

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI FLAVONOID DARI  
JANTUNG PISANG KAPAS (*Musa x paradisiaca* L.)**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains*



**Oleh:  
YOGI FERNANDA SAPUTRA  
NIM.17036097/2017**

**PROGRAM STUDI KIMIA  
JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Isolasi dan Karakterisasi Flavonoid dari Jantung Pisang  
Kapas (*Musa x paradisiaca* L.)

Nama : Yogi Fernanda Saputra

NIM : 17036097

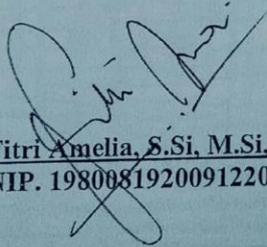
Program Studi : Kimia

Jurusan : Kimia

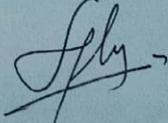
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Januari 2022

Mengetahui:  
Ketua Jurusan Kimia

  
Fitri Amelia, S.Si, M.Si, Ph.D  
NIP. 198008192009122002

Disetujui Oleh:  
Pembimbing

  
Dra. Sri Benti Etika, M.Si  
NIP. 196209131988032002

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

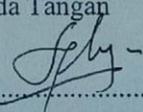
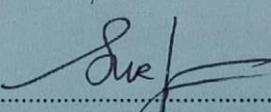
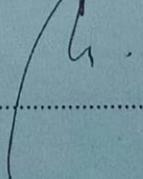
Nama : Yogi Fernanda Saputra  
NIM : 17036097  
Program Studi : Kimia  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### Isolasi dan Karakterisasi Flavonoid dari Jantung Pisang Kapas (*Musa x paradisiaca* L.)

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, Januari 2022

#### Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dra. Sri Benti Etika, M.Si	
Anggota	: Dra. Suryelita, M.Si	
Anggota	: Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si	

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yogi Fernanda Saputra  
NIM : 17036097  
Tempat/Tanggal lahir : Pekanbaru/ 09 Agustus 1998  
Program Studi : Kimia  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Judul Skripsi : **Isolasi dan Karakterisasi Flavonoid dari Jantung Pisang Kapas (*Musa x paradisiaca* L.)**

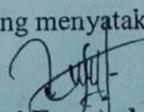
Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila ditandatangani **Asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, Januari 2022

Yang menyatakan

  
**Yogi Fernanda Saputra**  
NIM. 17036097

# Isolasi dan Karakterisasi Flavonoid dari Jantung Pisang Kapas (*Musa x Paradisiaca L.*)

Yogi Fernanda Saputra

## ABSTRAK

Jantung pisang adalah salah satu sumber bahan makanan yang biasa digunakan masyarakat sebagai sayuran dan dipercaya memiliki banyak manfaat salah satunya sebagai antidiabetes. Hasil uji fitokimia menunjukkan jantung pisang kapas positif mengandung flavonoid, terpenoid, saponin dan fenolik. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi senyawa flavonoid hasil isolasi dari jantung pisang kapas. Metoda isolasi yang digunakan adalah maserasi dengan pelarut metanol, fraksinasi bertingkat dengan n-heksana dan etil asetat. Pemisahan komponen kimia menggunakan kromatografi kolom dan diuji kemurniannya dengan uji titik leleh dan KLT. Karakterisasi flavonoid hasil isolasi menggunakan pereaksi warna ( $H_2SO_4$ , NaOH, Mg-HCl), Kkt-2A, UV-Vis dan FT-IR. Kristal flavonoid hasil isolasi memiliki titik leleh 290,2-291,8°C. kristal flavonoid ditambahkan  $H_2SO_4$  menghasilkan warna kuning, dengan NaOH menghasilkan warna kuning, dan Mg-HCl menghasilkan warna merah. Kkt-2A dengan pengembang BAA memiliki Rf 0,8 dan asam asetat 15% memiliki Rf 0,51. Spektrum UV-Vis menunjukkan adanya serapan maksimum pada panjang gelombang 532 nm. Hasil analisis kristal flavonoid menggunakan FT-IR menunjukkan serapan pada bilangan gelombang  $3418\text{ cm}^{-1}$ ,  $3087\text{ cm}^{-1}$ ,  $2948\text{ cm}^{-1}$ ,  $2846\text{ cm}^{-1}$ ,  $1672\text{ cm}^{-1}$ ,  $1595\text{ cm}^{-1}$ ,  $1517\text{ cm}^{-1}$ ,  $1431\text{ cm}^{-1}$ ,  $1672\text{ cm}^{-1}$ ,  $1280\text{ cm}^{-1}$ ,  $1200\text{ cm}^{-1}$ ,  $1102\text{ cm}^{-1}$ , dan  $813\text{ cm}^{-1}$ , berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa flavonoid hasil isolasi berupa kristal yang termasuk dalam golongan flavonol dengan nama 3,3',4',5,7-Pentahidroksiflavan-6-prenil.

**Kata kunci :** *jantung pisang kapas, flavonoid, FT-IR, maserasi, UV-VIS.*

# Isolation and Characterization of Flavonoids from Cotton Banana Blossom (*Musa x Paradisiaca* L.)

Yogi Fernanda Saputra

## ABSTRACT

Banana blossom is one of the food sources commonly used by the community as a vegetable and is believed to have many benefits, one of which is antidiabetic. The results of the phytochemical test showed that the cotton banana blossom contained positive flavonoids, terpenoids, saponins and phenolics. This study aims to isolate and characterize flavonoid compounds isolated from cotton banana buds. Isolation method used is maceration with methanol solvent, fractionation with n-hexane and ethyl acetate. Separation of chemical components using column chromatography and tested for purity by melting point test and TLC. Characterization of flavonoid isolation results using color reagents (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, Mg-HCl), KKt-2A, UV-Vis and FT-IR. The isolated flavonoid crystal has a melting point of 290,2-291,8 °C. Flavonoid crystal added with H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> produces a yellow color, with NaOH produces a yellow color, and Mg-HCl produces a red color. KKt-2A with BAA has an R<sub>f</sub> of 0.8 and 15% acetic acid has an R<sub>f</sub> of 0.51. The UV-Vis spectrum shows the maximum absorption at a wavelength of 532 nm. The results of the analysis of flavonoids crystal using FT-IR showed absorption at wave numbers 3418 cm<sup>-1</sup> , 3087 cm<sup>-1</sup> , 2948 cm<sup>-1</sup>, 2846 cm<sup>-1</sup>, 1672 cm<sup>-1</sup> , 1595 cm<sup>-1</sup>, 1517 cm<sup>-1</sup> , 1431 cm<sup>-1</sup> , 1672 cm<sup>-1</sup>, 1280 cm<sup>-1</sup>, 1200 cm<sup>-1</sup>, 1102 cm<sup>-1</sup>, and 813 cm<sup>-1</sup>, based on these data it can be said that the isolated flavonoids in the form of crystals belonging to the flavonol group with the name 3,3',4',5,7-Pentahydroxyflavones-6-prenyl.

**Keywords :** *cotton banana blossom, flavonoid, FT-IR, maceration, UV-Vis.*

## KATA PENGANTAR



Puji dan Syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **“ISOLASI DAN KARAKTERISASI FLAVONOID DARI JANTUNG PISANG KAPAS (*Musa x Paradisiaca* L.)”**. Skripsi ini diajukan untuk melengkapi serta memenuhi persyaratan kelulusan dalam rangka memperoleh gelar sarjana S-1 pada Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan, dorongan dan semangat kepada :

1. Ibu Dra. Sri Benti Etika, M.Si sebagai Dosen Pembimbing
2. Ibu Dra. Suryelita, M.Si sebagai Dosen Pembahas
3. Ibu Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si sebagai Dosen Pembahas
4. Ibu Fitri Amelia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku Ketua Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang
5. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D, selaku Ketua Program Studi Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNP.

Untuk kesempurnaan proposal ini, maka dengan kerendahan hati penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun dari semua pihak. Atas masukan dan saran yang diberikan penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Januari 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A.    Latar Belakang .....	1
B.    Identifikasi Masalah .....	3
C.    Rumusan Masalah .....	4
D.    Batasan Masalah.....	4
E.    Tujuan Penelitian .....	4
F.    Manfaat Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A.    Tinjauan Botani.....	6
B.    Flavonoid .....	8
C.    Metoda Ekstraksi.....	12
D.    Pemisahan Komponen Kimia.....	14
E.    Uji Kemurnian.....	17
F.    Karakterisasi.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A.    Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
B.    Sampel Penelitian.....	29
C.    Alat dan Bahan.....	29

D.    Prosedur Penelitian.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	39
A.    Uji Pendahuluan .....	39
B.    Ekstraksi dan Fraksinasi.....	39
C.    Isolasi .....	41
D.    Uji Kemurnian.....	44
E.    Karakterisasi.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
A.    Kesimpulan .....	52
B.    Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	53
LAMPIRAN.....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Warna Flavonoid dengan Beberapa Pereaksi.....	18
2. Rentangan Serapan Spektrum UV-Vis Flavonoid .....	22
3. Penafsiran Spektrum 'NaOMe' .....	24
4. Penafsiran Spektrum 'NaOAc' .....	25
5. Penafsiran Spektrum 'NaOAc/H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> .....	26
6. Penafsiran Spektrum AlCl <sub>3</sub> dan AlCl <sub>3</sub> /HCl .....	26
7. Daftar Frekuensi Serapan Inframerah Beberapa Gugus Fungsi.....	28
8. Hasil Uji Pendahuluan Kandungan Metabolit Sekunder pada Jantung Pisang Kapas ( <i>Musa x paradisiaca</i> L.).....	39
9. Perbandingan Eluen Etil Asetat dengan Metanol Secara Step Gradien Polarity (SGP) .....	42
10. Hasil Uji Kemurnian Kristal Flavonoid Menggunakan KLT .....	44
11. Kristal Flavonoid Hasil Isolasi dengan Beberapa Pereaksi Warna.....	46
12. Hasil pengukuran FT-IR Kristal Flavonoid Hasil Isolasi dan Gelombang FT-IR Menurut Teori.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Pisang Kapas .....	7
2. Tiga Jenis Flavonoid dilihat dari Susunan Kerangka Dasar Atom Karbon.....	9
3. Jenis Utama dan Struktur Dasar Flavonoid Alam.....	10
4. Petunjuk Jenis Penyebaran Flavonoid pada Kromatogram.....	20
5. Sistem Benzoil dan Sistem Sinamoil dalam Cincin Flavonoid.....	21
6. Hasil KLT Uji Kemurnian Sampel .....	44
7. Spektrum UV-Vis Flavonoid Penambahan Pereaksi Geser NaOH.....	47
8. Spektrum UV-Vis Flavonoid Penambahan Pereaksi Geser $AlCl_3/HCl$ .....	48
9. Spektrum UV-Vis Flavonoid Penambahan Pereaksi Geser $NaOAc/H_3BO_3$ .....	49
10. Spektrum FT-IR Flavonoid Hasil Isolasi .....	50
11. Dugaan Senyawa Hasil Isolasi .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Identifikasi Tanaman .....	56
2. Skema Isolasi Flavonoid .....	57
3. Pemisahan Ekstrak Etil Asetat dengan Kromatografi Kolom.....	57
4. Uji Kemurnian.....	57
5. Karakterisasi Kristal Flavonoid .....	57
6. Kkt-2A.....	57

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kekayaan sumber alam hayati yang begitu melimpah telah dimiliki oleh bangsa ini dan juga telah dimanfaatkan oleh masyarakatnya sejak zaman dahulu dalam berbagai bidang, salah satunya adalah bidang obat-obatan. Banyak tumbuhan dilaporkan telah menjadi bahan obat-obatan dan telah dimanfaatkan secara turun temurun, tumbuhan-tumbuhan ini dijadikan obat karena kandungan kimianya yang memberikan dorongan efek fisiologis dan farmakologis yang lebih dikenal dengan senyawa aktif. Senyawa aktif ini adalah senyawa metabolit sekunder dimana senyawa ini memiliki nilai bioaktivitas dan merupakan biogenesis dari metabolit primer yang mana merupakan senyawa yang berperan menjaga kelangsungan hidupnya seperti asam amino, protein dan karbohidrat (Hasnirwan et al., 2013).

Untuk melindungi diri dari serangan organisme lain atau juga lingkungannya yang berkemungkinan memberikan ancaman, tumbuhan menggunakan senyawa metabolit sekunder yang adalah hasil biosintetik turunan dari senyawa metabolit primer, sebagai contohnya flavonoid dan sejumlah senyawa fenolik sederhana lain berfungsi untuk pertahanan diri tanaman dari serangan hewan herbivora dan juga patogen selain itu flavonoid juga bertindak sebagai penarik perhatian dari hewan penyerbuk dan penyebar biji (Dwi & Yusnawan, 2017).

Senyawa seperti alkaloid, flavonoid, steroid dan lainnya adalah tergolong metabolit sekunder dan diketahui mempunyai banyak manfaat untuk tubuh manusia. Satu dari banyak senyawa itu adalah senyawa flavonoid, senyawa ini diketahui sebagai antioksidan alami yang didapati dalam tumbuhan yang mana antioksidan memiliki kemampuan meredam radikal bebas, pemecah peroksida dan lain-lain. Flavon, flavanol, isoflavon, katekin, flavonol dan kalkon merupakan kelompok dari golongan dari flavonoid yang telah diketahui mempunyai aktivitas antioksidan (Simanjuntak, 2012). Selain sebagai sumber antioksidan alami, flavonoid juga dapat bertindak sebagai anti bakteri yang ditunjukkan oleh kandungan flavonoid dalam daun nangka terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, diperkirakan flavonoid pada daun nangka tersebut merupakan golongan dihidroflavonol dan flavon (Darmawati et al., 2015).

Hampir disetiap bagian dari tumbuhan ditemukan senyawa fenol alami seperti flavonoid, biasanya dapat dijumpai pada beberapa bagian tumbuhan seperti pada akar kayu, daun, kulit tepungsari, bunga, nektar buah bahkan biji tanaman. (Gusnedi, 2013). Salah satu sumber potensial flavonoid yang berasal dari alam adalah jantung pisang. Jantung pisang memiliki warna merah keunguan hal ini dapat menjadi dugaan terhadap adanya senyawa flavonoid (Fahri et al., 2013). Beberapa bagian jantung dari sejumlah spesies pisang telah diidentifikasi senyawa metabolit sekundernya terutama flavonoid seperti didalam penelitian (Rampe & Tombuku, 2015) menyatakan bahwa jantung pisang kepok (*Musa paradisiaca* LINN.) positif mengandung flavonoid. Dalam penelitian lain (Walida et al., 2013) menjelaskan, pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) menunjukkan jantung pisangnya memiliki kandungan flavonoid golongan flavonol dan memiliki efek antioksidan.

Melihat begitu banyaknya manfaat dari flavonoid itu sendiri, dibutuhkan sumber potensial lainnya yang perlu untuk dikembangkan. Seperti spesies pisang lain yang bagian jantung nya potensial untuk menjadi sumber flavonoid yaitu jantung pisang kapas (*Musa x paradisiaca* L.). Uji pendahuluan terhadap jantung pisang kapas (*Musa x paradisiaca* L.) memberikan hasil uji positif terhadap shinoda test, untuk mengetahui jenis flavonoid yang terkandung didalamnya, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Isolasi dan Karakterisasi Flavonoid dari Jantung Pisang Kapas (*Musa x paradisiaca* L.)”** .

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman hayati, namun sumber daya alam tersebut masih banyak yang belum diketahui kandungan kimia dan khasiatnya.
2. Jantung pisang termasuk salah satu tanaman yang biasa dikonsumsi masyarakat dan dipercaya mengandung khasiat yang menyehatkan.
3. Jantung pisang kapas (*Musa x paradisiaca* L.) memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkannya.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah senyawa flavonoid dalam jantung pisang kapas (*Musa x paradisiaca* L.) dapat diisolasi dan bagaimanakah karakteristiknya ?

### **D. Batasan Masalah**

Sesuai dengan penelitian diatas, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Sampel yang digunakan adalah jantung Pisang Kapas (*Musa x paradisiaca* L.) yang diperoleh dari Kec. Minas, Kab. Siak, Riau.
2. Isolasi senyawa flavonoid dari jantung Pisang Kapas (*Musa x paradisiaca* L.) dilakukan dengan metoda maserasi, fraksinasi dan kromatografi kolom. Sedangkan uji kemurnian melalui kromatografi lapis tipis dan penentuan titik leleh.
3. Karakterisasi senyawa hasil isolasi dilakukan dengan pereaksi warna, kromatografi kertas dua arah, dan spektroskopi inframerah dan UV-Vis.

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengisolasi dan menentukan karakteristik senyawa flavonoid yang terkandung pada jantung Pisang Kapas (*Musa x paradisiaca* L.).

## **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat :

1. Memberikan sumbangan informasi tentang tanaman dengan kandungan senyawa flavonoid.
2. Memberikan informasi terkait karakteristik senyawa flavonoid yang terkandung dalam jantung Pisang Kapas (*Musa x paradisiaca* L.).
3. Dapat dijadikan sebagai acuan bagi peneliti selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Botani**

##### **1. Taksonomi Tanaman Pisang Kapas (*Musa x paradisiaca* L.)**

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan di Laboratorium Herbarium Universitas Andalas (ANDA), maka diperoleh klasifikasi Pisang Kapas, yaitu :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub Kingdom	: <i>Viridiplantae</i>
Super Divisi	: <i>Embryophyta</i>
Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Famili	: <i>Musaceae</i>
Genus	: <i>Musa</i> L.
Spesies	: <i>Musa x paradisiaca</i> L.

##### **2. Morfologi Pisang Kapas**

Tanaman pisang umumnya, tergolong dalam terna monokotil tahunan yang tersusun atas batang semu serta berbentuk pohon (Gambar 1). Tumpukan pelepah daun tersusun secara rapat, hal ini yang dimaksudkan dengan batang semu. Adapun bentuk percabangannya bertipe simpodial dengan meristem ujung memanjang dan berbentuk bunga lalu disusul dengan buah. Terdapat bonggol pada bagian bawahnya yang berbentuk menggelembung. Pisang baru nantinya akan dapat

tumbuh dalam bentuk pucuk lateral pada kuncup bonggol tersebut. Secara umum, tanaman pisang tidak berbiji atau memiliki sifat partenokarpi termasuk pada pisang kapas, memiliki bunga majemuk, yang mana setiap kuncup bunga, akan dibungkus oleh suatu seludang warnanya merah kecoklatan. Seludang ini nantinya akan lepas dengan sendirinya dan jatuh ketanah jika bunga telah membuka. Perkembangan secara biasa akan terjadi pada bunga betinanya dan sementara pada bagian ujung tandan terdapat bunga jantan yang tertutup oleh seludang, bagian pisang ini disebut sebagai jantung pisang. Kelompok bunga biasa disebut sebagai sisir, yang tersusun atas tandan. Secara umum jumlah sisir betina adalah antara 5 hingga 15 buah saja (Rukmana, 1999).



Gambar 1. Tanaman Pisang Kapas (Sumber : Dokumen Pribadi)

### 3. Manfaat Pisang Kapas

Di negara India, pisang kapas (*Musa x paradisiaca* L.) adalah tanaman penting yang dibudidayakan dalam bentuk varietas yang berbeda terutama untuk buah pisang. Tetapi semua bagian tanaman pisang, misalnya batang, bunga, buah dan daun digunakan untuk tujuan yang berbeda. Bunga, buah dan batangnya

dikonsumsi sebagai sayuran oleh penduduk asli Asia Tenggara. Setelah buah pisang terbentuk, perbungaan yang mengandung bunga tidak subur dan bunga jantan dipotong. Bunga jantan, setelah terpisah dari percikan perbungaan, dimasak sebagai sayuran dan berguna untuk penyakit diabetes. Bunga tanaman pisang dilaporkan memiliki sifat antibakteri, antihiperlikemik dan antioksidan (Acharya et al., 2016).

## **B. Flavonoid**

### **1. Tinjauan Umum Flavonoid**

Banyak sekali senyawa yang digolongkan sebagai senyawa metabolit sekunder terkandung dalam suatu tanaman, satu dari semuanya itu adalah flavonoid. Umumnya senyawa ini di dunia tumbuhan terdiri dari 15 atom karbon. Banyak sekali fungsi flavonoid yang tersebar di dalam tanaman. Salah satu fungsinya adalah menarik perhatian hewan penyerbuk karena warna pigmen merah atau biru yang dihasilkannya pada bunganya. Tak hanya pada bunga, umumnya pada semua bagian tumbuhan kita dapat menemukan kandungan flavonoid, seperti di akar, daun, buah hingga kulit terluar dari batang tanaman (Lumbessy et al., 2013).

Flavonoid bisa ditemukan secara luas dan mempunyai banyak efek bioaktif diantaranya sebagai anti virus, anti peradangan (Wang et al., 2016), anti-diabetes, anti kanker, kardioprotektif (Marzouk, 2016), antioksidan, anti-penuaan (Zuhra et al., 2008) dan lain-lain.

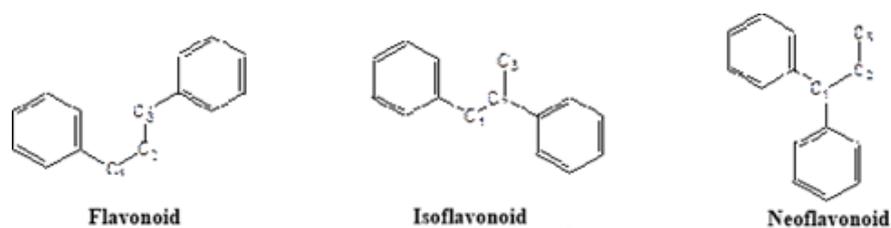
Flavonoid termasuk dalam senyawa polar dengan memiliki beberapa gugus hidroksil yang tidak tersulih atau suatu gula, hal ini menjadikan senyawa flavonoid akan dapat dilarutkan dengan pelarut dengan sifat polar, misalnya etanol, metanol, butanol, aseton, dimetilsulfoksida, dimetilformamida, dan air. Karena terikat

oleh gula, air akan membuat flavonoid dapat dengan mudah untuk larut, jika air dijadikan campuran pelarut dapat menjadikannya pelarut yang lebih baik untuk glikosida. Berbeda dengan pelarut tadi, kloroform dan juga eter dapat melarutkan aglikon yang kurang polar seperti flavon, flavanon dan isoflavon dan juga flavonol yang termetoksilasi (Markham, 1988).

## 2. Klasifikasi Flavonoid

Flavon, flavonol dan antosianidin merupakan golongan flavonoid yang didasarkan pada kerangka dasarnya yang banyak dijumpai di alam, oleh karenanya golongan ini disebut sebagai golongan utama. Sementara jenis lainnya seperti kalkon, auron, katekin, flavanon dan leukoantosianidin jumlahnya terbatas di alam (Sjamsul Arifin, 1986).

Tiga jenis struktur flavonoid berdasarkan kerangka dasar flavonoid ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



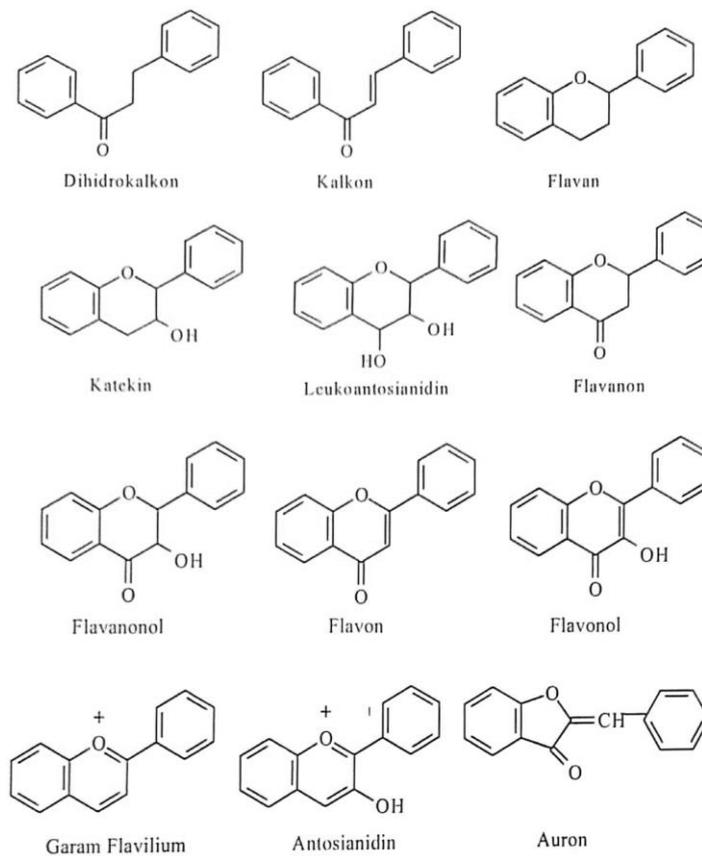
Gambar 2. Tiga jenis flavonoid dilihat dari susunan kerangka dasar atom karbon (Sjamsul Arifin, 1986).

Menurut (Markham, 1988) ada dua tipe dari flavonoid, yaitu :

- a. Aglikon flavonoid merupakan flavonoid dengan senyawanya tidak mengandung molekul gula dengan kerangka dasar yang terdapat di alam seperti flavon, flavonol, antosianin, kalkon, dan auron.

b. Glikosida flavonoid, adalah flavonoid yang senyawanya mengandung molekul gula. Didasarkan pada letak ikatan gulanya dalam kerangka karbon flavonoid, golongan ini dibedakan lagi atas:

- Flavonoid *O*-glikosida : pada senyawa tersebut satu molekul gula atau lebih terikat dengan satu atau lebih gugus hidroksil flavonoid melalui ikatan C-O yang tidak asam (akan terurai menjadi aglikon dan molekul gula oleh hidrolisis)
- Flavonoid *C*-glikosida : molekul gula berikatan langsung di inti benzen dengan satu ikatan C-C yang tahan asam (tak terurai oleh hidrolisis)



Gambar 3. Jenis Utama dan Struktur Dasar Flavonoid Alam (Sjamsul Arifin, 1986).

### **3. Kegunaan Flavonoid**

Flavonoid memiliki banyak peran dalam tumbuhan diantaranya meliputi modulasi spesies oksigen reaktif didalam jaringan tumbuhan, memberikan berbagai warna pada beberapa bagian tumbuhan seperti bunga, dan memegang peranan penting dalam pengangkutan auksin. Fungsi lainnya adalah mengembangkan hubungan simbiosis Rhizobium antara tumbuhan dan mikroba menguntungkan pada tumbuhan polongan serta meningkatkan biomassa tumbuhan.

Fungsi terpenting dari flavonoid adalah melindungi tanaman dari abiotik (garam, kekeringan, radiasi UV dan panas) serta ancaman biotik (serangan patogen dan herbivora). Tak kalah penting, memberikan sifat antioksidan akibat adanya gugus fungsi dalam cincin dan ikatan rangkap terkonjugasi dalam struktur molekulnya (Khalid et al., 2019). Sebagai tambahan, flavonoid ikut berperan pada proses fotosensitisasi, transfer energi, bertindak untuk hormon yang memberikan pertumbuhan sekaligus juga mengaturnya, kontrol pernafasan atau respirasi dan fotosintesis, morfogenesis dan menentukan jenis kelamin (Cushnie & Lamb, 2017).

Menurut (Robinson, 1995) bagi organisme lain, dapat melindungi lipid membran dari suatu reaksi yang berkemungkinan merusaknya, hal ini diakibatkan flavonoid sendiri mencekal reaksi oksidasi, secara enzim ataupun juga non enzim. Flavonoid dapat dijadikan sebagai media yang menampung radikal hidroksi dan superoksida yang cukup baik.

### **4. Sifat-sifat flavonoid**

Flavonoid tergolong kedalam suatu senyawa yang sifatnya polar, hal ini disebabkan karena ia memiliki sejumlah gugus hidroksil suatu gula, akibatnya

senyawa ini dapat untuk larut didalam pelarut-pelarut polar, contohnya adalah etanol, metanol, butanol aseton, dimetilsulfoksida, dimetilformamida, ataupun air. Flavonoid dapat dengan mudah untuk larut didalam air, hal ini dikarenakan flavonoid memiliki gula yang terikat padanya, campuran pelarut tadi dengan air merupakan pelarut yang cukup baik untuk glikosida. Berbeda dengan sebelumnya isoflavon, flavanon, dan flavon serta flavonol yang termetoksilasi, merupakan aglikon yang kurang polar, membuat cenderung mudah larut dalam pelarut seperti eter dan kloroform (Markham, 1988).

## **5. Identifikasi Flavonoid**

Pada alam, sebagian besar senyawa flavonoid dijumpai dalam bentuk glikosida dengan unit flavonoid terikat pada suatu gula. Glikosida dihidrolisa dengan asam akan terurai menjadi komponen-komponennya, yaitu gula dan alkohol. Terdapat beberapa residu gula dari glikosida flavonoid alam adalah glukosa, ramnosa, galaktosa dan gentiobiosa sehingga glikosida tersebut masing-masing disebut glukosida, ramnosida, galaktosida, dan gentiobiosida (Sjamsul Arifin, 1986).

Kadang kita menjumpai satu hingga tiga gugus hidroksil didalam molekul flavonoid yang terikat pada gula, oleh karena itu flavonoid dapat dijumpai sebagai mono-, di-, atau triglikosida. Poliglikosida larut dalam air dan sedikit larut dalam pelarut organik seperti eter, benzen, kloroform dan aseton (Sjamsul Arifin, 1986).

### **C. Metoda Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan suatu langkah menarik komponen zat aktif suatu simplisia memakai suatu pelarut tertentu. Prinsipnya adalah sesuai dengan tori

kelarutan dimana “*Like dissolve like*” yang mana setiap yang sifatnya polar akan melarutkan senyawa dengan sifat polar pula, demikian juga berlaku untuk non polar yang akan larut pula dalam non polar. Umumnya proses ini dikerjakan dengan urutan-urutan tertentu, dimulai dari pelarut yang *non* polar (n-heksana) lanjut dengan pelarut kepolaran menengah (diklorometan atau etilasetat) lalu pelarut polar (metanol atau etanol) (Harbone.J.B, 1987).

Beberapa jenis metoda ekstraksi diantaranya :

### **1. Maserasi**

Maserasi adalah satu dari banyak metode ekstraksi dimana metode ini dilakukan melalui proses perendaman bahan menggunakan pelarut yang cocok dengan kelarutan senyawa aktif yang nantinya akan diambil tanpa proses pemanasan atau pemanasan bersuhu rendah (Chairunnisa et al., 2019). Teknik maserasi telah digunakan secara luas dalam penelitian tanaman obat. Maserasi melibatkan perendaman bahan tanaman baik dalam bentuk kasar ataupun halus didalam suatu wadah dengan tutup bersamaan dengan pelarutnya didalam wadah dan didiamkan pada suhu kamar minimal selama 3 hari dan juga sering diaduk. Perlakuan tersebut dilakukan untuk melembutkan serta menghancurkan dinding sel tumbuhan, setelah 3 hari campuran tersebut ditekan dan disaring (Azwanida, 2015).

### **2. Perkolasi**

Perkolasi merupakan suatu metode ekstraksi dimana pelarut dilewatkan melalui kolom perkolator yang didalamnya diisi sampel atau bahan yang hendak di ekstraksi, secara perlahan ekstraknya akan dikeluarkan melalui keran. Umumnya, tahap perkolasi ini dijalankan dengan menggunakan temperatur ruang. Ketika

perkolat komponennya secara fisik diamati sudah tidak berwarna lagi, ini menandakan proses penambahan pelarut berhenti. Prosesnya, bahan berupa serbuk dibasahi dengan pelarut yang sesuai diletakkan dalam bejana perkolator. Sekat berpori diletakkan pada bagian bawah yang fungsinya menahan serbuk. Pelarut di alirkan dari atas kebawah melewati serbuk tersebut yang menyebabkan zat aktif dalam sel-sel akan larut sampai nantinya keadaan jenuh (Atun, 2014).

### **3. Sokletasi**

Ekstraksi dengan metode sokletasi merupakan protokol ekstraksi standar untuk *quality control* dari beberapa obatan herbal di China dan negara lain (Yue et al., 2018). Alat soxhlet konvensional pada awalnya digunakan untuk menentukan kandungan lemak dalam susu. Dalam ekstraksi soxhlet, sampel berulang kali dikontakkan dengan pelarut baru, dengan demikian membantu menggantikan kesetimbangan transfer dan tidak diperlukan filtrasi setelah langkah pelindian. Ini adalah proses yang berkelanjutan dan membutuhkan pelarut dalam jumlah minimum, juga peralatan dasar yang tidak mahal. Kerugian yang paling signifikan dari ekstraktor soxhlet, dibandingkan dengan teknik konvensional lainnya untuk preparasi sampel padat adalah, waktu yang lama diperlukan untuk ekstraksi yang menyebabkan hilangnya pelarut dan membahayakan lingkungan (Subramanian et al., 2016).

## **D. Pemisahan Komponen Kimia**

### **1. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)**

Sejak tahun 1906, KLT atau kromatografi lapis tipis sudah digunakan untuk memisahkan campuran. Teknik ini dapat digunakan dengan beberapa media seperti

memberikan lapisan silika gel, aluminium oksida atau selulosa (kertas penyerap) pada bagian atas plastik, selembaar kaca atau juga aluminium foil. Lapisan yang diletakkan pada bagian atas media ini disebut sebagai fasa diam. Sesudah sampel diaplikasikan pada lapisan dan ditempatkan pada wadah, pelarut atau pelarut campuran yang dikenal dengan fasa gerak meresap melalui plat dengan daya kapilaritas (Bele, 2016).

Menurut (Markham, 1988) kromatografi lapis tipis dapat diaplikasikan pada :

- a. Menemukan pelarut untuk kromatografi kolom
- b. Menganalisa fraksi yang didapat dari kromatografi kolom
- c. Menyorot arah atau perkembangan reaksi, contohnya hidrolisis atau metilasi
- d. Identifikasi flavonoid secara ko-kromatografi
- e. Mengisolasi flavonoid murni dalam skala yang kecil

Keuntungan dari Kromatografi lapis tipis adalah :

- a. Dapat memisahkan senyawa organik alam dan sintesis, kompleks organik dan anorganik dan juga ion anorganik yang merupakan senyawa yang sangat berbeda.
- b. Waktu relatif singkat
- c. Alat cenderung sederhana dan tidak memerlukan banyak biaya
- d. Dengan beberapa mikrogram, dapat dengan peka diamati
- e.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  p.a dapat digunakan walau sifatnya korosif  
(Harborne, 1987).

Nilai  $R_f$  ialah hasil dari membandingkan jarak yang sudah ditempuh oleh senyawa dengan jarak yang ditempuh pelarut serta dinyatakan dengan angka desimal :

$$R_f = \frac{\text{jarak yang ditempuh zat}}{\text{jarak yang ditempuh pelarut}}$$

Penyemprotan pereaksi penampak noda yang sesuai dapat menjadi perlakuan tambahan jika noda pada plat KLT tidak berwarna atau dapat dengan menyinari plat KLT dengan sinar ultra violet (Gritter, 1991).

## **2. Kromatografi Kolom (KK)**

Kromatografi kolom biasa dipakai untuk memisahkan senyawa yang merupakan hasil isolasi dalam jumlah yang cukup banyak. Kromatografi kolom memiliki dua fasa, yakni fasa diam dan fasa gerak. Fasa gerak adalah pelarut yang digunakan untuk mengelusi campuran, dan fasa diam yang biasanya digunakan adalah silika gel, alumina dan selulosa (Gritter, 1991).

Pada dalam tabung kaca, letakkan di bagian atas kolom penyerap sampel yang akan dipisahkan, lalu biarkan pelarut (fasa gerak) mengalir melalui kolom. Pergerakan senyawa dalam kolom akan memiliki laju yang berbeda, dengan konsentrasi yang berbeda pula, lalu diamati dengan kromatografi lapis tipis. Diukur  $R_f$  nya,  $R_f$  yang sama digabung (Gritter, 1991).

## **3. Rekristalisasi**

Metoda rekristalisasi dilakukan jika senyawa hasil isolasi sudah diperoleh dalam keadaan padat. Pada proses ini, padatan dilarutkan menggunakan pelarut tertentu dan kemudian lalu diubah lagi menjadi kristal dengan cara pengendapan.

Pemurnian secara rekristalisasi didasarkan pada perbedaan kelarutan antar senyawa dengan pengotor dalam pelarut. Pelarut yang baik adalah pelarut yang mempunyai daya melarutkan maksimum dalam keadaan panas dan dalam keadaan dingin dapat memisahkan kotoran dan kembali menghasilkan kristal, mudah dipisahkan dari kristal yang terbentuk, zat yang dimurnikan, tidak bereaksi secara kimia (Y. Manjang, 1985).

### **E. Uji Kemurnian**

Setelah dilakukan pemurnian, hasil isolasi dari pengotor perlu dilakukan pengujian kembali apakah hasil isolasi tersebut sudah murni. Cara yang digunakan untuk menentukan kemurnian hasil isolasi adalah dengan kromatografi lapis tipis dan penentuan titik leleh (Y. Manjang, 1985).

#### **1. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)**

Kemurnian hasil isolasi diketahui melalui noda yang dihasilkan pada plat. Jika noda yang dihasilkan tunggal, setelah diganti beberapa pelarut dengan berbagai perbedaan maka kemungkinan hasil isolasi tersebut sudah murni (Y. Manjang, 1985).

#### **2. Penentuan Titik Leleh**

Pada penentuan titik leleh dilakukan pemanasan dua kali, pertama dengan api besar temperatur dinaikkan secara cepat sehingga dapat diketahui kira-kira titik lelehnya. pada Saat berikutnya dilakukan secara lambat temperatur dinaikkan secara pelan sehingga didapat titik leleh yang lebih teliti. Jika range titik leleh tersebut lebih kecil dari  $2^{\circ}\text{C}$ , maka zat tersebut dikatakan murni, ini diamati mulai meleleh sampai semua zat mencair (Y. Manjang, 1985).

## F. Karakterisasi

### 1. Reaksi Warna

Mereaksikan senyawa flavonoid dengan pelarut tertentu menjadi senyawa berwarna merupakan cara untuk menentukan senyawa flavonoid apakah termasuk flavon, flavonol atau antosianin. Pereaksi yang digunakan adalah larutan NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan Mg-HCl. Dari warna yang dihasilkan dapat diketahui jenis senyawa flavonoid hasil isolasi tersebut seperti yang ditunjukkan tabel 1 dibawah:

Tabel 1. Warna Flavonoid dengan Beberapa Pereaksi

Jenis Flavonoid	NaOH	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Pekat	Mg-HCL
Antosianin	Biru sampai violet	Kekuningan sampai orange	Merah (Pink)
Flavon	Kuning	Kuning sampai orange	Kuning sampai merah
Flavonol	Kuning sampai orange	Kuning sampai orange	Merah sampai magenta

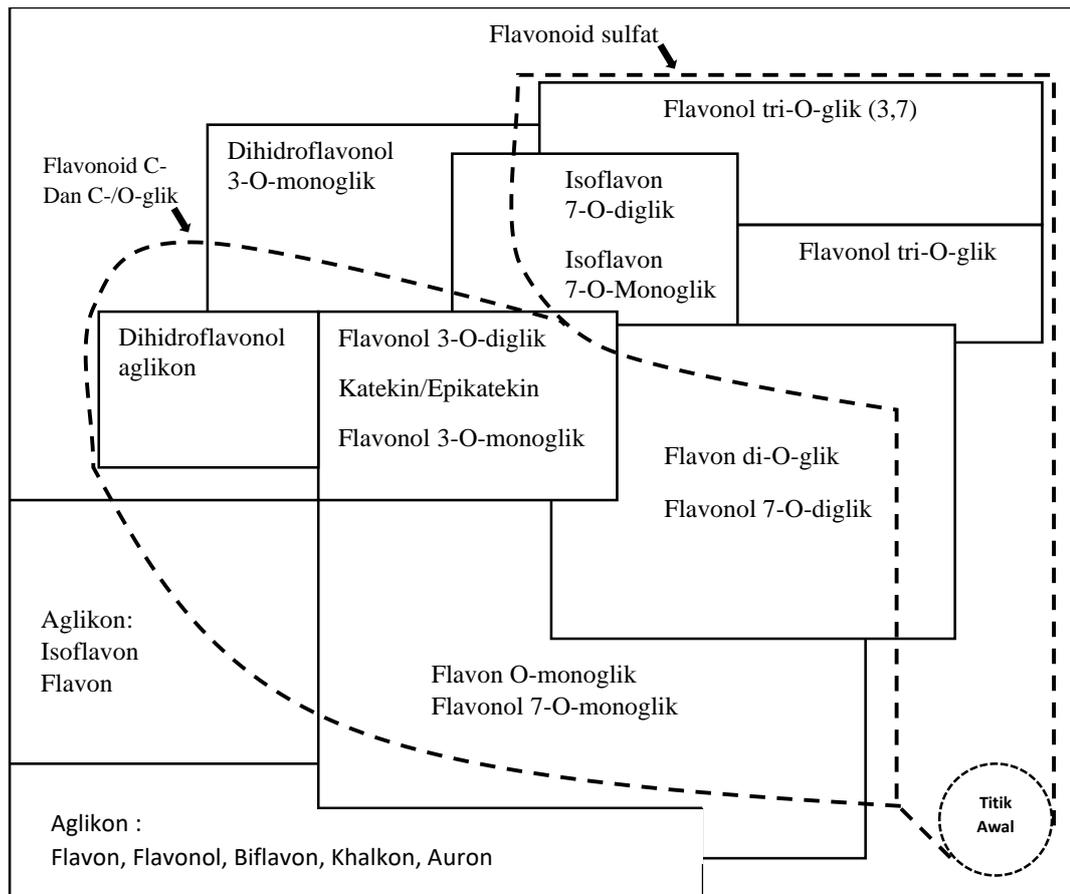
(Finar, 1976)

### 2. Kromatografi Kertas Dua Arah (KKt-2A)

Kromatografi kertas dua arah merupakan cara yang sangat umum dilakukan untuk menganalisa flavonoid dalam jaringan tumbuhan, dimana prinsipnya adalah mengelusi campuran komponen dengan dua macam pelatut yang kepolarannya berbeda. Pelarut pengelusi yang digunakan adalah BAA (n-BuOH:HOAc:H<sub>2</sub>O = 4:1:5) sebagai pengembang pertama dan asam asetat 15 % sebagai pengembang

kedua. Kertas yang digunakan adalah kertas Whatman 3 MM. Ekstrak tumbuhan ditotolkan pada kertas disuatu titik kurang lebih 8 cm dari pinggir kertas dan 3 cm dari lipatan akhir. Kertas dicelupkan kedalam larutan pengembang pertama (BAA) dengan digantung tegak lurus didalam bejana sehingga larutan pengembang bergerak keatas. Setelah larutan pengembang sampai pada garis batas, kertas diangkat dari bejana kromatografi dan dikeringkan dalam lemari asam. Kertas kromatogram yang telah kering dideteksi dengan sinar UV pada panjang gelombang 356 nm. Lalu posisi kertas diputar 90° dari posisi awal dan dicelupkan ke bejana lain yang berisi larutan pengembang asam asetat 15 %. Elusi larutan pengembang sampai pada garis batas, kertas diangkat dari bejana kromatografi dan dikeringkan dalam lemari asam. Kertas kromatogram yang telah kering dideteksi dengan menyinari sinar UV pada panjang gelombang 356 nm dan noda diberi tanda dengan pensil (Markham, 1988).

Kromatogram kertas biasanya tidak melihatkan adanya flavonoid, kecuali antosianin (bercak jingga hingga lembayung dan menjadi biru bila dilalui uap  $\text{NH}_3$ ) dan khalkon, auron dan 6-hidroksi flavonol (kuning). Untuk itu, pemeriksaan dengan sinar UV (356 nm) diperlukan untuk mendeteksi bercak pada kromatogram. Untuk meningkatkan kepekaan deteksi dan menghasilkan perubahan warna pada kertas kromatogram maka kertas kromatogram yang sudah kering diuapi dengan  $\text{NH}_3$  (Markham, 1988). Petunjuk untuk menentukan jenis flavonoid tertentu dengan menggunakan kondisi kromatografi baku dapat dilihat di gambar 4 halaman 20.



Gambar 4. petunjuk jenis penyebaran flavonoid pada kromatogram yang dikembangkan dengan TBA/HOAc 15% (Markham, 1988).

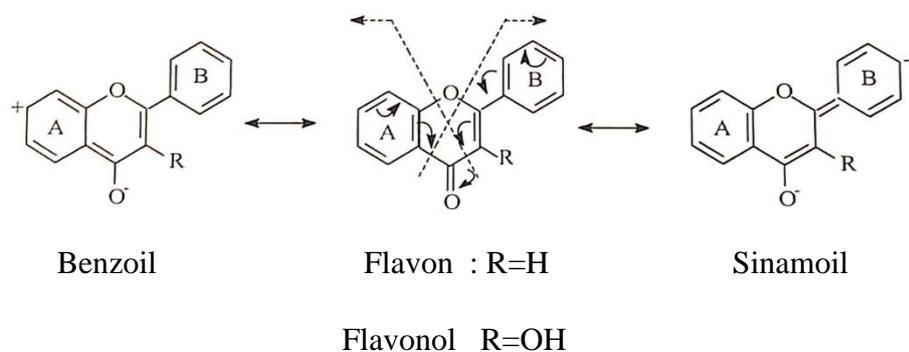
### 3. Spektrofotometri Ultraviolet

Spektroskopi ultraviolet merupakan salah satu metode untuk mengetahui adanya ikatan rangkap atau ikatan rangkap konjugasi yang terdapat dalam suatu senyawa. Perubahan atau transisi elektron dari elektron yang berenergi rendah (keadaan dasar) ke orbital keadaan terikstasi berenergi tinggi disebabkan oleh absorpsi cahaya ultraviolet. 40-300 kkal/mol energi dibutuhkan untuk transisi ini. Panjang gelombang yang lebih pendek nantinya akan diserap oleh molekul dengan tingkat keperluan energi yang lebih banyak untuk promosi, sebaliknya gelombang yang lebih panjang akan diserap oleh molekul yang memerlukan energi lebih.

Adapun daerah yang paling penting dari spektrum UV adalah daerah panjang gelombang 200-400 nm yang merupakan daerah transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$  untuk senyawa dengan ikatan rangkap berkonjugasi serta beberapa transisi  $n \rightarrow \sigma^*$  dan  $n \rightarrow \pi^*$  (Fessenden, 1997)

Suatu sistem karbonil yang berkonjugasi dengan cincin aromatik biasanya dimiliki oleh suatu flavonoid, karena hal itu senyawa-senyawa ini menyerap sinar dari panjang gelombang tertentu di daerah ultraviolet ataupun juga inframerah. Misalnya flavon dan flavonol, memiliki serapan maksimum pada daerah ultraviolet pada dua panjang gelombang, yakni sekitar 330-550 nm (Pita I) dan sekitar 240-285 nm (Pita II).

Berikut adalah gambar sistem benzoil dan sistem sinamoil dalam cincin flavonoid



Gambar 5. Sistem Benzoil dan Sistem Sinamoil dalam Cincin Flavonoid (Sjamsul Arifin, 1986).

Dari dua pita serapan, cincin dan gugus benzoil melibatkan cincin A dari molekul flavonoid, hal ini menandakan adanya hubungan terhadap resonansi gugus sinamoil, seperti yang ditampilkan pada Gambar 5. Oleh karena itu, penambahan gugus fungsi yang dapat menyumbangkan elektron (donor elektron) seperti gugus hidroksil (O-H) atau gugus metoksil (-OCH<sub>3</sub>) pada cincin B

akan meningkatkan peranan sinamoil terhadap resonansi molekul. Hal ini akan mengakibatkan perpindahan batokromik atas pita I. Di lain pihak, penambahan gugus hidroksil atau metoksil pada cincin A akan menaikkan panjang gelombang dari serapan maksimum serta intensitas dari serapan pita II (Sjamsul Arifin, 1986).

Salah satu cara yang cukup baik dalam menganalisa suatu flavonoid adalah dengan menggunakan spektroskopi serapan ultraviolet dan serapan tampak. Pola oksigenasi dan juga mengidentifikasi flavonoid itu sendiri dapat dicari dengan cara ini. Sedangkan untuk kedudukan gugus hidroksil fenol bebas pada inti flavonoid dapat dideterminasi dengan mengamati pergeseran puncak serapan yang terjadi dimana sebelumnya sudah ditambahkan pereaksi geser ke dalam larutan cuplikan secara tak langsung cara ini dapat dipakai juga untuk memecahkan kedudukan gula atau metil yang terikat pada salah satu gugus hidroksi fenol. Spektrum flavonoid biasanya ditentukan dalam pelarut metanol atau etanol, namun spektrum yang dihasilkan dalam etanol kurang memuaskan. Petunjuk mengenai rentang serapan maksimum utama yang diperkirakan untuk setiap jenis flavonoid dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 2. Rentangan Serapan Spektrum UV-Vis Flavonoid

<b>Pita II (nm)</b>	<b>Pita I (nm)</b>	<b>Jenis Flavonoid</b>
250-280	310-350	Flavon
250-280	330-360	Flavonol (3-OH tersubstitusi)
250-280	350-385	Flavonol (3-OH bebas)

245-275	310-330 bahu  Kira-kira 320 puncak	Isoflavon  Isoflavon (5-deoksi-6,7-dioksigenasi)
275-295	300-330 bahu	Flavonon dan dihidroflavonol
230-270 (Kekuatan rendah)	340-390	Kalkon
230-270 (Kekuatan rendah)	380-430	Auron
270-280	465-500	Antosianin dan antosianin

(Markham, 1988)

Perubahan spektrum dapat disebabkan oleh beberapa pereaksi geser yaitu:

#### 1. Spektrum NaOMe

Natrium metoksida adalah basa kuat yang dapat mengionisasi semua gugus hidroksil pada cincin flavonoid. Akibatnya akan terjadi pergeseran batokromik pada pita I dan pita II pada flavonoid, NaOMe sering digunakan untuk mendeteksi gugus OH pada posisi 4', karena gugus ini memberikan pergeseran batokromik pada pita I. Penggunaan NaOMe dapat digantikan oleh NaOH. pemeriksaan ulang setelah lima menit perlu dilakukan terhadap spektrum sampel untuk mendeteksi penguraian yang terjadi pada sampel, ditandai dengan adanya penurunan intensitas. Perubahan ini menunjukkan adanya gugus OH pada posisi 4'.

## 2. Spektrum NaOAc dan NaOAc/H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>

Natrium asetat menyebabkan pengionan yang berarti pada gugus hidroksil flavonoid yang paling asam, terutama untuk mendeteksi adanya gugus 7-hidroksil bebas, NaOAc/H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> menjembatani kedua gugus hidroksil pada gugus *o*-dihidroksil dan digunakan untuk mendeteksinya.

## 3. Spektrum dan AlCl<sub>3</sub>/HCl

Pereaksi AlCl<sub>3</sub> berguna untuk mendeteksi adanya kompleks tahan asam antara gugus hidroksil dan keton yang bertetangga seperti OH pada C-5 dengan keton dan membentuk kompleks tahan asam, ini digunakan untuk mendeteksi adanya OH di C-5.

AlCl<sub>3</sub>/HCl merupakan pereaksi geser untuk menentukan adanya *o*-di OH pada cincin B yaitu pada C-3' dan C-4' atau C-4' dan C-5' yang membentuk kompleks tidak tahan asam gugus orto hidroksil, yang terlihat dengan pergeseran hipsokromik dari spektrum AlCl<sub>3</sub>.

Untuk lebih jelasnya tentang penafsiran spektrum NaOMe, NaOAc dan juga AlCl<sub>3</sub>/HCl dapat dilihat pada tabel 3,4,5 dan 6 dibawah ini

Tabel 3. Penafsiran Spektrum 'NaOMe'

Jenis Flavonoid	Pergeseran yang Tampak		Petunjuk Penafsiran
	Pita I	Pita II	
Flavon Flavonol	Kekuatan menurun terus (artinya ada penguraian)		3,4' -OH, <i>o</i> -diOH pada cincin A ; pada cincin B : 3 OH yang berdampingan
	Mantap +45 sampai 65 nm kekuatan tak menurun		4'OH
	Mantap +45 sampai 65 nm kekuatan tak menurun		3-OH, tak ada OH pada cincin A

	Pita baru		7-OH
Isoflavon		Tak ada pergeseran	Tak ada OH pada A
Flavanon Dihidroflavonol		Kekuatan menurun	<i>o</i> -diOH pada A
		Bergeser dari 280 nm ke 325, kekuatan naik tetapi ke 330-340 nm	Flavanon dan dihidroflavonol dengan 5,7-OH  7-OH tanpa 5-OH
Khalkon Auron	+80 sampai 95 nm (Kekuatan naik) +60 sampai 70 nm (Kekuatan naik) Pergeseran lebih kecil		4'OH (auron)  6-OH tanpa oksigenasi pada 4' (auron) 6-OH dengan oksigenasi pada 4' (auron)
Antosianidin Antosianin	Semuanya terurai kecuali 3-deoksiantosianidin		Nihil

(Markham, 1988)

Tabel 4. Penafsiran spektrum 'NaOAc'

Jenis Flavonoid	Pergeseran yang Tampak		Petujuk Penafsiran
	Pita I	Pita II	
Flavon Flavonol Isoflavon	+5 sampai 20 nm (berkurang bila ada oksigenasi pada 6 atau 8)		7-OH
	Kekuatan berkurang dengan bertambahnya waktu		6,7 atau 7,8 atau 3,4'- diOH
Flavanon Dihidroflavonol		+35 nm +60	7-OH (dgn 5-OH) 7-OH (tanpa 5-OH)
	Kekuatan menurun		6,7 atau 7,8-diOH
Khalkon Auron	Pergeseran batokromik		4' atau 4-OH (Khalkon) 4' atau 6-OH (Auron)

(Markham, 1988)

Tabel 5. Penafsiran spektrum 'NaOAc/H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>

Jenis Flavonoid	Pergeseran yang Tampak		Petujuk Penafsiran
	Pita I	Pita II	
Flavon Flavonol Auron Khalkon	+12 sampai 36 nm  Pergeseran lebih kecil		<i>o</i> -diOH pada cincin B <i>o</i> -diOH pada cincin A (6,7 atau 7,8)
Isoflavon Flavanon Dihidroflavonol		+10 sampai 15 nm	<i>o</i> -diOH pada cincin A (6,7 atau 7,8)

(Markham, 1988)

Tabel 6. Penafsiran spektrum AlCl<sub>3</sub> dan AlCl<sub>3</sub>/HCl

Jenis Flavonoid	Pergeseran yang Tampak		Petujuk Penafsiran
	Pita I	Pita II	
Flavon Flavonol	+35 sampai 55 nm		5-OH
	+17 sampai 20 nm		5OH dengan oksigenasi pada 6
	Tak berubah		Mungkin 5-OH dengan Prenil pada 6
	+50 sampai 60 nm		3-OH (dengan atau tanpa 5-OH)
Isoflavon Flavanon Dihidroflavonol		+10 sampai 14 +20 sampai 26	5-OH (Isoflavon) 5-OH (Isoflavon, dihidroflavon)
		+11 sampai 30	<i>o</i> -diOH pada A
		+30 sampai 38	Dihidroflavon tanpa 5-OH
Khalkon Auron Antosianidin Antosianin	+48 sampai 64 nm		2'OH (khalkon)
	+40 nm		2'OH (khalkon) dengan oksigenasi pada 3'
	+ 60 sampai 70nm		4'-OH (auron)
	Penambahan kecil		<i>o</i> -diOH pada A
Antosianin Antosianidin	Pergeseran lebih besar  +25 sampai 35 nm (pada pH 2-4)		<i>o</i> -diOH  Banyak <i>o</i> -diOH atau <i>o</i> -diOH (3-deoksi antosianidin)

(Markham, 1988)

#### 4. Spektrofotometri Inframerah

Spektroskopi Inframerah adalah studi yang mempelajari interaksi antara sinar inframerah dengan materi yang akan menghasilkan suatu spektrum, dimana sinar inframerah menyebabkan kenaikan energi vibrasi suatu molekul. Spektroskopi inframerah berfungsi untuk menentukan gugus fungsi suatu senyawa organik. Penggunaan spektroskopi inframerah pada bidang kimia organik menggunakan daerah dari  $650\text{-}4000\text{ cm}^{-1}$  ( $15,4\text{-}2,5\text{ }\mu\text{ m}$ ). Sejumlah frekuensi akan diserap dan yang lain akan diteruskan ketika sinar inframerah itu dilewatkan melalui suatu senyawa organik (Sastrohamidjojo & Hardjono, 1992).

Proses penyerapan inframerah terjadi bila frekuensi vibrasi sama dengan frekuensi sinar inframerah atau energi sinar inframerah sama dengan energi vibrasi molekul. Spektrum inframerah merupakan gambaran yang menyatakan hubungan antara intensitas serapan (transmitan atau absorban) lawan bilangan gelombang atau panjang gelombang (Hikmah et al., 2019).

Radiasi inframerah merupakan radiasi yang berenergi relatif rendah. Absorpsi radiasi inframerah oleh suatu molekul mengakibatkan naiknya vibrasi ikatan-ikatan kovalen dimana inti-inti dari atom yang terikat oleh ikatan kovalen mengalami getaran (vibrasi) atau osilasi. Jika molekul menyerap radiasi inframerah, energi yang diserap menyebabkan kenaikan pada amplitudo getaran atom-atom yang terikat, molekul ini dikatakan berada dalam keadaan vibrasi tereksitasi. Keadaan vibrasi dari ikatan terjadi pada keadaan tetap atau terkuantitas, tingkat-tingkat energi. Panjang gelombang dari absorpsi oleh suatu ikatan tertentu, bergantung pada macam getaran dari ikatan tersebut. Oleh karena itu, tipe ikatan yang berlainan (C-H, C-C, O-H dan sebagainya) menyerap

radiasi inframerah pada panjang gelombang karakteristik yang berlainan. Banyak energi yang diadsorpsi oleh suatu ikatan bergantung pada perubahan dalam momen ikatan, jika perubahan momen ikatan besar maka energinya juga besar. Ikatan non polar tidak mengabsorpsi radiasi inframerah karena tidak ada perubahan momen ikatan apabila atom beresilasi. Ikatan non polar (ikatan C-C dan C-H dalam molekul organik) relatif menyebabkan absorpsi yang lemah. Pada ikatan polar (seperti C=O) menunjukkan absorpsi yang kuat (Dachriyanus, 2004).

Daftar frekuensi serapan inframerah beberapa gugus fungsi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 7. Daftar Frekuensi Serapan Inframerah beberapa Gugus Fungsi

Gugus Fungsi		Frekuensi $\text{cm}^{-1}$
C=C	• Alkena	1680-1600
	• Aromatik	1600-1475
C $\equiv$ C	• Alkuna	2250-2100
C = O	• Aldehid	1740-1720
	• Keton	1725-1705
	• Asam karboksilat	1725-1700
	• Ester	1750-1730
	• Anhidridat	1810-1760
C-O	• Eter	1300-1000
O-H	• Alkohol	3000-3700

(Dachriyanus, 2004)

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Senyawa flavonoid hasil isolasi dari jantung pisang kapas berupa kristal seberat 69,2 mg berwarna kekuningan dengan titik leleh 290,2-291,8 °C.
2. Karakterisasi senyawa flavonoid hasil isolasi dengan pereaksi warna ( $H_2SO_4$  menghasilkan warna kuning, NaOH warna Kuning, Mg-HCl warna merah), KKt-2A (BAA memiliki Rf : 0,8 asam asetat 15 % memiliki Rf : 0,51) dan berubah menjadi biru-hijau dari sebelumnya berwarna biru saat diupkan amonia, spektrofotometer UV-Vis memiliki serapan pada panjang gelombang 330 nm dan FT-IR menunjukkan adanya gugus fungsi : O-H, C-H, C=C, C-O-C, C-O, =C-H. Hasil Karakterisasi dengan UV-Vis menggunakan pereaksi geser NaOH,  $AlCl_3/HCl$  dan  $NaOAc/H_3BO_3$  menunjukkan bahwa flavonoid hasil isolasi termasuk dalam jenis flavonol yang memiliki gugus -OH pada C-(3,3',4',5,7) dan gugus prenil pada C-6.

#### **B. Saran**

Senyawa flavonoid hasil isolasi belum diketahui strukturnya secara pasti, oleh sebab itu disarankan untuk melanjutkan karakterisasi senyawa hasil isolasi menggunakan Spektroskopi Resonansi Magnet Inti (RMI) dan Spektroskopi Massa (MS) untuk mengetahui strukturnya. Kemampuan bioaktivitas dari senyawa hasil isolasi juga disarankan untuk diuji agar dapat diketahui kemampuan obatnya selain antidiabetes seperti pengujian aktivitas antioksidan, antibakter dan antijamur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, J., Karak, S., & De, B. (2016). Metabolite Profile and Bioactivity of *Musa X Paradisiaca L.* Flower Extracts. *Journal of Food Biochemistry*, 40(6), 724–730. <https://doi.org/10.1111/jfbc.12263>
- Atun, S. (2014). Metode Isolasi dan Identifikasi Struktur Senyawa Organik Bahan Alam. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*, 8(2), 53–61.
- Azwanida, N. (2015). A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, 04(03), 3–8. <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000196>
- Bele, A. (2016). *An overview on thin layer chromatography. January 2011.*
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., Suhendra, L., Pertanian, F. T., Udayana, U., & Bukit, K. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana L.*) sebagai Sumber Saponin. 7(4), 551–560.
- Cushnie, T., & Lamb, A. J. (2017). *Antimicrobial activity of flavonoids. November.* <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2005.09.002>
- Darmawati, A., Bawa, I., & Suirta, I. (2015). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid Pada Daun Nangka (*Artocarpus Heterophyllus Lmk*) Dan Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Kimia*, 9(2), 203–210.
- Dwi, S., & Yusnawan, E. (2017). Peningkatan Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Aneka Kacang sebagai Respon Cekaman Biotik. *Iptek Tanaman Pangan*, 11(2), 167–174.
- Fahri, R., Nurlely, A., Ameliani, & Mulyani, S. suci. (2013). *Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jantung Pisang Batu ( Musa balbisiana Colla ) Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta 2013 M / 1434 H Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak.*
- Fessenden, R. J., & Fessenden, J. . (1997). *Kimia Organik.* Penerbit Erlangga.
- Finar, I. L. (1976). *Organic chemistry, volume 2: stereochemistry and natural product.* Longmon.
- Gritter, R. . (1991). *Pengantar Kromatografi.* Institut Teknologi Bandung.
- Gusnedi, R. (2013). Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. In *Pillar of Physics*, (Vol. 2).
- Harbone.J.B. (1987). Metode Fitokimia Edisi II. In *Terjemahan: Padmawinata, K*