

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI SENYAWA FLAVONOID  
PADA BUNGA TUMBUHAN BUNGA PAGODA  
(*Clerodendrum paniculatum* L.)**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains*



Oleh:  
TEUKU MUHAMAD KHAIRUDIN  
NIM/TM. 17036146/2017

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

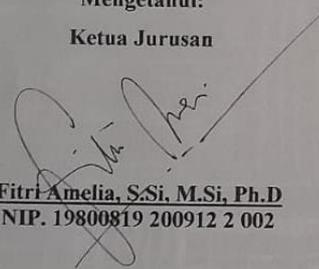
PERSETUJUAN SKRIPSI

ISOLASI DAN KARAKTERISASI SENYAWA FLAVONOID PADA  
BUNGA TUMBUHAN BUNGA PAGODA (*Clerodendrum paniculatum L.*)

Nama : Teuku Muhamad Khairudin  
NIM : 17036146  
Program Studi : Kimia  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Januari 2022

Mengetahui:  
Ketua Jurusan

  
Fitri Amelia, S.Si, M.Si, Ph.D  
NIP. 19800819 200912 2 002

Disetujui oleh:  
Dosen Pembimbing

  
Dra. Sri Benti Etika, M.Si  
NIP. 19620913 198803 2 002

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

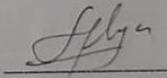
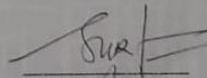
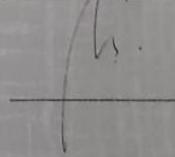
Nama : Teuku Muhamad Khairudin  
NIM : 17036146  
Program Studi : Kimia  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ISOLASI DAN KARAKTERISASI SENYAWA FLAVONOID PADA  
BUNGA TUMBUHAN BUNGA PAGODA (*Clerodendrum paniculatum L.*)

*Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Kimia 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 bertandatangan dibawah ini :

Nama : Teuku Muhamad Khairudin  
NIM : 17036146  
Tempat/Tanggal lahir : Padang/ 2 Desember 1998  
Program Studi : Kimia  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Judul Skripsi : **Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid  
pada Bunga Tumbuhan Bunga Pagoda  
(*Clerodendrum paniculatum* L.)**

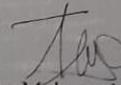
Dengan ini menyatakan bahwa :

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 telah 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



Teuku Muhamad Khairudin  
NIM : 17036146

## ABSTRAK

Teuku M. Khairudin, 2021: Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid Dari Bunga Tumbuhan Bunga Pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L)

Bunga tumbuhan bunga pagoda secara etnobotani banyak digunakan oleh masyarakat sebagai alternatif antiinflamasi. Hasil uji fitokimia menunjukkan bunga tumbuhan bunga pagoda positif mengandung flavonoid, saponin, dan alkaloid. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi senyawa flavonoid hasil isolasi dari bunga tumbuhan bunga pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L). Metoda isolasi yang digunakan adalah maserasi dengan pelarut metanol, fraksinasi bertingkat dengan n-heksana dan etil asetat. Pemisahan komponen kimia menggunakan kromatografi cair vakum (KCV) dan kromatografi kolom serta 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. Serbuk (amorf) flavonoid hasil isolasi memiliki titik leleh 231,2-232,6 °C. Serbuk flavonoid ditambahkan  $H_2SO_4$  menghasilkan warna kuning, dengan NaOH menghasilkan warna kuning, dan Mg-HCl menghasilkan warna kuning. KKt-2A dengan pengembang BAA memiliki Rf 0,83 dan asam asetat 15% memiliki Rf 0,027. Spektrum UV-Vis menunjukkan adanya serapan maksimum pada panjang gelombang 310 nm (pita I) dan 280 nm (pita II). Hasil analisis serbuk (amorf) flavonoid menggunakan FT-IR menunjukkan serapan pada bilangan gelombang  $3.297,37\text{ cm}^{-1}$ ,  $1.635,66\text{ cm}^{-1}$ ,  $1.450,3\text{ cm}^{-1}$ , dan  $1.015,54\text{ cm}^{-1}$ , berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa flavonoid hasil isolasi berupa serbuk (amorf) yang termasuk dalam golongan flavon dengan gugus 5-OH dengan gugus prenil C-6 dan gugus 4'-OH pada cincin B atau 5,4'-dihidroksiflavon-6-prenil.

*Kata kunci : Bunga tumbuhan bunga pagoda, Flavonoid, Fraksinasi, FT-IR, UV-Vis.*

## ABSTRACT

Teuku M. Khairudin, 2021: Isolation And Characterization Of Flavonoid Compounds From Pagoda Flowers (*Clerodendrum paniculatum* L)

The flowers of the pagoda flower plants are widely used ethnobotanically by the community as an anti-inflammatory alternative. The results of the phytochemical test showed that the flowers of the pagoda flower plants were positive for flavonoids, saponins, and alkaloids. This study aims to isolate and characterize flavonoid compounds isolated from the flowers of the pagoda flower plant (*Clerodendrum paniculatum* L). Isolation method used is maceration with methanol solvent, fractionated with n-hexane and ethyl acetate. Separation of chemical components using vacuum liquid chromatography (KCV) and column chromatography and tested for purity by melting point test and TLC. Characterization of isolated flavonoids using color reagents (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, Mg-HCl), KKt-2A, UV-Vis and FT-IR. The isolated (amorphous) flavonoid powder has a melting point of 231.2-232.6 oC. Flavonoid powder 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 yellow color. KKt-2A with developer BAA has an R<sub>f</sub> of 0.83 and 15% acetic acid has an R<sub>f</sub> of 0.027. The UV-Vis spectrum shows the maximum absorption at a wavelength of 310 nm (tape I) and 280 nm (tape II). The results of the analysis of powdered (amorphous) flavonoids using FT-IR showed absorption at wave numbers of 3.297.37 cm<sup>-1</sup>, 1.635.66 cm<sup>-1</sup>, 1.450.3 cm<sup>-1</sup>, and 1.015.54 cm<sup>-1</sup>, based on these data it can be concluded that the isolated flavonoids are in the form of powder (amorphous) which are included in the flavone group with a 5-OH group with a C-6 prenyl group and a 4'-OH group on ring B or 5,4'-dihydroxyflavone-6-prenyl.

*Keywords : Pagoda flower, Flavonoid, Fractionation, FT-IR, UV-Vis.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Isolasi dan Karakterisasi senyawa Flavonoid pada bunga tumbuhan Bunga Pagoda (*Clerodendrum paniculatum L.*)”** guna memenuhi syarat kelulusan dalam rangka memperoleh gelar sarjana strata satu pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Sri Benti Etika, M.Si selaku Dosen Pembimbing.
2. Ibu Melindra Mulia, M.Si selaku Penasehat Akademik.
3. Ibu Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si selaku dosen pembahas I.
4. Ibu Dra. Suryelita, M.Si selaku dosen pembahas II.
5. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si, Ph.D selaku Ketua Prodi Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
6. Ibu Fitri Amelia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
7. Sahabat dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini.

Penulis berharap adanya kritikan dan saran yang membangun untuk perbaikan penulisan, sehingga skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam pengembangan dan peningkatan ilmu pengetahuan, khususnya dibidang sains.

Padang, 26 Januari 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Rumusan Masalah .....	3
D. Batasan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
A. Tinjauan Botani bunga pagoda ( <i>Clerodendrum paniculatum</i> L.) .....	6
B. Flavonoid Dari Genus <i>Clerodendrum</i> .....	8
C. Metode Ekstraksi .....	15
D. Pemisahan Komponen Kimia .....	16
E. Uji Kemurnian .....	20
F. Karakterisasi .....	21
BAB III METODE PENELITIAN .....	31
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
B. Sampel Penelitian .....	31
C. Alat dan Bahan .....	31
D. Prosedur Penelitian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	39
A. Hasil dan Pembahasan.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
A. Kesimpulan .....	53
B. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Bunga Pagoda ( <i>Clerodendrum paniculatum</i> L) .....	7
Gambar 2. Kerangka C6-C3-C6 Flavonoid (Redha, 2010).....	8
Gambar 3. Jenis-jenis Flavonoid (Paitan et al., 2015) .....	9
Gambar 4. Apigenin 7-O- $\beta$ -D-glukopiranosida. ....	10
Gambar 5. Viteksin (Amal Rezka Putra, 2013).....	10
Gambar 6. Amentoflavon (Yu et al., 2017) .....	12
Gambar 7. Penyebaran jenis flavonoid pada kromatografi yang dikembangkan dengan TBA/HOAc 15% (Markham, 1988).....	23
Gambar 8. Skema Spektroskopi FT-IR (Suseno & Firdausi, 2008) .....	30
Gambar 9. Spektrum UV-Vis flavonoid hasil isolasi dengan pelarut metanol dan penambahan pereaksi geser NaOH .....	47
Gambar 10. Spektrum UV-Vis Flavonoid Hasil Isolasi dengan Pelarut Metanol dan penambahan pereaksi geser AlCl <sub>3</sub> /HCl.....	48
Gambar 11. Spektrum UV-Vis Flavonoid Hasil Isolasi dengan Pelarut Metanol dan Penambahan Pereaksi Geser NaOAc/H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> .....	49
Gambar 12. Spektrum FT-IR flavonoid hasil isolasi .....	51
Gambar 13. Dugaan struktur flavonoid hasil isolasi .....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sifat Flavonoid berdasarkan golongannya.....	12
Tabel 2. Warna Flavonoid dengan beberapa pereaksi .....	21
Tabel 3. Rentangan serapan spektrum UV-tampak flavonoid.....	25
Tabel 4. Penafsiran spektrum NaOMe .....	25
Tabel 5. Penafsiran Spektrum UV dengan Penambahan NaOAc .....	26
Tabel 6. Penafsiran spektrum NaOAc/H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> .....	26
Tabel 7. Penafsiran spektrum AlCl <sub>3</sub> /HCl .....	27
Tabel 8. Daftar beberapa frekuensi vibrasi gugus fungsi pada spektroskopi inframerah .....	29
Tabel 9. Uji pendahuluan kandungan metabolit sekunder pada bunga tumbuhan bunga pagoda.....	39
Tabel 10. Perbandingan eluen etil asetat dengan metanol.....	41
Tabel 11. Kelompok-kelompok yang diperoleh dari kromatografi cair vakum .....	42
Tabel 12. Perbandingan eluen etil asetat dengan metanol secara Step gradien polarity (SGP).....	43
Tabel 13. Kelompok-kelompok yang diperoleh dari kromatografi kolom.....	44
Tabel 14. Hasil uji kermurnian Serbuk (Amorf) Flavonoid menggunakan KLT .....	45
Tabel 15. Hasil pengukuran FT-IR serbuk flavonoid hasil isolasi.....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil identifikasi tumbuhan bunga pagoda .....	57
Lampiran 2. Skema kerja isolasi dan identifikasi flavonoid dari bunga pagoda ( <i>Clerodendrum Paniculatum L.</i> ) .....	58
Lampiran 3. Kkt-2A .....	61
Lampiran 4. Uji metabolit sekunder.....	62
Lampiran 5. Metoda ekstraksi .....	63
Lampiran 6. Fraksinasi.....	64
Lampiran 7. Metoda isolasi .....	65
Lampiran 8. Karakterisasi.....	67
Lampiran 9. Uji kemurnian.....	68

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia terletak pada posisi geografis yang berada diantara dua benua serta dua Samudra, sehingga dijuluki sebagai negara megabiodiversitas meskipun luas negaranya hanya 1/3 dari luas bumi. Keanekaragaman hayati yang terdapat di Indonesia mencapai sekitar 20.000 spesies. Walaupun tanaman yang ada di Indonesia jumlahnya banyak tetapi sumber daya alam yang berpotensi tersebut masih belum seluruhnya diketahui kandungan kimia dan khasiatnya. Spesies tanaman yang sudah diketahui kandungan kimia dan khasiatnya hanyalah jenis-jenis yang sering ditemukan secara komersial. (Kusmana & Hikmat, 2015).

Metabolit sekunder merupakan senyawa organik yang disintesis oleh tumbuhan dan merupakan sumber senyawa obat seperti terpenoid, steroid, kumarin, flavonoid, dan alkaloid berperan sebagai pelindung tanaman tersebut dari gangguan hama serta dapat digunakan oleh manusia sebagai obat-obatan serta kosmetik dan lain-lainnya (Asih, 2009). Flavonoid merupakan suatu kelompok besar senyawa polifenol tanaman yang terdapat pada tumbuhan tingkat tinggi, namun pada alga flavonoid jarang ditemukan (Riwanti et al., 2018).

Salah satu tumbuhan yang mengandung senyawa flavonoid yaitu tumbuhan Bunga Pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L.). Senyawa yang terkandung didalam tanaman *Clerodendrum paniculatum* L. antara lain adalah pada bagian akar mengandung sitosetrol, metinol, dan glikosida fenol. Pada bagian kulit batang terkandung senyawa asam oleanolat, triterpenoid, asam seratogerat dan asam

quertaroat. Sedangkan pada daunnya mengandung senyawa alkaloid, steroid, kalium, dan sedikit natrium (Mainawati et al., n.d.).

Bunga pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L.) memiliki potensi sebagai tanaman obat. Menurut Weny (2017) bunga dari tumbuhan bunga pagoda memiliki khasiat untuk penambah darah pada penderita anemia, mengobati keputihan, wasir berdarah, dan susah tidur (insomnia). Bunga pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L.) merupakan tumbuhan yang tergolong ke dalam genus *Clerodendrum*. Kandungan senyawa utama yang dilaporkan dari genus *Clerodendrum* adalah fenolat, steroid, di-triterpen, minyak atsiri dan flavonoid (Ulfa, 2016).

Terdapat beberapa penelitian tentang uji aktivitas yang telah dilakukan pada ekstrak bunga pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L.). Menurut Barus, Kristian F (2013) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul “Aktivitas Antikonvulsi Ekstrak Etanol Bunga Pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L.) pada Mencit Jantan yang di induksi dengan Isoniazid “bahwa tumbuhan bunga pagoda memiliki aktivitas sebagai sistem saraf pusat, relaksan otot, dan efek psikofarmakologi pada mencit dan tikus. Dilaporkan salah satu spesies dari genus tanaman ini menunjukkan adanya ikatan kuat dengan opiat, adenosin-1,  $\alpha$ -2-adrenergik, 5-hidroksitriptamin, dopamin-2, histamin-1, GABA (A), dan GABA (B) reseptor dalam memberikan aktivitas biologi terhadap sistem saraf pusat.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Hsanul Hafiz, Mandike Ginting, and Yuermaileni (2019) yang berjudul “ Antioxidant Activity of Pagoda Flower (*Clerodendrum paniculatum* L.) Ethanol Extract using Visible Spectrophotometric Method “ mengatakan bahwa tanaman bunga pagoda (*Clerodendrum Paniculatum* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat yang mana pengujian aktivitas

antioksidannya dilakukan dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) yang diukur menggunakan spektrofotometer Visibel dengan menggunakan Vit C sebagai pembanding.

Belum ada penelitian tentang isolasi dan karakterisasi senyawa flavonoid pada bunga tumbuhan bunga pagoda. Uji pendahuluan menunjukkan bahwa bunga tumbuhan bunga pagoda ini positif mengandung flavonoid. berdasarkan hal tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian pada bunga tumbuhan bunga pagoda dengan judul “**Isolasi dan Karakterisasi senyawa Flavonoid pada bunga tumbuhan Bunga Pagoda (*Clerodendrum paniculatum 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. Bunga pagoda termasuk salah satu tanaman obat tradisional, namun masih sangat sedikit sekali peneliti yang mengujinya.
3. Bunga pagoda (*Clerodendrum paniculatum L.*) memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkannya

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah senyawa flavonoid dapat diisolasi dan bagaimana karakteristik

senyawa flavonoid hasil isolasi dari bunga tumbuhan bunga pagoda (*Clerodendrum paniculatum L.*).

#### **D. Batasan Masalah**

Agar penelitian yang dilakukan ini terfokus, maka dilakukan pembatasan masalah yaitu:

1. Sampel yang digunakan adalah bunga pagoda (*Clerodendrum paniculatum L.*) yang diperoleh dari Kec. Pauh, Kelurahan Limau Manis, Kota Padang, Sumatra Barat.
2. Isolasi senyawa flavonoid dari bunga pagoda (*Clerodendrum paniculatum L.*) dilakukan dengan metoda maserasi, fraksinasi, kromatografi cair vakum (KCV), dan kromatografi kolom. Sedangkan uji kemurnian dilakukan dengan 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 jenis senyawa flavonoid yang terkandung pada bunga tumbuhan bunga pagoda (*Clerodendrum paniculatum L.*).

#### **F. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi tentang bunga tumbuhan bunga pagoda dengan kandungan senyawa flavonoid.

2. Memberikan informasi tentang karakteristik flavonoid yang didapatkan dari bunga tumbuhan bunga pagoda.
3. Dapat dijadikan sebagai acuan bagi peneliti selanjutnya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Botani bunga pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L.)

##### 1. Klasifikasi tanaman Bunga Pagoda

Identifikasi tumbuhan dilaboratorium herbarium ANDA (Universitas Andalas),

Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Classis	: Dicotyledone
Ordo	: Lamiales
Familia	: Lamiaceae
Genus	: <i>Clerodendrum</i>
Spesies	: <i>Clerodendrum paniculatum</i> L.

##### 2. Morfologi tanaman Bunga Pagoda

Tumbuhan Bunga Pagoda biasanya tumbuh di halaman rumah, pekarangan, ataupun ditepi jalan dan umumnya tumbuh sebagai tumbuhan hias. Tumbuhan Bunga Pagoda berbentuk berupa tumbuhan perdu yang meranggas, tinggi sekitar 1- 3 meter, batang dipenuhi bulu- bulu halus, daun tunggal, bertangkai dan letak berhadap- hadapan. (Dalimartha, 2000).

Batang berbentuk tegak, bulat, sedikit bercabang, berwarna putih kehitaman, daun tunggal berselang- seling seperti jantung, bagian sampingnya bergerigi, ujung runcing, pangkal bertoreh dalam, panjang 15- 30 cm, lebar 10- 25cm, bertulang melengkung, permukaan kasar. Bunga berbentuk payung, tumbuh di ujung batang

ataupun pada cabang, tangkai silindris, kelopak berbentuk corong bercongop, lima helai, benang sari serta putik memanjang keluar dari mahkota, mahkota berbentuk tabung, ujung beruang, bercangkap lima, panjang 5- 10mm, berwarna orange. Buah berbentuk kotak, beruang 3- 4 dengan diameter 1 cm berwarna ungu. Biji berbentuk bulat seperti telur, permukaan beralur jala putih. Serta akar berbentuk akar tunggal berwarna putih kotor. Pada umumnya anggota genus ini memiliki senyawa-senyawa alkaloid, flavanoid, saponin serta poli fenol, disamping itu daun serta batangnya memiliki senyawa alkaloid, sedangkan akar dan bunganya mengandung senyawa flavonoid. (Hartono, 2006) Tanaman bunga pagoda bisa dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tanaman Bunga Pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L)

### 3. Manfaat tumbuhan Bunga Pagoda

Tanaman ini juga terdapat banyak khasiat, misalnya pada akarnya yang memiliki rasa pahit, sifatnya dingin yang berkhasiat sebagai obat antiradang, peluruh kencing (diuretik), penghilang bengkak, serta penghancur darah beku. Sementara daun pagoda memiliki rasa asam, agak kelat, dan bersifat netral yang berkhasiat sebagai obat sebagai antiradang dan mengeluarkan nanah. Bunga

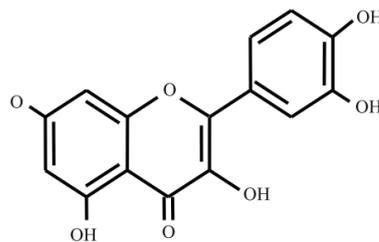
tanaman pagoda memiliki rasa yang manis dan bersifat hangat yang berkhasiat sebagai obat penderita anemia, wasir berdarah, keputihan, dan insomnia (Weny & Musa, 2017).

## B. Flavonoid Dari Genus *Clerodendrum*

### 1. Tinjauan umum Flavonoid

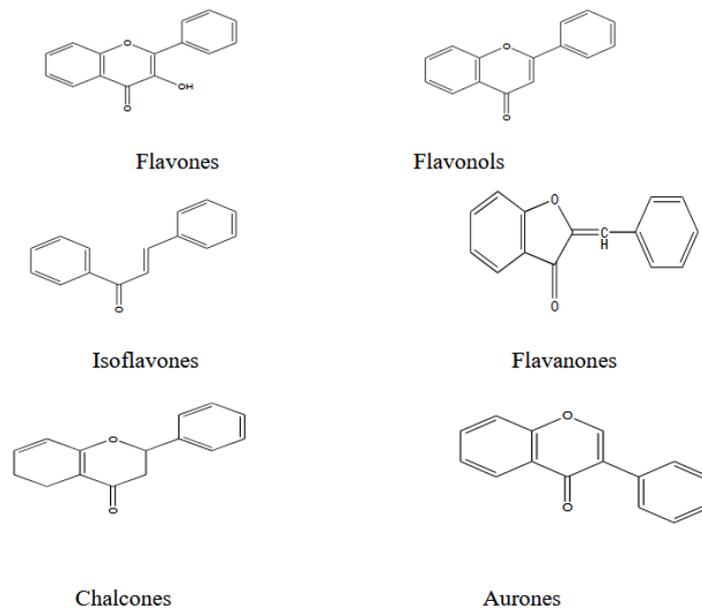
Flavonoid merupakan salah satu senyawa golongan fenol alam yang terbesar. Flavonoid tersebar luas pada tanaman angiospermae, gymnospermae, serta pteridopita. Flavonoid ini memberikan dampak fisiologis serta farmakologis terhadap makhluk hidup. Pada tanaman, flavonoid berperan sebagai zat warna, pengatur tumbuh, pencegah serangan penyakit, serta sebagai indicator (markers) dalam mengklasifikasi tumbuhan.

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang sangat banyak ditemui di dalam jaringan tumbuhan. Flavonoid memiliki kerangka dasar 15 atom karbon yang terdiri dari dua cincin benzene (C6) terikat pada suatu rantai propane (C3) sehingga membentuk suatu susunan C6- C3- C6. Kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C6 (cincin benzen tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga-karbon. Pengelompokan flavonoid dibedakan berdasarkan cincin heterosiklik-oksigen tambahan dan gugus hidroksilnya. Sistem penomoran digunakan untuk membedakan posisi karbon di dekat molekulnya.



Gambar 2. Kerangka C6-C3-C6 Flavonoid (Redha, 2010)

Kerangka C6-C3-C6 flavonoid ini dapat menghasilkan beberapa jenis struktur, yaitu 1,3- diarilpropan ataupun neoflavonoid. Senyawa- senyawa flavonoid terbagi dari beberapa jenis tergantung pada tingkatan oksidasi dari rantai propane seperti 1,3- diarilpropana, antosianidin, flavon, dan flavonol, merupakan tipe yang sering dijumpai di alam oleh karena itu sering dikatakan sebagai flavonoid utama. Flavonoid ini memiliki banyak macam tingkatan alkoksilasi, hidroksilasi, ataupun glikosilasi dari struktur tersebut. Pengelompokan flavonoid berdasarkan peningkatan rantai oksigen serta perbandingan distribusi dari gugus hidroksil dapat dilihat pada Gambar 3.



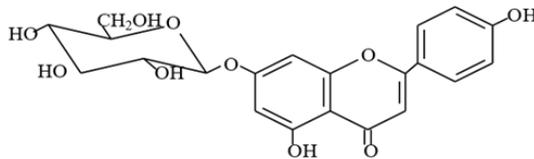
Gambar 3. Jenis-jenis Flavonoid (Paitan et al., 2015)

## 2. Klasifikasi Flavonoid Berdasarkan Jenis ikatannya

### a. Flavonoid O-glikosida.

Flavonoid yang satu gugus hidroksilnya berikatan pada satu gula atau lebih dengan ikatan hemiasetal yang tidak tahan terhadap asam. Dampak glikosilasi ini menyebabkan flavonoid menjadi kurang reaktif serta dapat

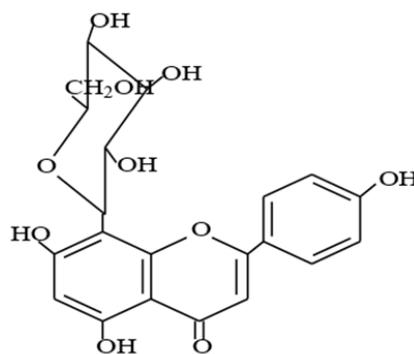
mudah larut di dalam air. Contoh Flavonoid *O*-glikosida misalnya 7-hidroksil pada flavon, 3-hidroksil dalam flavonol, dihidroflavonol, dan 3-hidroksil dalam antosianidin, bisa dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Apigenin 7-O- $\beta$ -D-glukopiranosida.

b. Flavonoid C-glikosida.

Flavonoid C-glikosida adalah flavonoid yang mana gula terikat langsung pada atom C atau inti benzen dari flavonoid yang tahan dalam keadaan asam. Gula tersebut berikatan pada atom C nomor 6 dan 8 didalam inti flavonoid. Jenis gula yang terlibat lebih sedikit jika dibandingkan dengan jenis gula pada *O*-glikosida. Contoh flavonoid yang banyak ditemukan dialam adalah flavon C-glikosida. Struktur Flavon C-glikosida dapat dilihat pada gambar 5



Gambar 5. Viteksin (Amal Rezka Putra, 2013)

c. Flavonoid sulfat

Senyawa flavonoid yang mengandung satu ion sulfat, ataupun lebih yang terikat pada OH fenol maupun gula, secara teknis senyawa ini sebenarnya bisulfat karena terdapat sebagai garam, ialah flavon- O-SO<sub>3</sub>K. Banyak yang berbentuk glikosida bisulfat, bagian bisulfat terikat pada hidroksil fenol yang mana saja yang masih bebas atau pada gula. Senyawa ini terdapat terbatas hanya pada angiospermae serta terutama pada angiospermae yang memiliki ikatan ekologi dengan habitat air.

d. Biflavonoid

Biflavonoid merupakan flavonoid dimer, yang mana terdiri dari flavanon dan flavon, yang secara biosintesis mempunyai pola oksigenasi yang sederhana seperti 5,7,4' (atau kadang-kadang 5,7,3',4') dan ikatan antar flavonoid, berupa ikatan karbon-karbon atau (kadang-kadang) ikatan eter. Biflavonoid merupakan monomer flavonoid yang digabungkan menjadi biflavonoid dapat berjenis sama ataupun berbeda, dan letak ikatannya berbeda-beda. Jenis ikatan karbon-karbon yang lebih sering ditemukan ialah ikatan -6,8'' (golongan agatisflavonoid). Robustaflavon, amentoflavon dan oknaflavon termasuk jenis biflavonoid. Contoh senyawa biflavonoid bisa dilihat pada gambar 6.



	Juga biasanya berada didalam daun dan jaringan lainnya.	
Proantosianidin	Terutama tidak berwarna, biasanya didalam daun tanaman berkayu.	Mengandung antosianidin jika jaringan dipanaskan dengan HCl 2M selama kurang lebih 30 menit.
Flavonol	Terdapat pada ko-pigmen tak warna didalam bunga sianik dan asianik, dan tersebar luas didalam daun.	Setelah hidrolisis hasilnya menunjukkan warna kuning murup pada kromatogram forestall jika disinari dengan sinar UV Max pada gelombang 350 sampai 386 nm
Flavon	Penyebarannya sama dengan flavonol	Setelah hidrolisis, hasilnya menunjukkan warna coklat selayang pada kromatogram forestall; dengan panjang gelombang 330-350 nm
Glikoflavon	Penyebarannya sama dengan flavonol	Flavonol yang mengandung gula yang terikat melalui C-C; bergerak dengan pengembang air, tidak seperti flavon biasa
Biflavonil	Tak warna, hampir semua sedikit terdapat pada gimnospermae	Pada kromatogram BAA menunjukkan hasil bercak redup dengan Rf yang tinggi.
Khalkon dan auron	Warna bunga kuning, kadang terdapat juga terdapat didalam jaringan lainnya	Berwarna merah jika direaksikan dengan ammonia, $\lambda_{max}$ 370- 410 nm
Flavanon	Tak warna, biasanya terdapat didalam daun serta buah.	Jika dilakukan uji Shinoda test mendapatkan hasil larutan berwarna merah kuat. Memiliki rasa yang sangat pahit.

Isoflavon	Tak warna, sering kali ditemukan pada akar. Biasanya terdapat dalam satu spesies seperti Leguminosae.	Dapat bergerak pada kertas dengan bantuan pengembang air, dan tidak ada uji warna yang khas.
-----------	---	--

Sumber : (Ferry Pradana, 2014)

#### 4. Identifikasi Flavonoid

Flavonoid dapat diidentifikasi dengan metode Shinoda tes. Langkah ini awalnya sampel dibersihkan terlebih dahulu lalu sampel yang digunakan dirajang dan diekstrak dengan metanol, lalu filtrat dengan sampel dipisahkan. Filtrat yang diperoleh ditambahkan beberapa tetes HCL pekat setelah itu ditambahkan sedikit serbuk Mg, kemudian dikocok. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna filtrat menjadi warna merah, pink, ataupun kuning.

#### 5. Kegunaan Flavonoid

Flavonoid mempunyai bermacam-macam kegunaan. Tumbuhan yang mengandung flavonoid biasanya digunakan sebagai tumbuhan obat-obatan. Flavonoid dapat berperan sebagai inhibitor (penghambat) enzim fosfodiesterase, aldoreduktase, DNA polimerase, dan lipooksigenase. Enzim lipooksigenase merupakan enzim pendegradasi asam arakidonat yang dapat memberikan efek inflamasi. Penghambatan fosfodiesterase merupakan penghambatan enzim yang selektif berkerja pada jantung yang mengakibatkan peningkatan kadar kalsium intrasel. (Walida et al., 2016)

Flavonoid juga bisa menghambat reaksi oksidasi secara enzimatis maupun nonenzimatis, flavonoid sebagai anti radikal, fungsi yang paling penting yaitu flavonoid ini dapat melindungi membran sel hati dan menghambat sintesis prostagladin. Flavonoid tertentu pada makanan dapat mengurangi pembekuan

darah. Fungsi flavonoid pada tumbuhan ialah untuk menarik serangga yang membantu proses penyerbukan serta dapat menarik perhatian binatang yang membantu penyebaran biji, pengatur fotosintesis, dan pengatur pertumbuhan (Simanjuntak, 1937).

### **C. Metode Ekstraksi**

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik. Metoda ekstraksi yang tepat bergantung pada tekstur, kandungan air bahan tumbuhan yang diekstrak dan jenis senyawa yang akan di isolasi. Proses ekstraksi yang sering digunakan yaitu maserasi, reluks dan perkolasi (Barus, 2013).

#### **1. Maserasi**

Maserasi merupakan proses ekstraksi sederhana yang dilakukan hanya dengan cara merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu pada temperature kamar dan terlindung dari cahaya. Pelarut yang digunakan pada maserasi ini merupakan pelarut yang dapat melarutkan sebagian besar senyawa yang terkandung didalam sampel.

Maserasi umumnya dikerjakan pada bagian tanaman yang teksturnya lunak seperti pada daun dan bunga. Perendaman baham alam tersebut dilakukan dalam persentase yang cukup banyak dalam jangkat waktu yang sudah ditentukan. Hasil perendaman setelah itu disaring serta filtrat yang didapat diuapkan dengan alat rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental tanaman. (Haiyul fadhli, 2010).

## 2. Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian zat aktif secara dingin dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada simplisia selama waktu tertentu. Pada metode ini serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkulator. Sampel yang berada pada bagian atas dialiri oleh pelarut dan dibiarkan menetes secara perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel terus dialiri dengan pelarut baru. Kelemahannya sampel didalam perkulator tidak homogen sulit untuk pelarut mengekstrak semua senyawa dan metode ini juga membutuhkan pelarut yang banyak (Mukhriani, Nurshalati Tahar, 2014).

## 3. Sokletasi

Sokletasi merupakan proses pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam zat padat dengan cara penyaringan berulang-ulang dengan menggunakan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan akan terisolasi. Keuntungan dari sokletasi ini adalah proses ekstraksi yang kontinu dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Kekurangan dari sokletasi ini ialah senyawa yang bersifat termostabil dapat terdegradasi karena ekstrak terus menerus berada pada titik didih (Haiyul fadhli, 2010).

## **D. Pemisahan Komponen Kimia**

Kromatografi adalah teknik pemisahan campuran didasarkan atas perbedaan distribusi dari komponen-komponen campuran tersebut diantara dua fase, yaitu fase diam (padat atau cair) dan fase gerak (cair atau gas). Tehnik kromatografi telah berkembang dan telah banyak digunakan untuk memisahkan secara

kuantitatif dari berbagai macam komponen-komponen kompleks, baik berupa komponen organik atau komponen anorganik (Haiyul fadhli, 2010).

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

Kromatografi lapis tipis (KLT) sangat banyak digunakan dilaboratorium karena prosesnya hanya memerlukan waktu yang sekitar setengah jam. KLT ini pemisahannya menggunakan lapisan setebal 0,1-0,3 mm zat padat adsorben pada lempeng kaca, plastic maupun alumina. Ukuran KLT yang dipakai biasanya sekitar 20 x 5 cm. Kelebihan menggunakan KLT ialah pelarut yang digunakan relative sedikit dan sampel yang sedikit dibandingkan dengan kromatografi lainnya. (Asih, 2009)

KLT bisa dipakai dengan tujuan sebagai berikut.

- a. KLT digunakan untuk mencari/menentukan sistem pelarut penyangga yang akan digunakan dalam kromatografi kolom.
- b. Analisa fraksi yang dapat diperoleh dari kromatografi kolom.
- c. Untuk mengidentifikasi flavonoid secara ko-kromatografi
- d. Mengisolasi flavonoid dalam skala kecil. (Hamdanah et al., 2015)

Fase yang terdapat dalam kromatografi lapis tipis ini ialah fase gerak dan fase diam. Fase gerak merupakan medium yang terdiri dari salah satu atau beberapa pelarut, yang mana pelarut ini bergerak dalam fase diam yaitu suatu lapisan berpori karena ada gaya kapiler. Fase diam pada KLT yang umum dipakai adalah alumina (Aluminium Oksida) kromatografi lapis tipis pada alumina sering digunakan secara kualitatif, hal ini bertujuan agar dapat menentukan pelarut yang cocok dalam kromatografi kolom.

Nilai Rf merupakan perbandingan jarak yang ditempuh senyawa dengan jarak yang ditempuh dengan pelarut dan dinyatakan dalam angka Rf

$$Rf = \frac{\text{Jarak titik pusat bercak dari titik awal}}{\text{jarak garis depan dengan awal titik}}$$

(Haiyul fadhli, 2010).

Angka Rf berjangka sekitar 0,00 sampai 1,00 serta hanya bisa ditentukan dua decimal. Apabila nilai Rf yang didapatkan rendah maka pelarut yang digunakan tidak sesuai dengan sampel yang diidentifikasi sehingga pelarut harus diganti. (Gafur et al., 2008).

## 2. Kromatografi cair vacum (KCV)

Kromatografi cair vacum merupakan salah satu kromatografi vacum khusus yang biasanya menggunakan silica gel sebagai adsorben. Kromatografi cair vakum dilakukan untuk memisahkan golongan senyawa metabolit sekunder secara kasar dengan menggunakan silica gel sebagai absorben dan perbandingan pelarut yang digunakan (elusi gradien) dan menggunakan pompa vakum untuk memudahkan penarikan eluen (Praktikum et al., 2009).

Kromatografi cair vakum memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan kromatografi kolom konvensional yaitu pada kecepatan proses (efesien waktu) karena proses pengelusan dipercepat dengan memvacumkan kolom dan KCV juga dapat memisahkan sampel dalam jumlah banyak (Septyaningsih, 2010). Pelarut yang digunakan pada kromatografi kolom cair vakum adalah pelarut yang kepolarannya paling rendah sampai pelarut yang kepolarannya tinggi. Dimana elusi diawali dengan pelarut yang lebih rendah lalu kepolaran ditingkatkan perlahan-lahan (polaritas meningkat) dengan harapan bahwa komponen kimianya terelusi

secara berurutan berdasarkan tingkat kepolarannya, oleh karena itu kromatografi cair vakum menggunakan tekanan yang rendah untuk meningkatkan laju aliran fase gerak (Ninla Elmawati Falabiba, 2019).

### 3. Kromatografi kolom

Kromatografi ini merupakan salah satu metoda kromatografi dengan fase gerak cair dan fase diam padat. Fase gerak (eluen) yang digunakan harus memiliki tingkat kepolaran yang dengan senyawa yang akan diisolasi. Pada Kromatografi kolom banyak jenis kolom yang bisa digunakan, tetapi hal utama yang harus dipertimbangkan adalah kolom yang digunakan harus mempunyai daya tampung yang cukup untuk menerima sampel-sampel tanpa harus melampaui kapasitas dari fasa diam. Kromatografi ini biasanya menggunakan absorben berupa alumina, silika gel, atau bisa juga menggunakan resin pertukaran ion. (Haiyul fadhli, 2010)

### 4. Rekristalisasi

Rekristalisasi merupakan suatu teknik yang digunakan untuk memurnikan zat kimia. Dengan melarutkan baik pengotor dan senyawa dalam pelarut yang sesuai, baik senyawa yang diinginkan atau pengotor bisa dikeluarkan dari larutan, meninggalkan yang lain di belakang. Prinsip dari rekristalisasi ini perbedaan kelarutan antara zat yang akan dimurnikan dengan pengotornya. Konsentrasi total zat pengotor biasanya lebih kecil dari konsentrasi zat yang dimurnikan, dalam kondisi dingin konsentrasi pengotor lebih rendah tetap dalam larutan sedangkan larutan yang berkonsentrasi tinggi akan menguap. (Hasnirwan et al., 2015)

Pelarut merupakan factor utama dalam rekristalisasi, karna keberhasilan rekristalisasi bergantung pada penggunaan pelarut yang sesuai. Syarat yang harus diperhatikan dalam pemilihan pelarut yaitu sebagai berikut.

- Pelarut tidak dapat bereaksi dengan zat yang dilarutkan.
- Partikel zat terlarut tidak larut pada pelarut dingin tetapi, larut dalam pelarut panas.
- Pelarut hanya dapat melarutkan zat yang akan dimurnikan serta tidak melarutkan zat pengotornya.
- Titik didih pelarut harus lebih rendah dari titik leleh zat yang akan dimurnikan agar zat yang dilarutkan tidak terurai saat pemanasan berlangsung. (Pinalia, 2012).

### **E. Uji Kemurnian**

Uji kemurnian berfungsi untuk mengetahui kristal flavonoid hasil isolasi sudah murni. Uji kemurnian dapat dilakukan dengan KLT dan penentuan titik leleh.

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

KLT termasuk salah satu tehnik untuk mengetahui kemurnian hasil isolasi. Kromatogram yang didapatkan dari kromatografi lapis tipis berupa noda tunggal maka dapat dikatakan hasil isolasi sudah murni. Kromatogram dapat diamati menggunakan lampu UV dengan Panjang gelombang 366 nm (Asih, 2009).

#### **2. Penentuan titik leleh**

Titik leleh adalah suhu dari suatu zat pada fase padat dapat berubah menjadi fase zat cair. Pengamatan titik leleh ini diamati pada saat zat padat mulai meleleh sampai zat tersebut meleleh dengan sempurna. Titik leleh yang diperoleh harus mempunyai interval yang kecil, seharusnya senyawa yang murni mempunyai titik leleh tunggal. (Haiyul fadhli, 2010).

## F. Karakterisasi

### 1. Reaksi Warna

Untuk mengidentifikasi flavonoid juga dapat dilakukan dengan beberapa pereaksi warna seperti  $H_2SO_4$ , NaOH, dan Mg-HCl. Tabel 2 dibawah ini memperlihatkan warna yang dihasilkan dari beberapa jenis flavonoid terhadap pereaksi NaOH,  $H_2SO_4$ , dan Mg-HCl.

Tabel 2. Warna Flavonoid dengan beberapa pereaksi

Jenis flavonoid	Warna		
	NaOH	$H_2SO_4$	Mg-HCl
Khalkon	Jingga sampai merah	Jingga sampai merah	Tidak berwarna
Dihidrokhalkon	Tidak berwarna	Kekuning-kuningan	Tidak berwarna
Auron	Merah / Violet	Merah / Violet	Kuning pucat
Flavanon	Kuning / jingga	Jingga	Merah / Violet / Biru
Flavon	Kuning	Kuning / jingga	Kuning/jingga
Flavonol	Kuning / jingga	Kuning / Merah	Merah / Violet
Leukoantosianin	Kuning	Merah / Violet	Violet
Antosianin	Biru / violet	Kuning / jingga	Merah
Isoflavon	Kuning	Kuning	Kuning
Isoflavonon	Kuning	Kuning	Tidak berwarna

Sumber: Venkataraman, 1962

Pereaksi  $H_2SO_4$  pekat menyebabkan terjadinya reaksi substitusi elektrofilik. Pereaksi NaOH mengakibatkan beberapa flavonoid mengalami penguraian, sedangkan pereaksi Mg-HCl dapat mereduksi ini benzopiron yang ada didalam struktur flavonoid sehingga terjadinya perubahan warna menjadi jingga atau merah yang yang membetuk garam flavillium. Penambahan HCl menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi reduksi, antara logam Mg sebagai pereduksi dengan senyawa flavonoid. (Sabariah & Nazulis, 2013)

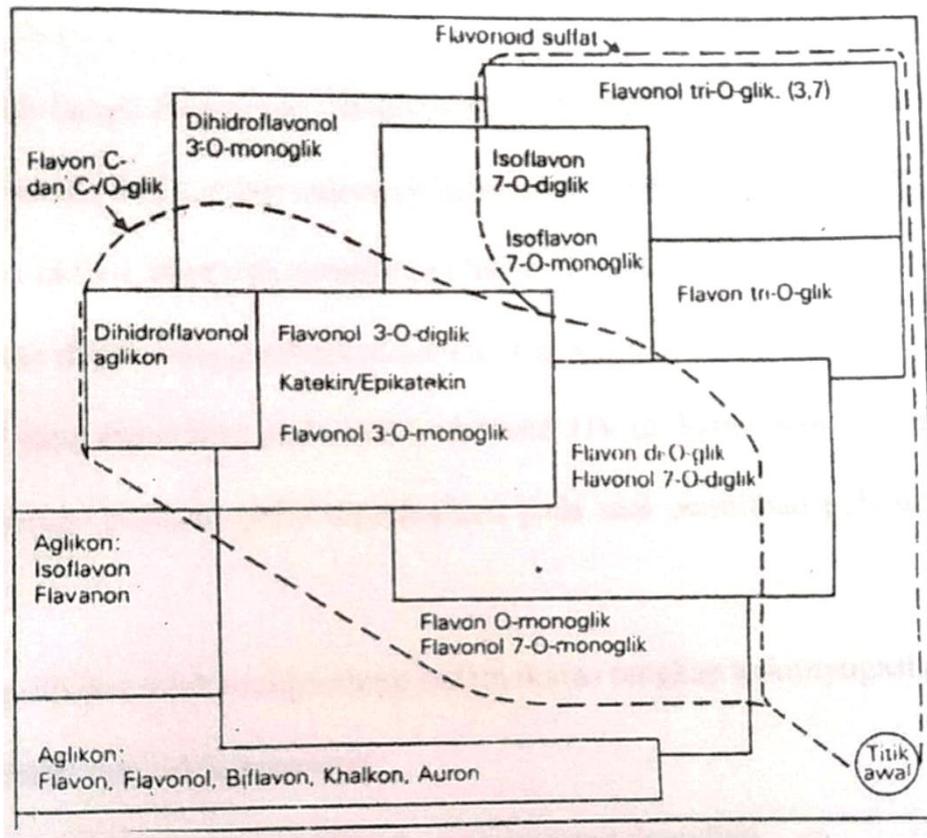
## 2. Kromatografi kertas dua arah

Prinsip dari kromatografi dua arah ini adalah mengemulsi campuran komponen dengan dua macam pelarut yang mempunyai perbedaan kepolaran. Pelarut pertama menggunakan pengembangan BAA (butanol:Asam asetat:Air) dengan perbandingan 4:1:5 serta asam asetat 15% sebagai pengembang kedua (Hasnirwan et al., 2015).

Pada kromatografi dua arah ini kertas yang digunakan adalah kertas whattman 3MM. Ekstrak ditotolkan pada kertas disuatu titik kira-kira 8 cm dari tepi kertas dan 3 cm dari lipatan akhir. Ekstrak harus ditotolkan merata pada lingkaran bergaris tengah 3 cm yang berpusat pada titik. Kertas dimasukkan kedalam bejana kromatografi pertama dengan pengembang BAA dan digantung tegak lurus didalam bejana sehingga larutan pengembang bergerak ke atas (Rivai & Putriani, 2010).

Setelah pengembang naik ke atas maka kertas diangkat dan dikeringkan di lemari asam. Kertas yang sudah kering, dapat dilihat menggunakan sinar UV pada gelombang 366 nm. Pengembang selanjutnya menggunakan asam asetat 15%, maka posisi kertas diputar  $90^0$  dari posisi awal dan dicelupkan kedalam pengembang kedua. Apabila pengembang sudah sampai dibatas atas maka kertas

diangkat dan dikeringkan dalam lemari asam. Untuk mendeteksi flavonoid yang ada menggunakan sinar UV pada panjang gelombang 366 nm dan menguapi kromatogram dengan uap ammonia. (Syarifuddin, 2004)



Gambar 7. Penyebaran jenis flavonoid pada kromatografi yang dikembangkan dengan TBA/HOAc 15% (Markham, 1988)

### 3. Spektrofotometri ultraviolet (UV)

Spektrofotometri UV adalah serapan molekul pada panjang gelombang didaerah ultra ungu dan spektrum yang didapatkan tergantung pada struktur elektronik dari molekul. Molekul akan menyerap sejumlah energi sehingga menghasilkan percepatan dari elektron dalam tingkat orbital dasar ke tingkat orbital yang mempunyai energi lebih yang tinggi pada keadaan ter-eksitasi. Spektrofotometri ultraviolet sebagian besar dibatasi pada sistem terkonyugasi,

keuntungan spektrofotometri ialah bisa mengidentifikasi gugus yang terdapat pada suatu sampel (Suhartati, 2013).

Alat spektrofotometri UV terbagi dari; sumber radiasi, mono-kromator, tempat sampel, detector dan rekorder. Lampu Deuterium digunakan sebagai sumber radiasi didaerah ultraviolet. Monokromator berfungsi sebagai penangkap sinar radiasi monokromatis dari sumber radiasi polikromatis. Sedangkan detektor berfungsi untuk menangkap cahaya yang telah melewati sampel, kemudian diubah menjadi signal listrik oleh amplifier, sehingga didapatkan besaran nilai pengukuran serta dicatat oleh recorder (Ding et al., 2008).

Sampel yang digunakan pada spektrofotometri UV ini harus berupa larutan. Sampel yang berupa padatan perlu diperhatikan pada saat pemilihan pelarutnya antara lain:

- a. Pelarut yang dipakai tidak mengandung system ikatan rangkap konyugasi pada struktur molekul dan tidak berwarna.
- b. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis
- c. Kemurniannya harus sesuai untuk analisis.

(Rivai & Putriani, 2010)

Pada dasarnya flavonoid ditentukan dengan pelarut metanol (MeOH) atau etanol (EtOH). Spektrum yang didapatkan pada rentang 240-285 nm (pita II) dan 300-550 nm (pita I). Spektrum khas flavonoid bisa dilihat pada tabel 3. (Amal Rezka Putra, 2013).

Tabel 3. Rentangan serapa spektrum UV-tampak flavonoid

Pita II (nm)	Pita I (nm)	Jenis flavonoid
250-280	310-350	Flavon
250-280	330-360	Flavonol (3-OHtersubsitisi)
250-280	350-385	Flavonol (3-OH bebas)
245-275	310-330 bahu Kira-kira 320puncak	Isoflavon Isoflavon (5-deoksi-6,7-dioksigenasi)
275-295	300-330 bahu	Flavonon dan dihidroflavonol
320-270	340-390	Khalkon
230-270	380-430	Auron
270-280	465-560	Antosianidin dan antosianin

Sumber: Markham, 1988

Tabel 4. Penafsiran spektrum NaOMe

	Pergeseran yang tampak		Petunjuk Penafsiran
	Pita I	Pita II	
Flavon Flavonol	Kekuatan menurun terus		3,4'-OH, o-diOH pada cincin A dan pada cincin B; 3 OH yang berdampingan
	+45 samapai 65 nm kekuatan tak menurun		4'-OH
	+45 sampai 65 kekuatan menurun		3-OH, tak ada 4'-OH bebas
		Pita baru 320-335 nm	7-OH
Isoflavon Flavanon dihidroflavonol		Tak ada pergeseran	Tak ada OH pada cincin A
		Kekuatan menurun dengan berjalannya waktu	o-diOH pada cincin A: 0-diOH pada cincin B isoflavon

		Bergeser dari k 280 nm ke k. 325 nm, kekuatan naik tetapi ke 330-340 nm	Flavanon dan dihidroflavonol dengan 5,7-OH 7-OH, tanpa 5-OH bebas
Khalkon Auron	+80 sampai 95 nm (kekuatan naik)		4'-OH (auron)
	+60 sampai 70 nm (kekuatan naik) Pergeseran lebih kecil		6-OH tanpa oksigenasi pada 4' (auron) 6-OH dengan

Sumber: Markham, 1988

Tabel 5. Penafsiran Spektrum UV dengan Penambahan NaOAc

Jenis flavonoid	Pergeseran yang tampak		Petunjuk 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		Gugus yang peka terhadap basa, misalnya 6, 7 atau 7,8 atau 3,4'-diOH
Flavanon Dihidroflavonol		+35 nm +60	7-OH (dengan 5-OH) 7-OH (tanpa 5-OH)
	Kekuatan berkurang dengan bertambahnya waktu		Gugus yang peka terhadap basa, mis 6,7 atau 7,8-diOH
Khalkon Auron	Pergeseran batokrom atau bahu pada panjang gelombang yang lebih panjang		4' dan/atau 4-OH (khalkon) 4' dan/atau 6-OH (auron)

Sumber: Markham, 1988

Tabel 6. Penafsiran spektrum NaOAc/H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>

Jenis Flavonoid	Pergeseran Yang Tampak		Petunjuk Penafsiran
	Pita I	Pita II	
Flavon	+12 - 36 nm		o-diOH pada cincin B

Flavonol Auron Khalkon	(nisbi terhadap spektrum MeOH) pergeseran lebih kecil		o-diOH pada cincin A (6,7 atau 7,8)
Isoflavon Flavanon Dihidroflavonol		+10-15 nm (nisbi terhadap spektrum MeOH)	o-diOH pada cincin A (6,7 atau 7,8)

Sumber: Markham, 1988

Tabel 7. Penafsiran spektrum  $AlCl_3/HCl$

Jenis Flavonoid (Pereaksi)	Pergeseran yang Tampak		Petunjuk Penafsiran
	Pita I	Pita II	
Flavon dan Flavonol ( $AlCl_3/HCl$ )  ( $AlCl_3$ )	+35 sampai 55 nm		5-OH
	+17 sampai 20 nm		5-OH dengan oksidasi pada 6
	Tak berubah		Mungkin 5-OH dengan gugus prenil pada 6
	+50 sampai 60 nm		Mungkin 3-OH (dengan atau tanpa 5-OH)
	Pergeseran $AlCl_3/HCl$ tambah 30 sampai 40 nm		o-diOH pada cincin B
	Pergeseran $AlCl_3/HCl$ tambah 20 sampai 25 nm		o-diOH pada cincin A (tambahan pada pergeseran o-diOH pada cincin B)
Isoflavon, Flavanon dan Dihidroflavonol ( $AlCl_3/HCl$ ) ( $AlCl_3$ )		+10 sampai 14 nm	5-OH (isoflavon)
		+20 sampai 26 nm	5-OH (flavanon, dihidroflavonol)
		Pergeseran $AlCl_3/HCl$ , tambah 11 sampai 30 nm	o-diOH pada cincin A (6,7 dan 7,8)
		Pergeseran $AlCl_3/HCl$ , tambah 30 sampai 38 nm (peka terhadap NaOAc)	Dihidroflavonol tanpa 5-OH (tambahan pada sembarang pergeseran o-diOH)
Antosianidin Antosianin	+25 sampai 35 nm (pada pH 2-4)		o-diOH

(AlCl <sub>3</sub> )	Pergeseran lebih besar)		Banyak o-diOH atau o-diOH (3-deoksi antosianidin)
Auron Khalkon (AlCl <sub>3</sub> /HCl)	+48 sampai 64 nm		2'-OH (Khalkon)
	+40 nm		2'-OH (khalkon) dengan oksigenasi pada 3'
(AlCl <sub>3</sub> )	+60 sampai 70 nm		4-OH (auron)
	Peregeseran AlCl <sub>3</sub> /HCl tambah 40 sampai 70 nm		o-diOH pada cincin B
	penambahan lebih kecil		o-diOH pada cincin A

Sumber: Markham, 1988

#### 4. Spektrofotometri inframerah

Spektrofotometri IR merupakan metode analisis yang didasari pada penyerapan sinar inframerah. Spektrofotometri inframerah merupakan alat untuk menentukan gugus fungsional, pengenalan senyawa, dan analisis campuran. Hasil yang didapatkan dari alat ini berupa spektrum frekuensi gugus dari sampel. Daerah spektrum IR terletak pada panjang gelombang yang lebih panjang dibandingkan dengan daerah sinar tampak yang terletak pada panjang gelombang sekitar 400-800 nm ( $1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$ ) (Mufadal, 2015).

Prinsip dari serapan IR yaitu molekul akan tereksitasi dari tingkat energi yang tinggi bila menyerap radiasi IR. Penyerapan radiasi inframerah merupakan proses kuantitatif. Hanya frekuensi tertentu dari radiasi IR yang akan diserap oleh molekul (Hariyati, 2017).

Kegunaan spektrum inframerah ini untuk memberikan keterangan tentang molekul, seperti ikatan antara (N-H, C-H, C-O, C-X, C=O, O-H, C-C, C=C, C=N, dan sebagainya). Setiap ikatan yang berbeda mempunyai sifat frekuensi vibrasi yang berbeda-beda pula karna pada ikatan yang sama

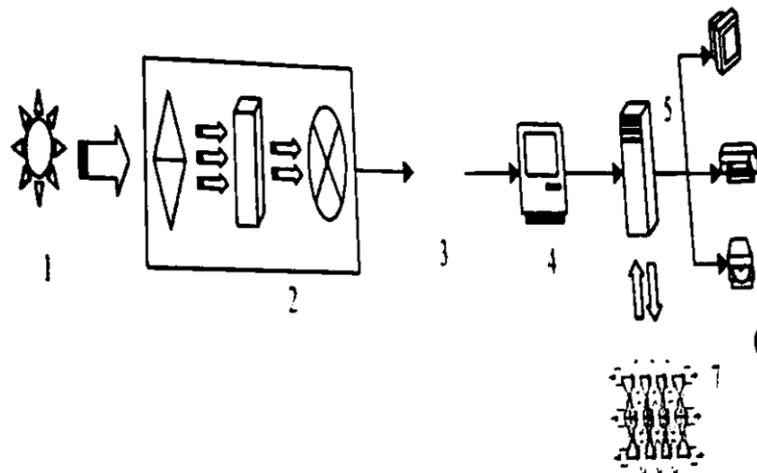
didalam dua senyawa berbeda karna berada didalam lingkungan yang sedikit berbeda, maka tidak ada dua molekul yang berbeda mempunyai bentuk serapan IR yang tepat sama (Ulfa, 2016).

Tabel 8. Daftar beberapa frekuensi vibrasi gugus fungsi pada spektroskopi inframerah

Gugus fungsi	Daerah serapan ( $\text{cm}^{-1}$ )
OH (lebar)	3650-3200
COOH	1700-1725
C=C (lemah)	1820-1640
C=C Aromatik	1520-1600
C-O (kuat)	1300-900
C-H Alifatik	3000-2840
Metil	1450-1375
Etil	1465
C-C lemah	1200-800
C=O lemah	1870-1540
C-OH	1300-100

Sumber: Sastrohamdjojo, 1992

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada instrument ini dapat dilihat pada gambar 9. Pada bagian 1 yaitu sumber cahaya inframerah, 2. Spectrometer yang terdiri dari interferometer, sampel, dan detector, 3. Penguat dan analog digital converter (ADC), 4. Port printer, 5. Computer, 6. Peripheral input/output yaitu monitor, printer, atau hard disk, 7. Program jaringan syaraf tiruan.



Gambar 8. Skema Spektroskopi FT-IR (Suseno & Firdausi, 2008)

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

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

1. Senyawa flavonoid hasil isolasi dari bunga tumbuhan bunga pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L) berupa serbuk merah kecoklatan dengan titik leleh 231,2-232,6°C
2. Karakterisasi senyawa flavonoid hasil isolasi dengan pereaksi warna (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> menghasilkan warna kuning, NaOH warna kuning, Mg-HCl warna kuning), KKt-2A (BAA memiliki Rf: 0,83, asam asetat 15 % memiliki Rf: 0,027), spektrofotometer UV-Vis memiliki serapan pada panjang gelombang 310 nm (pita I) dan panjang gelombang 280 (pita II), dan FT-IR (O-H, C=O, C=C, C-O-C). Hasil Karakterisasi menunjukkan bahwa flavonoid hasil isolasi termasuk dalam golongan flavon yang memiliki 5-OH dan gugus prenil pada C-6 pada cincin A dan memiliki 4'-OH pada cincin B atau 5,4'-dihidroksiflavon-6-prenil.

#### **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 anti inflamatori seperti pengujian aktivitas antioksidan, antibakteri dan antijamur.

## DAFTAR PUSTAKA

- amal Rezka Putra. (2013). *Karakterisasi Dan Analisis Hasil Nmr Dari Flavonoid Glikosida Yang Telah Diisolasi Dari Lempuyang Wangi (Zingiber Aromaticumval.)*.
- Aryantini, D., Sari, F., & Rahma Wijayanti, C. (2020). *Kandungan Fenolik Dan Flavonoid Total Pada Ekstrak Daun Srikaya* (. 7(2), 67–73. <https://doi.org/10.22236/Farmasains.V7i2.5635>
- Asih, I. A. R. A. (2009). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Isoflavon Dari Kacang Kedelai (Glycine Max). *Jurnal Kimia*, 3(1), 33–40.
- Barus, K. F. (2013). *Aktivitas Antikonvulsi Ekstrak Etanol Bunga Pagoda (Clerodendrum Japonicum (Thunb.) Sweet) Pada Mencit*. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/13050>
- Dalimartha, Dr. S. (2000). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2*.
- Ding, Z.-S., Jiang, F.-S., Chen, N.-P., Lv, G.-Y., & Zhu, C.-G. (2008). Isolation And Identification Of An Anti-Tumor Component From Leaves Of Impatiens Balsamina. *Molecules*, 13, 220–229. [www.mdpi.org/molecules](http://www.mdpi.org/molecules)
- Ferry Pradana. (2014). *Identifikasi Flavonoid Dengan Pereaksi Geser Dan Pengaruh Ekstrak Etanol 70 % Umbi Binahong (Anredara Cordifolia (Ten.) Steenis) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Induksi Aloksan*.
- Gafur, M. A., Isa, I., Bialangi, N., & Fakultas, J. K. (2008). *Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Jamblang (Syzygium Cumini)*.
- Haiyul Fadhli. (2010). *Isolasi Senyawa Alkaloid Dari Kulit Akar Pulau Basung (Alstonia Spatulata Bl)*.
- Hamdanah, S., Anam, S., & Farmasi, J. (2015). *Isolation And Identification Of Flavonoid Compound From*.
- Hariyati, 2017. (2017). *Pengaruh Penambahan Gum Arab, Kitosan Dan Gabungan Gum Arab Dengan Kitosan Terhadap Enkapsulat Ekstrak Daun Mangrove Avicennia Marina Menggunakan Metode Freeze Drying*. 6, 5–9.
- Hartono. (2006). *Uji Sensitivitas Anti Bakteri Tuberkolosis (Mycobacterium Tuberculosis) Ekstrak Daun Tanaman Bunga Pagoda (Clerodendrum Japonicum)*. Universitas Islam Indonesia Jakarta.
- Hasnirwan, Arifin, Bustanil And, & Putra, F. N. (2015). Isolasi Dan Karakteristik Senyawa Flavonoid Dari Daun Kolesom (Talinum Triangulare (Jacq. W). *Prosiding Semirata*, 304–311.
- Kasal, A., Budesinsky, M., & Griffiths, W. J. (2010). Spectroscopic Methods Of Steroid Analysis. *Steroid Analysis*, 27–161. [https://doi.org/10.1023/B135931\\_2](https://doi.org/10.1023/B135931_2)
- Kusmana, C., & Hikmat, A. (2015). The Biodiversity Of Flora In Indonesia. *Journal Of Natural Resources And Environmental Management*, 5(2), 187–198. <https://doi.org/10.19081/jpsl.5.2.187>
- Mainawati, D., Brahmana, E. M., & Mubarrak, J. (N.D.). *Uji Kandunga Metabolit Sekunder Tumbuhan Obat Yang Terdapat Di Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu*. 6.
- Miksusanti, Fithri, A. N., Herlina, Wijaya, D. P., & Taher, T. (2020). Optimization Of Chitosan–Tapioca Starch Composite As Polymer In The Formulation Of