa : biru
- ✓ Fruktosa : violet
- ✓ Ribosa : biru
- ✓ Ramnosa : hijau

## HASIL PENGAMATAN

### ◇ Identifikasi Umum

No	Identifikasi	Hasil Positif	Hasil Percobaan	Kesimpulan (+/-)	Paraf /stempel
1	Uji Molisch				
2	Uji Iodium				
3	Uji Benedict				
4	Uji Barfoed				
5	Uji Seliwanoff				
6	Uji Osazon				
7	Uji Asam Musat				

\*) Hasil percobaan ditunjukkan kepada dosen/asisten dosen saat Acc

◇ **Identifikasi secara Kromatografi**

No	Hasil kromatogram	Rf			
		Visual	UV 254	UV 366	Penampak bercak
1	Kromatografi kertas sirkuler				
2	Kromatografi lapis tipis				

❖ **Pembahasan**

❖ **Kesimpulan**

❖ **Daftar Pustaka**

❖ **Pembuatan Reagen**

<b>Nilai</b>  (.....)	<b>Semarang, .....</b>  (.....)
-----------------------------	---------------------------------------

## **BAB IV**

### **IDENTIFIKASI MINYAK ATSIRI**

#### **TUJUAN PRAKTIKUM**

1. Mahasiswa dapat menjelaskan definisi dari minyak atsiri, penggolongan minyak atsiri berdasarkan komponen yang dikandungnya serta sifat-sifat minyak atsiri.
2. Mahasiswa dapat mengidentifikasi bahan alam nabati yang mengandung minyak atsiri secara organoleptik, mikroskopi, kimiawi dan kromatografi.
3. Mahasiswa dapat menjelaskan dan mengidentifikasi kemurnian minyak atsiri tertentu baik secara fisika, kimia maupun kromatografi.

#### **PENDAHULUAN**

Minyak atsiri adalah jenis minyak yang berasal dari bahan nabati bersifat mudah menguap apabila dibiarkan terbuka di udara dan memiliki bau seperti tanaman asalnya. Minyak atsiri biasanya tidak berwarna, terutama bila masih segar (baru saja diperoleh dari isolasi), tetapi makin lama akan berubah menjadi gelap, karena terjadi proses oksidasi dan mengalami pendamaran. Upaya untuk mencegah proses tersebut antara lain dapat disimpan dalam keadaan penuh dan tertutup rapat.

Dalam tumbuhan, minyak atsiri terdistribusi terutama dalam bunga dan daun. Berdasarkan suku atau familiannya, minyak atsiri terakumulasi dalam sel sekret khusus seperti sisik kelenjar (Lamiaceae), sel parenkim yang telah berubah (Piperaceae), sel minyak (Vittae) pada Apiaceae. Minyak atsiri juga dapat terjadi dari hasil hidrolisis glikosida. Komposisi minyak atsiri sangat bervariasi dan terdiri dari beberapa komponen yang sangat kompleks.

Komponen minyak atsiri dapat berupa :

- ✓ Hidrokarbon
- ✓ Alkohol
- ✓ Aldehida
- ✓ Keton
- ✓ Fenol
- ✓ Eter fenolat
- ✓ Oksida sineol atau eukaliptol
- ✓ Lain-lain

#### **PERCOBAAN**

##### **a) Identifikasi Umum Minyak Atsiri**

1. Teteskan 1 tetes minyak pada permukaan air, minyak atsiri akan menyebar dan permukaan air tidak keruh.

- 12
2. Teteskan 1 tetes minyak atsiri pada sepotong kertas saring, bila dibiarkan minyak akan menguap sempurna tanpa meninggalkan noda lemak (transparan).
  3. Kocoklah 1 mL minyak atsiri dengan 1 mL larutan natrium klorida jenuh dalam gelas ukur 5 mL, biarkan memisah kembali, volume lapisan air tidak boleh bertambah.
  4. Ukurlah daya larut minyak atsiri dalam etanol, petroleum eter dan kloroform. 2 tetes minyak larut jernih dalam beberapa tetes pelarut
  5. Deteksi adanya senyawa fenol dalam minyak atsiri yaitu ke dalam 2 mL larutan minyak atsiri 25% dalam etanol 90% yang netral terhadap kertas lakmus, tambahkan 1 tetes larutan besi (III) klorida. Amati warna yang terjadi.
  6. Reduksi volume minyak atsiri yang mengandung fenol dan turunannya. Ke dalam 2 mL minyak atsiri tambahkan larutan NaOH, kocok pelan-pelan. Amati apakah terjadi reduksi volume.

**b) Identifikasi Minyak Atsiri Secara Kromatografi**

- ✧ Sampel : minyak atsiri
- ✧ Fase diam : silica GF 254
- ✧ Fase gerak : heksana - etil asetat (96 : 4 v/v), pengembangan 2 kali @10 cm diselingi waktu pengeringan selama 6 menit.
- ✧ Deteksi : sinar uv 254 nm, terjadi pepadaman bercak di atas dasar hijau
- ✧ Penampak bercak : vanillin - asam sulfat atau anisaldehyda - asam sulfat
- ✧ Larutan sampel : buat larutan minyak atsiri 1% dalam toluene
- ✧ Larutan pembanding : larutan timol 0,1% dalam toluena
- ✧ Alat : Chamber, Botol penyemprot
- ✧ Hitung harga Rf dari masing-masing bercak yang muncul dan gambar KLT yang anda buat

## HASIL PENGAMATAN

### ✧ Identifikasi Umum

No	Identifikasi	Hasil Positif	Hasil Percobaan	Kesimpulan (+/-)	Paraf /stempel
1	Uji pada permukaan air				
2	Uji pada kertas saring				
3	Uji Volume				
4	Daya larut minyak atsiri dalam etanol				
5	Daya larut minyak atsiri dalam petroleum eter				
6	Daya larut minyak atsiri dalam kloroform				
7	Uji senyawa Fenol dalam minyak atsiri				
8	Reduksi Volume Minyak Atsiri				

\*) Hasil percobaan ditunjukkan kepada dosen/asisten dosen saat Acc

❖ **Identifikasi secara Kromatografi lapis tipis**

No	Hasil kromatogram	Rf			
		Visual	UV 254	UV 366	Penampak bercak

❖ **Pembahasan**

❖ **Kesimpulan**

❖ **Daftar Pustaka**

❖ **Pembuatan Reagen**

<b>Nilai</b>	<b>Semarang, .....</b>
(.....)	(.....)

## BAB V IDENTIFIKASI GLIKOSIDA

### TUJUAN PRAKTIKUM

Mahasiswa harus mengetahui terlebih dahulu tentang pengertian glikosida serta jenis-jenis glikosida yang terkandung pada tumbuhan sebelum melakukan praktikum.

Setelah melakukan praktikum, mahasiswa akan dapat :

1. Mengidentifikasi beberapa macam glikosida secara kimia dan kromatografi.
2. Menjelaskan sifat-sifat umum glikosida dan beberapa cara ekstraksinya.

### PENDAHULUAN

Glikosida adalah senyawa tidak mereduksi, jika terhidrolisis akan menghasilkan gugus aglikon (=genin) dan glikon (molekul gula). Bagian gula ada yang tidak spesifik (misalnya glukosa) dan gula spesifik (misalnya digitoksosa dan sarmentosa). Molekul gula yang sering terdapat pada glikosida lazimnya adalah -D-glukosa, tapi terkadang ditemukan pula jenis gula lain yaitu ramnosa, digitoksosa, simarosa dan lain-lain. Bila ikatan glikosidik terjadi dengan molekul glukosa maka disebut glukosida, sedangkan bila berikatan dengan gula selain glukosa disebut glikosida.

Dari segi biologi, beberapa senyawa glikosida menunjukkan beberapa macam aktivitas biologik misalnya sebagai pengatur pertumbuhan, protektif, fungsida, memacu atau menghambat kerja enzim dan sebagainya. Beberapa diantaranya menunjukkan aktivitas biologik tertentu pada manusia antara lain :

- a. mempengaruhi kerja otot jantung, sebagai contoh glikosida jantung yang terkandung dalam Digitalis Folium, Strophanthi Semen, Nerii Folium, Scillae Bulbus, Convallaria Tuber.
- b. bersifat sebagai laksatif (pencabar), misalnya pada glikosida emodina dan antrakininon yang terkandung dalam Sennae Folium, Rhei Radix, Rhamni Frangulae Cortex
- c. bersifat sebagai lokal iritan, seperti pada glikosida sinigrin dari Sinapsis Semen (Black Mustard), jika terhidrolisis secara enzimatik akan menghasilkan alil-isotiosianat yang bersifat sebagai lokal iritan.
- d. bersifat analgetikum, seperti pada gaulterin dari tumbuhan Gaultheria sp. yang pada hidrolisis secara enzimatik akan menghasilkan metilsalisilat yang bersifat analgetikum.

Glikosida pada umumnya larut dalam air, sedangkan aglikonnya tidak larut dalam air. Oleh karena itu cara ekstraksinya akan berbeda. Atas dasar jenis aglikonnya, glikosida dikelompokkan menjadi :

- a. Glikosida antrakininon. Senyawa ini memiliki efek purgatif, mempunyai gugus fenolik pada posisi atom C-1 dan C-8, serta gugus keto karbonil pada posisi atom C-9 dan C-10. Kadang-kadang pada atom C-3 terdapat gugus-gugus

hidroksi dan metoksi. Contoh glikosida antrakinon, misalnya Emodin (pada *Rhei Radix*, *Rhamni Frangulae/Rhamni Purshianae Cortex*), Aloe emodin (pada *Aloe Folium*), Sennosida A dan Sennosida B (pada *Sennae Folium*).

- b. Glikosida saponin. Senyawa ini terutama terdiri dari turunan triterpen dan sejumlah kecil steroid (saponin steroid, sapogenin steroid). Kelompok gula yang terikat pada gugus hidroksi tunggal (umumnya atom C-3 hidroksi) dari aglikon, disebut sebagai saponin monodesmosida, sedangkan gula yang terikat pada lebih dari satu, biasanya pada gugus hidroksi dan gugus karboksil, disebut sebagai saponin bis-desmosida. Kebanyakan saponin mempunyai sistem cincin oleanan, banyak diantaranya bersifat asam karena adanya gugus karboksil, baik pada aglikon maupun pada lingkungan gulanya. Jenis gula yang lazim terikat pada saponin umumnya adalah unit 1-6 monosakarida seperti glukosa, galaktosa, ramnosa, arabinosa, fruktosa, xilosa, asam glukoronat dan asam galakturonat. Seluruh saponin triterpen dan kelompok saponin monodesmosida mempunyai aktivitas menghemolisis darah, sedang saponin bis-desmosida tidak. Contoh-contoh saponin antara lain glycyrrhizin (pada *Liquiritae Radix*), sarsapogenin (pada *Smilax Radix*), diosgenin (pada *Dioscorea Bulbus*), sarmentogenin (pada *Strophantus Semen*).
- c. Glikosida flavonoid. Misalnya rutin (pada *Citrus Fructi Cortex*), leuteolin-7-O-glukosida (pada *Sonchi Herba*), liquiritine disebut juga 4', 7-O-dihydroflavanone-7-O-glucoside (pada *Liquiritae Radix*).
- d. Glikosida jantung. Senyawa ini mengandung glikosida steroid dengan efek yang spesifik, yaitu mempengaruhi irama pergerakan kerja jantung. Steroid ini strukturnya merupakan turunan sistem cincin tetracyclic 10,13-dimethylcyclopentano-perhydrophenanthrene yang mempunyai lingkaran -lakton disebut kardenolida, sedang yang mempunyai lingkaran -lakton disebut bufadienolida, keduanya terletak pada posisi atom C-17. Glikosida jantung yang terkandung dalam tanaman antara lain adalah digitoxin (pada *Digitalis Folium*), oleandrin (pada *Nerii Folium*), strophanthosid (pada *Strophanthi Semen*).
- e. Glikosida sianogen. Pada umumnya deteksi glikosida sianogen didasarkan pada keberadaan gas HCN yang dibebaskan oleh hasil hidrolisis glikosida sianogen, baik secara kimiawi maupun oleh enzim endogen dalam sistem tertutup. Glikosida sianogenik dapat diisolasi dan dimurnikan dengan cara umum yang digunakan untuk glikosida tumbuhan lain, namun selama proses isolasi, penting untuk menonaktifkan enzim glikosidase yang ada bersama-sama dalam jaringan tumbuhan. Glikosida sianogen ini antara lain terdapat sebagai laurocerasin (pada *Laurocerasin Folium*), amygdalin (pada *Amygdalae Semen*), prunasin (pada *Prunus Sp.*), juga terdapat pada kobis (*Brassica oleracea*), sawi (*Brassica nigra*).
- f. Glikosida alil-isotiosianat. Senyawa ini selalu dalam bentuk glucosinolate (S-glucosides). Apabila sel tanaman dirusak atau jaringan tumbuhan didestilasi

uap, maka senyawa tersebut akan dipecah atau diuraikan oleh enzim myrosine (-thioglucosidase). Contoh senyawa ini antara lain sinigrin (pada Sinigris Semen), juga terdapat pada Alii sativi Bulbus, Sinapis nigri Semen, Sinapis albi Semen.

- g. Glikosida fenolat. Misalnya arbutin (pada Uvae-ursi Folium), umumnya berbentuk hydroquin- O-glucoside yang berada bersama-sama dengan methylarbutin dan sejumlah kecil 2-O- galloylarbutin, 6-O-acetyl-arbutin dan hydroquinon bebas. Adanya bentuk gallo- dan ellago- tannins juga karakteristik ada bersama-sama dengan glikosida fenolat.
- h. Glikosida alcohol, misalnya salicin (pada Salix purpurea)
- i. Glikosida aldehida, misalnya glucovanilin (pada Vanilla planifolia)
- j. Glikosida laktone, misalnya glikosida coumarin (pada Anthoxanthum odoratum, Mellilotus albus, Trifolium pratense), glikosida psoralen (pada Ammi majus).

## **PERCOBAAN**

### **1) Glikosida Jantung**

#### **a) Penyarian terhadap bahan yang mengandung glikosida jantung**

Siapkan serbuk contoh bahan sebanyak 5 gram dan dimaserasi selama 15 menit menggunakan penyari alkohol 50-70% (cukup sampai serbuk terendam), saring dan filtratnya ditambah larutan Pb-asetat pekat sampai pengendapan terjadi dengan sempurna. Pisahkan endapan tersebut melalui pemusingan, dan supernatan yang jernih ditambah larutan natrium sulfat 10%. Apabila terjadi endapan, pusingkan kembali dan ambil supernatannya yang mengandung glikosida. Supernatan ini kemudian disari dengan kloroform sebanyak 3 kali, masing-masing dengan 5-10 mL kloroform dan selanjutnya sari kloroform dipekatkan sampai menjadi 5 mL.

#### **b) Identifikasi Umum Glukosida Jantung**

Ke dalam sebuah tabung, sari kloroform dilarutkan dengan 1 mL larutan FeCl<sub>3</sub> 5% dalam asetat glasial, biarkan 1 menit, kemudian secara hati-hati ditambahkan asam sulfat pekat melalui dinding tabung sampai terjadi dua lapisan yang berwarna. Pada pertemuan dua lapisan cairan terjadi warna cokelat, sementara lapisan cairan bagian atas terjadi warna hijau menunjukkan adanya glikosida jantung (Uji Keller-Kiliani).

Ambil sari kloroform secukupnya, encerkan dengan metanol 3 sampai 5 kali lipat volume asal, kemudian tambahkan pereaksi Baljet (larutan asam pikrat dalam basa). Terjadi perubahan warna setelah beberapa menit menjadi jingga menunjukkan adanya glikosida dengan aglikon kardenolida (Uji dengan pereaksi Baljet).

Ambil sari kloroform secukupnya, encerkan dengan sedikit metanol, totolkan pada plat silica gel GF 254, tanpa eluasi semprot dengan pereaksi SbCl<sub>3</sub>,

panaskan 100C selama 6 menit. Dilihat di bawah UV 366 nm, amati fluoresensi yang terjadi :

- a. turunan strophantin : jingga, jingga coklat atau kuning kehijauan
- b. turunan digitalis : biru gelap, biru coklat
- c. turunan oleander : biru cerah
- d. turunan bufadienolida : kuning coklat, hijau muda, kuning. (Deteksi umum untuk aglikon kardenolida dan bufadienolida)

c) Identifikasi glikosida jantung secara kromatografi

Bahan yang diperiksa : Digitalis Folium, Strophanti Semen, Nerii Folium  
Fase diam : Silika gel GF 254  
Fase gerak : Etil asetat-metanol-air (100 : 13,5 : 10 v/v)  
Deteksi : Vanilin-asam sulfat kemudian dipanaskan  
Larutan percobaan : 200 mg serbuk bahan ditambah 3 mL campuran kloroform-metanol (1 : 1 v/v), aduk sambil dihangatkan diatas penangas air selama 10 menit. Didinginkan dan saring, filtratnya diuapkan sampai kering, residu dilarutkan dalam 2 mL campuran kloroform-metanol (1 : 1 v/v) untuk ditotolkan.

## 2) Glikosida Antrakinon

a) Identifikasi Umum Glikosida Antrakinon

200 mg serbuk direndam dalam 25 mL air panas (baru saja mendidih) selama 5 menit, lalu saringlah selagi masih panas dan filtrat dipekatkan. Filtrat ini kemudian disari dengan eter sebanyak tiga kali, masing-masing menggunakan 5 mL eter, kumpulkan sari eter, dan cuci dengan 3 mL air (bila perlu sari eter dapat dipekatkan sekedarnya), selanjutnya sari eter direaksikan dengan larutan encer ammonia, NaOH atau KOH. Timbulnya warna merah muda pada lapisan ammonia, NaOH atau KOH menunjukkan adanya antrakinon bebas (Identifikasi antrakinon bebas)

200 mg serbuk direndam dengan campuran FeCl<sub>3</sub> dan HCl (2 : 1) sebanyak 3 mL sampai semua serbuk terendam, kemudian panaskan dalam penangas air selama 10 menit (sampai semua glikosida terhidrolisis semua), saring selagi panas, lalu dinginkan. Filtrat ini kemudian disari dengan eter sebanyak tiga kali, masing-masing menggunakan 3 mL eter, kumpulkan sari eter, dan cuci dengan 3 mL air (bila perlu sari eter dapat dipekatkan sekedarnya), kemudian direaksikan dengan larutan encer ammonia, NaOH atau KOH. Timbulnya warna merah muda pada lapisan ammonia, NaOH atau KOH menunjukkan adanya antrakinon bebas yang berasal dari hasil hidrolisis glikosida antrakinon (Identifikasi antrakinon yang terikat sebagai glikosida).

b) **Identifikasi Glikosida Antrakinon Secara Kromatografi**

Bahan yang diperiksa	: Rhei Radix, Cassia alata Folium
Fase diam	: Silika gel GF 254
Fase gerak	: Etil asetat-metanol-air (100 : 16,5 : 13,5 v/v)
Deteksi	: Larutan KOH 10% dalam metanol dan dilihat di bawah UV 366 nm.
Larutan percobaan	: 200 mg serbuk bahan dicampur 3 mL metanol, panaskan selama 5 menit, lalu disaring. Filtrat langsung ditotolkan.

**3) Glikosida Flavonoid**

a) **Pembuatan Larutan Percobaan**

500 mg serbuk disari dengan 10 mL metanol selama 10 menit di atas penangas air, dicegah agar pelarut tidak terlalu banyak menguap, saring selagi larutan masih panas menggunakan kertas saring kecil berlipat. Encerkan filtrat dengan 10 mL air dan dipindah ke corong pisah, tambahkan 5 mL petroleum eter, kocok hati-hati, setelah didiamkan beberapa saat, pisahkan fase metanol. Uapkan fase metanol hingga kering, dan residu yang tersisa dilarutkan dalam 5 mL etil asetat, ambil bagian yang jernih untuk larutan percobaan.

b) **Identifikasi Umum Glikosida Flavonoid**

- ✧ Uji Glikosida 3-flavonol : Ambil larutan percobaan sebanyak kira-kira 1 mL, uapkan hingga kering, sisa dilarutkan dalam 2 mL etanol 95% lalu pindahkan ke tabung reaksi, tambahkan logam Zn, 2 mL HCl 2N, diamkan selama 1 menit. Kemudian tambahkan HCl pekat, jika dalam waktu 2-5 menit terjadi perubahan warna, menunjukkan adanya glikosida 3-flavonol.
- ✧ Reaksi Taubeck : Ambil larutan percobaan sebanyak kira-kira 1 mL, uapkan hingga kering dan sisa dibasahi dengan 1 mL aseton, tambahkan sedikit serbuk asam borat dan asam oksalat. Panaskan hati-hati di atas penangas air, hindari panas yang berlebihan. Ke dalam sisa ini ditambahkan eter. Pengamatan dilakukan di bawah sinar UV 366 nm, terjadi fluoresensi kuning.
- ✧ Reaksi Wilson : Ambil larutan percobaan sebanyak kira-kira 1 mL, uapkan hingga kering dan sisa dibasahi dengan aseton, tambahkan sedikit serbuk asam borat dan asam sitrat. Panaskan hati-hati di atas penangas air, hindari panas yang berlebihan. Ke dalam sisa ini ditambahkan aseton. Terjadi warna kuning, tapi tidak berfluoresensi.
- ✧ Reaksi yang lain untuk flavonoid : Uapkan sebanyak 1 mL larutan percobaan hingga kering, larutkan sisanya ke dalam 2 mL etanol 95%. Lakukan reaksi warna atau pengendapan dengan pereaksi berikut, dan amati warna atau endapan yang terjadi :
  - a. Larutan FeCl<sub>3</sub> 2% dalam air
  - b. Larutan Pb-asetat 25% dalam air
  - c. Ammonia atau larutan NaOH 0,2N

c) Identifikasi dengan KLT

Bahan yang diperiksa	: Sonchi Folium, Datura Folium, Orthosiphonis Folium
Fase diam	: Silika gel GF 254
Fase gerak	: Etil asetat-asam formiat-air (10 : 2 : 3 v/v)
Deteksi	: Dilihat di bawah UV 254 nm dan UV 366 nm sebelum dan sesudah diuapi ammonia.
Larutan Percobaan	: 200 mg serbuk bahan disari dengan 5 mL metanol hangat selama 5 menit. Dinginkan dan saring, kemudian langsung ditotolkan.

4) Glikosida Saponin

a) Identifikasi Umum Glikosida Saponin

Tambahkan air suling (10 mL) ke dalam tabung reaksi yang berisi serbuk tumbuhan (100 mg), tutup dan kocok kuat-kuat selama 30 detik. Biarkan tabung dalam posisi tegak selama 30 menit. Apabila buih (sarang lebah) setinggi kurang lebih 3 cm dari permukaan cairan, maka menunjukkan adanya saponin.

b) Identifikasi Glikosida Saponin secara Kromatografi

Bahan yang diperiksa	: Liquiritae Radix, Sapindi rarak Fructus
Fase diam	: Silika gel GF 254
Fase gerak	: Kloroform-metanol-air (64 : 50 : 10 )
Deteksi	: Anisaldehyd-asam sulfat, panaskan 1050C (biru, ungu, atau kuning)
Larutan percobaan	: 200 mg serbuk simpleks disari dengan 5 mL PE, panaskan 500C selama 5 menit, saring, sisa serbuk dikeringkan dari sisa PE kemudian serbuk disari dengan 5 mL campuran metanol-air ( 1 : 1), panaskan 50°C selama 5 menit, saring, totolkan

## HASIL PENGAMATAN

### ◇ Identifikasi Umum

No	Identifikasi Glikosida	Hasil Positif	Hasil Percobaan	Kesimpulan (+/-)	Paraf /stempel
1	<b>Jantung</b> ◇ Keller-Kiliani				
	◇ Baljet				
	◇ SbCl <sub>3</sub>				
2	<b>Antrakinin</b> ◇ Antrakinin bebas				
	◇ Antrakinin terikat sbg glikosida				
3	<b>Flavonoid</b> ◇ Glikosida 3-flavonol				
	◇ Taubeck				
	◇ Wilson				
	◇ Reaksi lain ✓ Larutan FeCl <sub>3</sub> 2% dalam air ✓ Larutan Pb-asetat 25% dalam air ✓ Ammonia atau larutan NaOH 0,2N				
4	<b>Saponin</b> ◇ Uji Buih				

\*) Hasil percobaan ditunjukkan kepada dosen/asisten dosen saat Acc

◇ Identifikasi secara Kromatografi lapis tipis

No	Hasil kromatogram	Rf			
		Visual	UV 254	UV 366	Penampak bercak
1	Glikosida Jantung				
2	Glikosida Antrakinon				

3	Glikosida Flavonoid				
4	Glikosida Saponin				

❖ **Pembahasan**

❖ **Kesimpulan**

❖ **Daftar Pustaka**

❖ **Pembuatan Reagen**

Nilai	Semarang, .....
(.....)	(.....)

## **BAB VI IDENTIFIKASI ALKALOID**

### **TUJUAN PRAKTIKUM**

Sebelum melakukan praktikum mahasiswa harus mengetahui apa yang disebut alkaloid serta jenis-jenis alkaloid yang terkandung pada tumbuhan. Setelah melakukan praktikum, mahasiswa akan dapat :

1. mengidentifikasi beberapa macam alkaloid secara kimia dan kromatografi
2. memahami sifat-sifat umum alkaloid dan mengetahui beberapa cara penyariannya.

### **PENDAHULUAN**

Alkaloid adalah senyawa nitrogen biasanya terdapat dalam tumbuh-tumbuhan kebanyakan bersifat basis dan sering mempunyai aksi farmakologi tertentu. Alkaloid terdapat pada tumbuhan familia tertentu misalnya Leguminosae, Papaveraceae, Ranunculaceae, Rubiaceae, Solanaceae dan Berberidaceae. Berdasarkan struktur kimianya, alkaloid dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Golongan piridin, misalnya arekolin (*Areca catechu*), nikotina (*Nicotiana tabacum*).
2. Golongan tropan, misalnya hiosiamina, skopolamina (*Atropa belladonna*, *Hyoscyamus niger*, *Datura stramonium*).
3. Golongan kinolin, misalnya kinina dan kinidina (*Cinchona succirubra*).
4. Golongan iso-kinolin, misalnya hidrastin (*Hydrastis canadensis*), emetin (*Cephaelis ipecacuanhae*), morfin dan kodein (*Papaver somniferum*).
5. Golongan indol, misalnya ergotamina (*Secale cornutum*), strihnina dan brusina (*Strychnos nux vomica*), reserpin (*Rauwolfia serpentina*).
6. Golongan amina, misalnya efedrina (*Ephedra sinica*), kolkisina (*Colchicum autumnale*).
7. Golongan steroid, misalnya akonitin (*Aconitum napellus*).
8. Golongan Purina, misalnya kafeina (*Cola nitida*, *Coffea Arabia*, *Camellia sinensis*), teofilina (*Camellia sinensis*), teobromina (*Theobroma cacao*).

Untuk mengidentifikasi alkaloid dapat dilakukan dengan cara :

1. reaksi pengendapan
2. reaksi warna

Sebelum dilakukan reaksi tersebut, diadakan pemisahan (isolasi) antara lain dengan jalan :

1. penyekatan dengan pelarut organik
2. penyekatan air-asam
3. Mikrosublimasi
4. mikrodestilasi dengan alat tanur TAS, dilanjutkan kromatografi.

## PERCOBAAN

### a) Reaksi Pengendapan

Larutan untuk pengendapan alkaloid dibagi dalam 4 golongan, yaitu :

- ✧ Golongan I, larutan percobaan yang dengan alkaloid tertentu membentuk garam yang tidak larut : asam siliko wolframat LP, asam fosfomolibdat LP dan asam fosfowolframat LP.
- ✧ Golongan II, larutan percobaan yang dengan alkaloid tertentu membentuk senyawa kompleks bebas kemudian membentuk endapan : Bauchardat LP, Wagner LP.
- ✧ Golongan III, larutan percobaan yang dengan alkaloid tertentu membentuk senyawa adisi yang tidak larut : Mayer LP, Dragendorff LP, Marme LP.
- ✧ Golongan IV, larutan percobaan yang dengan alkaloid tertentu membentuk ikatan asam organik : Hager LP.

### b) Cara Pemisahan

200 mg serbuk simplisia ditambah 0,5 mL asam klorida 2N dan 4,5 mL air dipanaskan dalam penangas air selama 2 menit, didinginkan dan saring. Pindahkan ke gelas arloji sebanyak 3 tetes dan direaksikan dengan Bauchardat LP atau Mayer LP. Jika pada percobaan tidak terjadi endapan maka serbuk yang diperiksa tidak mengandung alkaloid, jika terjadi endapan ada kemungkinan terdapat alkaloid (dengan Bauchardat LP terjadi endapan coklat sampai hitam, dengan Mayer LP terjadi endapan putih menggumpal yang larut dalam metanol) maka percobaan dilanjutkan dengan mengocok sisa filtrat tersebut dengan 3 mL ammonia pekat P dan 5 mL campuran 3:1 eter P dan kloroform P (dalam corong pisah, hati-hati jangan mengocok terlalu kuat karena bisa terjadi emulsi). Kemudian lapisan pelarut organiknya dipisahkan (perhatikan benar-benar jangan sampai keliru!) dan ditambah natrium sulfat anhidrat P, saring. Filtrat dibagi 2, 1 bagian untuk uji pengendapan dan bagian yang lain digunakan untuk uji warna.

### c) Uji Pengendapan

Filtrat diuapkan di penangas air, sisa penguapan dilarutkan dengan sedikit asam klorida 2N. Larutan percobaan digunakan untuk 4 golongan uji pengendapan. Serbuk dikatakan mengandung alkaloid jika reaksi positif yang membentuk endapan sekurang-kurangnya 2 reaksi dari golongan reaksi pengendapan yang dilakukan.

### d) Uji Warna

Filtrat dipindahkan ke cawan porselin dan diuapkan. Pada sisa ditambah 1-3 tetes larutan percobaan (LP) seperti yang tertera berikut ini : asam sulfat P, asam nitrat P, Frohde LP, Erdman LP.

e) Percobaan Mikrokimiawi

✧ Kinina

Maserasi 200 mg serbuk Cinchonae Cortex dengan 20 mL air dan 2 tetes asam sulfat encer selama 1 jam. Maserat berwarna coklat muda, saring. Pada filtrat ditambahkan dua tetes asam sulfat encer, dididihkan sebentar, ditambah 50 mg arang penyerap, cairan bening tidak berwarna dan dilihat di bawah lampu uv, terjadi fluoresensi biru jelas.

✧ Nikotina

Sedikit serbuk daun Nicotiana tabacum dimikrosublimasi. Sublimat yang berupa cairan kental ditetesi dengan asam pikrat LP dan amati bentuk kristalnya.

✧ Kofeina

Sedikit serbuk dimikrosublimasi, hasil sublimasi dilarutkan dalam beberapa tetes air (bila perlu dipanaskan supaya larut), kemudian ditetesi dengan larutan air raksa II klorida LP, diamati bentuk kristalnya. Percobaan dilakukan terhadap daun teh dan biji kopi.

f) Identifikasi Alkaloid dengan Kromatografi Lapis Tipis

1. Golongan Kinolin

Bahan yang diperiksa : Cinchonae Cortex  
Kandungan yang diperiksa : Kinina, kinidina, sinkonina, sinkonidina  
Fase diam : Silica gel GF 254  
Fase gerak : Toluena-eter-dietilamina (55 : 35 : 10, v/v)  
Metoda : Menaik satu jurusan  
Larutan percobaan : 200 mg serbuk dibasahi dengan 5 tetes ammonia 25%, kemudian disari dengan 3 mL kloroform selama 10 menit dengan menggojok. Filtratnya diuapkan sampai kering dalam tabung, kemudian ditambah 0,5 ml metanol. Totolkan 5-10 L.  
Larutan pembanding : 50 mg kinina  
Penentuan lokasi : Setelah pengembangan selesai, panaskan lempeng KLT 1000C selama 10 menit untuk menghilangkan sisa amina. Kemudian dilakukan deteksi :  
✓ dengan uv 254 nm, terjadi pemataman fluoresensi, beri tanda.  
✓ disemprot dengan campuran metanol-asam sulfat pekat (9 : 1 v/v), dipanaskan 1050C selama 5 menit, dilihat dibawah uv 366 nm.

2. Golongan Xantin

Bahan yang diperiksa : Theae Folium  
Kandungan yang diperiksa : Kafein, teofilin, teobromin  
Fase diam : Silika gel GF 254  
Fase gerak : Kloroform-etanol (99 : 1,v/v)  
Larutan percobaan : Dalam tabung reaksi, 50 mg serbuk ditambah 5 mL asam sulfat 1N, dipanaskan sampai mendidih selama 5 menit. Saring dalam keadaan panas, dinginkan, kemudian dialkalkiskan dengan 10 mL ammonia 6N

dalam corong pisah dan diekstraksi dengan 5 mL kloroform. Lapisan kloroform dipisahkan (jangan terbalik) dan dikeringkan dari sisa-sisa air dengan sedikit Na- sulfat eksikatus. Selanjutnya sari kloroform dipekatkan sampai 0,1 mL. Residu ditambah 1 mL kloroform-metanol (60 : 40, v/v), totolkan.

Sebelum dikembangkan, lempeng yang sudah ditotoli sampel distabilkan dengan uap ammonia. Untuk keperluan ini, sebuah beaker glass berisi 20 mL ammonia pekat diletakkan di dalam chamber kering bersama-sama lempeng kromatografi selama 20 menit, baru setelah itu dikembangkan dengan fase gerak. Larutan pembanding: 5 mg kafein, 3 mg teobromin, 7 mg teofilin dilarutkan dalam 1 mL kloroform-metanol (60 : 40, v/v), totolkan di samping totalan sampel yang diselidiki.

Penentuan lokasi :

- ✓ UV 254 nm (pemadaman fluoresensi), tandai bercak.
- ✓ Semprot dengan larutan Iodin-alkohol, diikuti HCl-alkohol setelah 1-2 menit.

### 3. Golongan Indol

Bahan yang diperiksa : Strychnos lucida Lignum

Kandungan yang diperiksa : Striknina, brusina, dan -kolubrina

Fase diam : Silika gel GF 254

Fase gerak : Kloroform-dietilamina (90 : 10,v/v) atau toluena-etil asetat-dietilamina (70 : 20 : 10,v/v).

Larutan percobaan : 200 mg serbuk dicampur dengan 1 mL larutan ammonia 10% atau larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 10% kemudian disari dengan metanol selama 5 menit pada suhu 60°C (di atas penangas air) sambil digojog. Setelah dingin disaring kemudian dipekatkan.

Penentuan lokasi :

- ✓ diamati di bawah sinar UV 254 nm dan 366 nm.
- ✓ disemprot dengan pereaksi Dragendorff dilanjutkan dengan NaNO<sub>2</sub> 5%

### 4. Golongan Piridina

Bahan yang diperiksa : Nicotiana tabacum Folium

Kandungan yang diperiksa : l-nikotin, nor-nikotin, anabasina, nikotirina

Fase diam : Silika gel 254 nm

Fase gerak : Toluena-etil asetat-dietilamina (70 : 20 : 10, v/v)

Larutan percobaan : 200 mg serbuk dicampur dengan 1 mL larutan ammonia 10% atau larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 10% kemudian disari dengan metanol selama 5 menit pada suhu 60°C (di atas penangas air) sambil digojog. Setelah dingin disaring kemudian dipekatkan.

Penentuan lokasi :

- ✓ diamati di bawah sinar UV 254 nm dan 366 nm.
- ✓ disemprot dengan pereaksi Dragendorff dilanjutkan dengan NaNO<sub>2</sub> 5%.

#### 5. Golongan Amida

Bahan yang diperiksa : Piperis nigri Fructus

Kandungan yang diperiksa : Piperin

Fase diam : Silika gel 254 nm

Fase gerak : Toluena-etil asetat (70 : 30,v/v)

Larutan percobaan : 1 g serbuk disari dengan 10 mL metanol selama 10 menit (direfluk), lalu disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan hingga tinggal 3 mL

Penentuan lokasi :

- ✓ diamati di bawah sinar UV 254 nm
- ✓ disemprot dengan pereaksi vanillin-asam sulfat pekat.

## HASIL PENGAMATAN

### ◇ Identifikasi Umum

No	Identifikasi	Hasil Positif	Hasil Percobaan	Kesimpulan (+/-)	Paraf /stempel
1	Reaksi Pengendapan ◇ Golongan I  ◇ Golongan II  ◇ Golongan III  ◇ Golongan IV				
2	Reaksi Warna				
3	Percoabaan mikrokimiawi				

\*) Hasil percobaan ditunjukkan kepada dosen/asisten dosen saat Acc

◇ **Identifikasi secara kromatografi lapis tipis**

No	Hasil kromatogram	Rf			
		Visual	UV 254	UV 366	Penampak bercak
1	Golongan Kinolin				
2	Golongan Xantin				

<b>3</b>	<b>Golongan Indol</b>				
<b>4</b>	<b>Golongan Piridina</b>				

5	<b>Golongan Amida</b>					
---	-----------------------	--	--	--	--	--

◇ **Pembahasan**

❖ **Kesimpulan**

❖ **Daftar Pustaka**

❖ **Pembuatan Reagen**

<b>Nilai</b>	<b>Semarang, .....</b>
(.....)	(.....)

## DAFTAR PUSTAKA

- ✧ Agusta, A. 2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- ✧ Astutiningsih, C. 2013. Buku Kerja Praktikum Farmakognosi D3 Anafarma. Semarang : STIFAR
- ✧ Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1977. Materi Medika Indonesia. Jilid I. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- ✧ Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1978. Materi Medika Indonesia. Jilid II. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- ✧ Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. Materi Medika Indonesia. Jilid III. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- ✧ Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1980. Materi Medika Indonesia. Jilid IV. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- ✧ Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1987. Analisa Obat Tradisional. Jilid I. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- ✧ Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1975. Sediaan Galenik. Jilid I. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- ✧ Emelda. 2019. Farmakognosi untuk Mahasiswa Kompetensi Keahlian Farmasi. Yogyakarta : Pustaka Baru Press
- ✧ Eliyanoor, Benbasyar. 2015. Penuntun Praktikum Farmakognosi : makroskopis dan mikroskopis. Jakarta : EGC
- ✧ Harborne, J.B. 1996. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Terbitan Kedua. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- ✧ Marjoni, R dan Saifuddin, IR. 2022. Konsep-Konsep Dasar Farmakognosi dan Fitokimia. Yogyakarta : Pustaka Baru Press
- ✧ Marjoni, Riza. 2017. Farmakognosi (Teori Ringkas dan Praktik) untuk Diploma III Farmasi. Jakarta : TIM
- ✧ Stahl, E. 1985. Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- ✧ Ketaren, S. 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Jakarta : PN. Balai Pustaka

# Petunjuk Prak Farmakognosi D3 Anafarma

## ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://kimiapasca.blogspot.com">kimiapasca.blogspot.com</a> Internet Source	4%
2	<a href="http://ayukid.blogspot.com">ayukid.blogspot.com</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	2%
4	<a href="http://mikadeudeuh.blogspot.com">mikadeudeuh.blogspot.com</a> Internet Source	2%
5	<a href="http://farmasi.stikesalirsyadclp.ac.id">farmasi.stikesalirsyadclp.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://rositairmah.blogspot.com">rositairmah.blogspot.com</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://meypharmacys.blogspot.com">meypharmacys.blogspot.com</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://pdfslide.net">pdfslide.net</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://repository.stikesdrsoebandi.ac.id">repository.stikesdrsoebandi.ac.id</a> Internet Source	1%

10	<a href="http://akfarsam.ac.id">akfarsam.ac.id</a> Internet Source	1 %
11	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Internet Source	1 %
12	<a href="http://journal.stifera.ac.id">journal.stifera.ac.id</a> Internet Source	1 %
13	<a href="http://repository.setiabudi.ac.id">repository.setiabudi.ac.id</a> Internet Source	1 %
14	<a href="http://docobook.com">docobook.com</a> Internet Source	1 %
15	<a href="http://repository.uim.ac.id">repository.uim.ac.id</a> Internet Source	1 %

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 1%

Exclude bibliography  On