

**ANALISIS NILAI ABSORBANSI DALAM PENENTUAN KADAR
FLAVONOID UNTUK BERBAGAI JENIS DAUN TANAMAN
OBAT**

SKRIPSI

**diajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana sains pada
jurusan fisika universitas negeri padang**



**NELDAWATI
01960/2008**

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2013**

PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Fisika Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Judul : Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan
Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun
Tanaman Obat

Nama : Neldawati

NIM : 01960

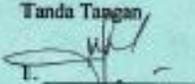
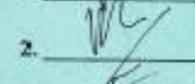
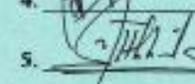
Program Studi : Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 25 Januari 2013

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si	
2. Sekretaris	: Drs. Gusnedi, M.Si	
3. Anggota	: Dra. Syakbaniah, M.Si	
4. Anggota	: Dr. Hamdi, M.Si	
5. Anggota	: Zulhendri Kamas, S.Pd, M.Si	

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata cara penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, 25 Januari 2013
Yang menyatakan,

Neldawati
01960/2008

ABSTRAK

Neldawati : “Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk berbagai Jenis Daun Tanaman Obat”

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh banyaknya tanaman obat dilaporkan mengandung senyawa antioksidan dalam jumlah besar. Efek antioksidan pada tumbuhan disebabkan karena adanya senyawa fenol seperti flavonoid, dan asam fenolat. Flavonoid adalah suatu senyawa fenolik terbesar ditemukan di alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai obat. Senyawa ini dapat ditemukan pada batang, daun, bunga dan buah. Senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan sebagian zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai absorbansi dalam penentuan kadar flavonoid dalam berbagai jenis daun tanaman obat. Kadar flavonoid daun tanaman obat dapat dihitung berdasarkan nilai absorbansi yang didapat dengan menggunakan rumusan regresi linear sederhana.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan di laboratorium Fisika yaitu di laboratorium Material dan Biofisika, serta laboratorium Kimia FMIPA UNP. Variabel-variabel yang ditentukan dalam penelitian ini adalah variabel bebas, variabel terkontrol dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis daun tanaman obat yakni daun ekornaga, daun sirih merah, daun sirsak dan daun katuk, variabel terkontrol penelitian ini adalah massa daun dan variabel terikat penelitian ini adalah nilai absorbansi. Setiap sampel diukur nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer Uv-Vis. Dari nilai absorbansi bisa dihitung nilai kadar flavonoid dari berbagai jenis daun tanaman obat tersebut.

Dari hasil pengukuran nilai absorbansi didapatkan bahwa daun sirih merah memiliki absorbansi terbesar, sedangkan absorbansi terendah terdapat pada daun katuk. Dari absorbansi tersebut dapat diketahui kadar flavonoid sampel. Kadar flavonoid pada masing-masing jenis daun tanaman obat berbeda-beda. Untuk daun ekornaga memiliki kadar flavonoid sekitar 26,7137 $\mu\text{g/ml}$, untuk daun sirih merah memiliki kadar flavonoid sekitar 39,3778 $\mu\text{g/ml}$. Untuk sirsak memiliki kadar flavonoid sekitar 27,5027 $\mu\text{g/ml}$ dan untuk daun katuk memiliki kadar flavonoid sekitar 13,1101 $\mu\text{g/ml}$. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa daun yang nilai kadar flavonoid paling banyak adalah daun sirih merah, sedangkan daun katuk memiliki kadar flavonoid terendah.

Kata Kunci: *Absorbansi, Flavonoid, Daun Obat dan Spektrofotometri UV-Vis*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Analisis Nilai Absorbansi Dalam Menentukan Kadar Flavonoid Untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat.**

Adapun penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana sains pada Program Studi Fisika, Jurusan Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Penulis mendapatkan bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak selama penyelesaian skripsi ini. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si., sebagai pembimbing I atas segala bantuannya yang telah tulus dan ikhlas memberikan arahan, membaca, memeriksa, mengoreksi dan memberikan saran-saran untuk perbaikan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Gusnedi, M.Si., sebagai pembimbing II atas segala bantuannya yang telah tulus dan ikhlas memberikan arahan, membaca, memeriksa, mengoreksi dan memberikan saran-saran untuk perbaikan skripsi ini.
3. Ibu Dra. Syakbaniah, M.Si., Bapak Dr. Hamdi, M.Si., dan Bapak Zuhendri Kamus, S.Pd., M.Si., selaku tim penguji yang telah memberikan masukan yang berarti demi kesempurnaan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Akmam, M.Si., sebagai ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematikadan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Muhamad Irvan, S.Si., M.Si., sebagai Penasehat Akademis.
6. Ibu Dra. Hidayati, M.Si., sebagai Ketua Prodi Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
7. Bapak dan Ibu staf Pengajar Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
8. Bapak Drs. Iswendi, M.Si., sebagai Kepala Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
9. Bapak Hamid sebagai laboran yang telah membantu memberi pengarahan selama penelitian di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan ketulusan hati yang telah mereka berikan kepada penulis. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu fisika khususnya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kelengkapan skripsi ini. Semoga semua bantuan, kritik dan saran yang telah diberikan menjadi masukan positif bagi penulis.

Padang , Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Pertanyaan Penelitian	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Flavonoid	7
1. Sumber Flavonoid	9
2. Klasifikasi Flavonoid	11
B. Tanaman Obat	13
1. Ekornaga	13
2. Sirih Merah	15
3. Sirsak.....	18

4. Katuk	20
C. Sifat Fisis Flavonoid	22
D. Spektrum Elektromagnetik	26
E. Absorbansi sabagai Analisa Kuantitatif	29
F. Spektrofotometri UV-Visible	34
G. Menentukan Kadar Flavonoid Berdasarkan Nilai Absorbansi ..	37

BAB III METODA PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	39
B. Tempat Penelitian	39
C. Waktu Penelitian	39
D. Instrumen Penelitian	40
E. Sampel Penelitian	44
F. Variabel Penelitian	46
G. Prosedur Penelitian	47
H. Teknik Penumpulan Data	50
I. Teknik Pengolahan Data	51

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Dekripsi Data	53
B. Analisa Data	59
C. Pembahasan	64

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	69
---------------------	----

B. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penyebaran Flavonoid pada Tumbuhan	10
2. Karakteristi dari Flavonoid (kuersetin)	23
3. Pita Absorpsi UV dari Flavonoid	24
4. Daerah Spektrum Elektromagnetik	27
5. Spektrum Cahaya Tampak dan Warna-warna Komplementer	32
6. Tabel yang akan digunakan dalam pengukuran	50
7. Data Absorbansi Larutan Standar Flavonoid	51
8. Data Pengukuran Absorbansi dari Berbagai Jenis Ekstrak Eaun Tanaman Obat Spektrum Serapan Flavonoid	54
9. Data Spektrum Serapan Flavonoid	58
10. Kadar Flavonoid Daun Ekornaga	59
11. Kadar Flavonoid Daun Sirih Merah	60
12. Kadar Flavonoid Daun Sirsak	61
13. Kadar Flavonoid Daun Katuk	61
14. Jenis Flavonoid dari Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur Umum Flavonoid.....	8
2. Daun Ekor naga.....	14
3. Daun Sirih Merah.....	16
4. Daun Sirsak	18
5. Daun Katuk	21
6. Spektrum Serapan UV- Tampak Jenis Flavonoid	25
7. Spektrum Gelombang Elektromagnetik	26
8. Interaksi Materi dengan Energi.....	28
9. Proses Penyerapan Cahaya.....	31
10. Ilustrasi Jalannya Sinar Spektrofotometri	33
11. Spektrofotometer Uv Vis	35
12. Diagram Spektrofotometer Uv Vis.....	37
13. Peralatan Spektrofotometer Uv Vis	40
14. Tissue	41
15. Labu Ukur	41
16. Etanol	42
17. Timbangan Digital	42
18. Kertas Saring	42

19. Vacum Rotary Evaporator	43
20. Plat Tetes	43
21. Corong Pisah	44
22. Sampel Daun Ekornaga	44
23. Sampel Daun Sirih Merah	45
24. Sampel Daun Sirsak	45
25. Sampel Daun Katuk	45
26. Prosedur Kegiatan Penelitian dari Pembuatan Ekstrak hingga Pengukuran Sampel	47
27. Kurva Standar Flavonoid	52
28. Spektrum Serapan Ektrak Daun Ekornaga pada Spektrofotometri UV-Vis	55
29. Spektrum Serapan Ektrak Daun Sirih Merah pada Spektrofotometri UV-Vis	56
30. Spektrum Serapan Ektrak Daun Sirsak pada Spektrofotometri UV-Vis	57
31. Spektrum Serapan Ektrak Daun Katuk pada Spektrofotometri UV-Vis	57
32. Grafik Hubungan Kadar Flavonoid dengan Absorbansi	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Rumus Regresi	73
2. Perhitungan Kadar Flavonoid	75
3. Dokumentasi Penelitian	83

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keanekaragaman hayati yang ada di bumi ini tak hanya digunakan sebagai bahan pangan ataupun untuk dinikmati keindahannya saja, tetapi dapat juga bermanfaat sebagai bahan untuk mengobati berbagai jenis penyakit. Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki kekayaan alam yang melimpah dan beraneka ragam, namun hanya sebagian kecil yang diteliti serta dimanfaatkan (Helliwel dan Gutteridge, 1989).

Direktorat jendral POM (1991), menemukan ada 283 spesies tumbuhan obat yang sudah terdaftar digunakan oleh industri obat tradisional di Indonesia. WHO (World Health Organization) pada tahun 1985 memprediksi bahwa sekitar 80% penduduk dunia telah memanfaatkan tumbuhan obat untuk pemeliharaan kesehatan primernya (Peters & Whitehouse, 2000). Kandungan senyawa kimia yang beragam pada berbagai tumbuhan dijumpai secara tersebar ataupun terpusat pada organ tubuh tumbuhan seperti daun, bunga, buah, biji, akar, rimpang, atau kulit batang (Hornok, 1992).

Tanaman berkhasiat di Indonesia yang banyak digunakan untuk pengobatan penyakit secara tradisional diantaranya adalah ekornaga (*Rhaphidophora pinnata* (L.f.)), sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz), sirsak (*Annona muricata* Linn) dan katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr).

Berdasarkan sejumlah penelitian pada tanaman obat dilaporkan bahwa banyak tanaman obat yang mengandung antioksidan dalam jumlah besar. Efek antioksidan terutama disebabkan karena adanya senyawa fenol seperti flavonoid, dan asam fenolat. Biasanya senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan adalah senyawa fenol yang mempunyai gugus hidroksi yang tersubstitusi pada posisi orto dan para terhadap gugus $-OH$ dan $-OR$ (Pratiwi, 2006).

Flavonoid adalah senyawa fenol alam yang terdapat dalam hampir semua tumbuhan (Markam, 1988). Sejumlah tanaman obat yang mengandung flavonoid telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi, dan antikanker (Miller 1996). Efek antioksidan senyawa ini disebabkan oleh penangkapan radikal bebas melalui donor atom hidrogen dari gugus hidroksil flavonoid. Beberapa penyakit seperti arterosklerosis, kanker, diabetes, parkinson, alzheimer, dan penurunan kekebalan tubuh telah diketahui dipengaruhi oleh radikal bebas dalam tubuh manusia (Amic *et al.* 2003). Flavonoid menjadi perhatian karena peranannya bersifat obat dalam pencegahan kanker dan penyakit kardiovaskular. (Markham, 1988)

Flavonoid terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar kayu, kulit tepung sari, nektar, bunga, buah dan biji. hanya sedikit saja catatan yang melaporkan adanya flavonoid pada hewan, misalnya dalam kelenjar bau berang-berang, propolis (sekresi lebah) dan di dalam sayap kupu-kupu, itupun dengan anggapan bahwa flavonoid tersebut berasal dari tumbuhan yang menjadi makanan hewan tersebut dan tidak dibiosintesis dalam tubuh mereka. (Markam, 1988 : 10)

Analisis kualitatif flavonoid dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Spektrum serapan ultra violet dan serapan tampak merupakan cara tunggal yang paling bermanfaat untuk mengidentifikasi struktur flavonoid (Markham, 1988). Flavonoid mengandung sistem aromatis yang terkonjugasi dan dapat menunjukkan pita serapan kuat pada daerah UV-Vis (Harborne, 1987). Metode tersebut juga dapat digunakan untuk melakukan uji secara kuantitatif untuk menentukan jumlah flavonoid yang terdapat dalam ekstrak metanol juga dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis yaitu dengan mengukur nilai absorbansinya (Carbonaro, 2005).

Penelitian tentang flavonoid telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Indah (2006) telah melakukan penelitian yang berjudul “ Metode Cepat Penentuan Flavonoid Total Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Berbasis Teknik Spektrofotometri Inframerah dan Kemometrik “. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kadar flavonoid meniran pada daerah uji yang berbeda juga memiliki kadar yang berbeda pula. Kadar flavonoid meniran pada daerah uji Bantar Kambing sebesar 1,56 %, pada daerah uji Darmaga sebesar 1,4 % dan pada daerah uji 1,4 %. Yudi (2007) juga telah melakukan penelitian yang berjudul “Spektrofotometri Derivatif Ultraviolet (SDUV) untuk Estimasi Kadar Flavonoid Total Ekstrak Meniran (*Phyllanthus niruri* L.)”. Penelitian ini menyimpulkan estimasi kadar flavonoid total yang diperoleh menggunakan metode Spektrofotometri Derivatif Ultraviolet (SDUV) adalah 1.85 % .

Zuhri (2008) juga telah melakukan penelitian yang berjudul “Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauopus androgynus (L) Merr*)”. Penelitian ini menyimpulkan bahwa daun katuk memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang kuat pada konsentrasi 80,81 ppm dengan metode DPPH. Secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, kuat untuk IC_{50} bernilai 50-100 ppm, sedang jika bernilai 100-150 ppm, dan lemah jika nilai IC_{50} bernilai 151-200 ppm (Anonim, 2005). Umar (2008) juga telah melakukan penelitian yang berjudul “Optimasi Ekstraksi Flavonoid Total Daun Jati Belanda”. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa kondisi optimum untuk ekstraksi flavonoid total dari daun jati belanda yang diperoleh pada penelitian ini adalah konsentrasi pelarut 70%, dengan perbandingan antara bahan baku dan pelarut 1:10, dan waktu ekstraksi 3 jam.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Cut (2008) dengan menggunakan larutan DDPH dan mengungkapkan bahwa daun katuk memiliki aktivitas sebagai antioksidan kuat pada konsentrasi 80,81 ppm. Namun, untuk kadar flavonoid daun katuk tidak diteliti. Begitu juga penelitian yang telah dilakukan oleh Indah (2006) dan Yudi (2007) melakukan penelitian pada daun yang berbeda. Namun, informasi untuk jenis daun lain yang telah diidentifikasi memiliki kandungan flavonoid masih terbatas. Maka berdasarkan penelitian-penelitian tersebut peneliti tertarik untuk meneliti tentang kadar flavonoid pada berbagai jenis daun tanaman obat lainnya dengan melihat karakteristik optiknya terutama sifat absorbansinya. Jenis daun yang dijadikan sampel dalam penelitian

adalah daun ekor naga, daun sirih merah, daun sirsak dan daun katuk. Daun-daun tersebut dipilih berdasarkan pengamatan pada masyarakat di lingkungan tempat tinggal peneliti banyak mengkonsumsi daun tersebut dalam pengobatan. Oleh karena itu penulis merancang penelitian yang berjudul ” Analisis Nilai Absorbansi Untuk Menentukan Kadar Flavonoid Dari Berbagai Jenis Daun Obat ”.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu bagaimana analisis nilai absorbansi untuk menentukan kadar flavonoid dari berbagai jenis daun obat.

C. Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup pembahasan, maka penelitian ini hanya dibatasi pada :

1. Pengukuran kadar flavonoid diperoleh dari pembuatan ekstrak daun obat.
2. Daun yang dijadikan sampel terdiri dari empat jenis daun yaitu daun ekor naga, daun sirih, daun sirsak dan daun katuk yang diperoleh dari Kabupaten Padang Pariaman.

D. Pertanyaan Penelitian

Untuk menentukan arah penelitian, maka penulis perlu membuat pertanyaan mengenai apa yang akan diteliti. Adapun pertanyaan penelitiannya yaitu:

1. Berapa kadar flavonoid berdasarkan pengukuran nilai absorbansi yang diperoleh pada masing-masing jenis daun obat yakni daun ekornaga, daun sirih merah, daun sirsak dan daun katuk?

2. Apa jenis flavonoid yang terkandung dalam masing-masing jenis daun obat tersebut?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui nilai absorbansi untuk menentukan kadar flavonoid dari berbagai jenis daun obat sehingga dapat diketahui daun mana yang memiliki kadar flavonoid tertinggi dan dijadikan sebagai daun obat yang baik untuk dikonsumsi masyarakat.
2. Mengetahui jenis flavonoid yang terkandung dalam masing-masing jenis daun obat tersebut.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan nantinya dapat berkontribusi dalam:

1. Peningkatan pemahaman ilmu fisika material yang berkaitan dengan sifat optik tanaman khususnya sifat absorbansi.
2. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat dalam menggunakan daun obat dalam pengobatan kasecara tradisional yang ada di lingkungan sekitar.
3. Sebagai salah satu syarat menyelesaikan strata satu di Jurusan fisika FMIPA Universitas Negeri Padang

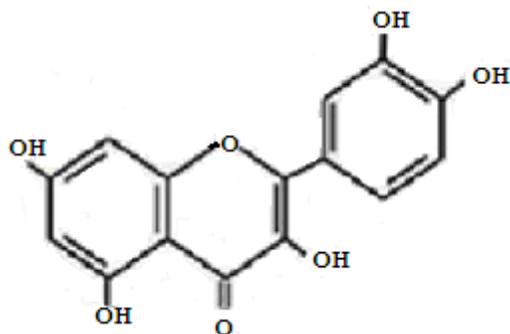
BAB II

KAJIAN TEORI

A. Flavonoid

Flavonoid adalah suatu senyawa organik terbesar ditemukan di alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai obat. Flavonoid ditemukan sangat luas pada berbagai tumbuhan. Senyawa ini dapat ditemukan pada batang, daun, bunga dan buah. Flavonoid berfungsi sebagai pigmen pemberi warna pada bunga dan buah. Senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan sebagian zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan (Markham, 1988).

Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa C₆-C₃-C₆. Artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C₆ (cincin benzena) yang diikatkan pada gugus C₃ (rantai propana). Pada umumnya, flavonoid terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid, dapat pula berada dalam satu tumbuhan dalam beberapa bentuk kombinasi glikosida (Harborne, 1987). Struktur dari flavonoid dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Umum Flavonoid .(Indah, 2006)

Flavonoid yang terdapat pada daun berfungsi sebagai pelindung pada tumbuhan untuk melawan pengaruh buruk radiasi ultraviolet (Mills, 2000). Flavonoid dalam tubuh manusia berfungsi sebagai antioksidan sehingga sangat baik untuk pencegahan kanker. Selain berperan sebagai antikanker, flavonoid juga berperan pada penyakit lain seperti arterosklerosis, diabetes, parkinson, alzheimer, dan penurunan kekebalan tubuh telah diketahui dipengaruhi oleh radikal bebas dalam tubuh manusia (Amic *et al.* 2003).

Menurut Gabor *et al* (dalam Aliunir, 2002 : 56) menyatakan bahwa flavonoid dapat digunakan sebagai obat penyakit pembuluh darah, saluran cerna, hepatobiliar (berkaitan dengan jantung dan empedu), sebagai anti inflamasi (anti radang), anti kanker, anti depresant (obat yang merangsang suasana hati seorang pasien depresi), anti fertilitas, anti viral (anti mikroba), anti ulcer (anti bisul), anti diabetes, obat anti gangguan jantung, diuretik (merangsang ekresi urine).

Sejumlah tanaman obat yang mengandung flavonoid telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi, dan antikanker (Miller,1996). Efek antioksidan senyawa ini disebabkan oleh penangkapan radikal bebas melalui donor atom hidrogen dari gugus hidroksil flavonoid. Kekuatan aktivitas antioksidan dari flavonoid bergantung pada jumlah dan posisi dari gugus OH yang terdapat pada molekul (Farkas *et al.*, 2004). Semakin banyak substitusi gugus hidroksi pada flavonoid, maka aktivitas antiradikalnya semakin besar (Amic *et al.*, 2003; Farkas *et al.*, 2004).

1. Sumber Flavonoid

Flavonoid merupakan kandungan khas tumbuhan hijau kecuali alga dan hornword. Flavonoid terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar kayu, kulit tepung sari, nektar, bunga, buah dan biji. Hanya sedikit saja catatan yang melaporkan adanya flavonoid pada hewan, misalnya dalam kelenjar bau berang-berang, propolis (sekresi lebah) dan di dalam sayap kupu-kupu, itupun dengan anggapan bahwa flavonoid tersebut berasal dari tumbuhan yang menjadi makanan hewan tersebut dan tidak dibiosintesis dalam tubuh mereka. (Markam, 1988 : 10)

Flavonoid mencakup banyak pigmen yang umum terdapat pada daun tumbuhan mulai dari fungi sampai angiospermae. Pada tumbuhan tinggi flavonoid terdapat dalam organ vegetatif maupun dalam bunga. (Robinson, 1995 : 191). Menurut Harbone (1996) flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan berpembuluh, tetapi beberapa kelas lebih tersebar daripada yang lainnya. Flavon dan flavonol terdapat hampir di seluruh suku tumbuhan, sedangkan isoflavon dan biflavonil hanya terdapat pada beberapa suku tumbuhan. Penyebaran flavonoid pada tumbuhan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penyebaran flavonoid pada tumbuhan

Jenis Flavonoid	Penyebaran
Flavonol dan flavon	Tersebar luas dalam daun, bawang merah dan broccoli
Biflavonil	Terdapat dalam tumbuhan gymnospermae
Khalkon dan auron	Terdapat dalam bunga dan jaringan lainnya
Flavonon	Terdapat dalam daun dan buah
Isoflavon	Terdapat dalam akar, hanya terdapat dalam leguminosae
Antosianidin	Pigmen bunga merah , juga terdapat dalam daun dan jaringan lainnya

(Harbone , 1996)

Dari Tabel 1 jenis flavonoid yang akan diamati oleh peneliti adalah jenis flavonol, flavon, flavonon dan antosianidin karena keempat jenis flavonoid ini penyebarannya terdapat dalam daun. Untuk jenis lain seperti biflavonil tidak akan diteliti karena penyebarannya dalam tumbuhan gymnospermae. Jenis khalkon dan auron juga tidak akan diteliti oleh peneliti karena penyebarannya terdapat dalam bunga dan jaringan lainnya. Begitu juga untuk jenis isoflavon, jenis ini juga tidak akan diteliti oleh peneliti karena penyebarannya terdapat dalam akar dan hanya terdapat dalam leguminosae. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan peneliti yaitu kadar flavonoid yang terdapat pada daun. Oleh sebab itu jenis flavonoid yang akan diteliti oleh peneliti yaitu jenis flavonol, flavon, flavonon dan antosianidin.

2. Klasifikasi Flavonoid

Flavonoid memiliki delapan jenis klasifikasi yang tersebar di alam ini. Klasifikasi tersebut yakni flavon, flavonol, biflavonil, khalkon, auron, flavonon, isoflavon, dan atosianidin. Flavon dan flavonol merupakan senyawa yang paling tersebar luas dari semua pigmen tumbuhan tinggi (Robinson, 1995). Flavon sering terdapat sebagai glikosida. Aglikon flavonol yang umum. Aglikon flavonol yang paling umum, yaitu kaemferol, kuersetin dan mirisetin. Flavon juga terdapat sebagai glikosida tetapi jenis glikosidanya lebih sedikit daripada jenis glikosida pada flavonol. Jenis yang paling umum yaitu : 7-glukosida. Flavon berbeda dengan flavonol karena pada flavon tidak terdapat gugus 3-hidroksi. Hal ini mempengaruhi serapan ultraviolet, gerakan kromatografi, serta reaksi warnanya (Harborne, 1987). Senyawa flavonon dan flavononol hanya terdapat dalam jumlah yang paing sedikit sekali jika dibandingkan dengan golongan flavonoid lainnya (Robinson, 1995).

Isoflavon merupakan golongan flavonoid yang jumlahnya sangat sedikit dan penting sebagai fitoaleksin yaitu senyawa pelindung yang terbentuk dalam tumbuhan sebagai pertahanan terhadap serangan penyakit. Senyawa ini berkhasiat sebagai antioksidan dan isoflavon sukar dicirikan karena reaksinya tidak khas dengan pereaksi warna manapun. Beberapa isoflavon berwarna biru muda dibawah sinar ultraviolet bila diberi uap ammonia, tetapi kebanyakan yang lain tampak sebagai bercak lembayung dan dengan ammonia

berubah menjadi coklat (Harborne,1987).

Antosianin merupakan pewarna yang paling penting dan tersebar luas dalam tumbuhan, digunakan sebagai pembentuk dasar pigmen merah, ungu dan biru pada tanaman, terutama sebagai warna bunga dan buah-buahan. Sebagian besar antosianin alam adalah glikosida dan aglikonnya disebut dengan antosianidin yang terbentuk bila antosianin dihidrolisis dengan menggunakan asam. Antosianidin yang paling umum adalah sianidin yang menyebabkan warna merah lembayung (Harborne, 1987; Sastrohamidjojo, 1996).

Khalkon merupakan pigmen fenol kuning yang berwarna coklat kuat dengan sinar ultraviolet bila dikromatografi kertas dan diuapi dengan ammonia maka warnanya berubah atau tetap. Khalkon menunjukkan puncak yang lebar antara 365-390 nm didaerah spektrum tampak (Harborne, 1987).

Auron merupakan pigmen kuning yang terdapat dalam bunga tertentu, dalam larutan basa senyawa ini berwarna merah ros dan tampak berupa bercak kuning pada kromatogram kertas, warna kuning kuat berubah menjadi merah jingga bila diberi uap ammonia. Senyawa ini menunjukkan puncak yang lebar antara 390-450 nm pada daerah spektrum tampak (Harborne, 1987; Robinson, 1995).

B. Tanaman Obat

Menurut Depkes RI, definisi obat tradisional adalah obat jadi atau ramuan bahan alam yang berasal dari tumbuhan, hewan, mineral, atau campuran bahan tersebut yang secara tradisional telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman. Menurut Depkes RI, definisi tanaman obat Indonesia sesuai yang tercantum dalam SK Menkes No.149/SK/Menkes/IV/1978 sebagai berikut: (1) Tanaman atau bagian tanaman yang digunakan sebagai bahan obat tradisional atau jamu; (2) Tanaman atau bagian tanaman yang digunakan sebagai bahan pemula bahan baku obat (prokusor); dan (3) Tanaman atau bagian tanaman yang diekstraksi dan ekstrak tanaman tersebut digunakan sebagai obat. Tanaman obat tradisional yang dikenal di Indonesia, diantaranya: ekornaga (*Rhaphidophora pinnata* (L.f.)), sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz), sirsak (*Annona muricata* Linn) dan katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr).

1. Ekor Naga (*Rhaphidophora pinnata* (L.f.))

Tanaman ekor naga (*Rhaphidophora pinnata* (L.f.)) merupakan salah satu tanaman yang telah dikenal masyarakat sebagai tanaman obat. Tanaman ekor naga sejenis tanaman merambat yang besar, memanjat, tingginya mencapai 5-15 m, daun berbentuk bulat memanjang, daun berbagi-bagi, mempunyai toreh, dalamnya melebihi setengah panjang tulang daun yang berjumlah 7-12, ujung daunnya meruncing, dengan batang yang bulat, dan mempunyai akar pelekat dan akar gantung yang panjang bergantung seperti ular yang meliliti pohon.

Tanaman ini berasal dari Himalaya sampai Australia dan Pasifik (Burkill, 1935, Heyne, 1987). Bentuk daun dari tanaman ekornaga dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ekor naga (*Rhabdophora pinnata* (L.f.) (Rahmah, 2012).

Sistematika tatanama (taksonomi) tanaman ekor naga diklasifikasikan sebagai berikut : (Arthur, 1981)

Divisi : Spermatophyta
 Kelas : Monocotyledoneae
 Bangsa : Arales
 Famili : Araceae
 Genus : *Rhabdophora*
 Spesies : *Rhabdophora pinnata* Schott.

Nama ilmiah lain dari daun ini adalah *Epipremnum pinnatum* (L.) Engl, *Scindapsus pinnatus* (L.) schott, *Rhabdophora merillii* Engl. Sedangkan nama daun ini pada setiap daerah Indonesia juga berbeda-beda yaitu

Sunda : Lolo munding, Lolo tali
 Jawa : Jalu mampang, Sulang
 Bali : Samblung

Sumatera Utara : Ekor naga

Tanaman ekor naga ini mempunyai banyak manfaat seperti di Vietnam, tanaman ini berguna untuk mengobati batuk, paralisis, antidotum dan konjungtivitis. Di Philipina, getah dari batang tanaman digunakan untuk mengobati gigitan ular beracun. Di Indonesia, bagian dalam dari batang digunakan sebagai minyak gosok untuk keseleo. Di Singapura, daunnya digunakan sebagai *herbal tea* untuk mengobati reumatik dan kanker. (Lemmens and N. Bunyaphrathasara, 2003). Masyarakat Indonesia juga telah menggunakan tanaman ekor naga sebagai obat anti kanker dan anti bakteri. Daun ekor naga mengandung senyawa steroid/triterpenoid, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, dan glikosida antrakuinon (Nurhanifah,2009).

2. Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz*)

Tanaman Sirih Merah tumbuh menjalar seperti halnya Sirih Hijau. Batangnya bulat berwarna hijau keunguan dan tidak berbunga. Daunnya bertangkai membentuk jantung dengan bagian atas meruncing, bertepi rata, dan permukaannya mengkilap atau tidak berbulu. Panjang daunnya bias mencapai 15-20 cm. Warna daun bagian atas hijau bercorak warna putih keabu-abuan. Bagian bawah daun berwarna merah hati cerah. Daunnya berlendir, berasa pahit, dan beraroma wangi khas sirih. Batangnya bersulur dan beruas dengan jarak buku 5-10 cm di setiap buku tumbuh daun dan bakal akar(Kardinan dan Taryono, 2003).

Sirih merah tumbuh subur di tempat berhawa dingin dan jika terlalu banyak terkena sinar matahari, batangnya cepat mengering, tetapi jika disiram secara berlebihan akar dan batang cepat membusuk. Tumbuhan sirih merah akan tumbuh dengan baik jika mendapatkan 60-70% cahaya matahari. Sehingga, perlakuan khusus sangat dibutuhkan dalam upaya menjaga syarat tumbuhnya. Banyak orang menanam tumbuhan sirih merah, tetapi tidak banyak yang mengerti syarat tumbuhnya, sehingga gagal dan tanamannya sering mati. Jika terkena sinar matahari langsung pada siang hari secara terus-menerus warna merah daunnya bias menjadi pudar, buram, dan kurang menarik (Sudewo, 2005). Bentuk daun dari tanaman sirih merah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 . Daun Sirih Merah (Oktin,2012)

Nama ilmiah lain dari daun sirih merah ini adalah *Chavica auriclata* Miq., *Chavica betle* Miq., *Piper pinguispicum* DC. Sistematika tatanama (taksonomi) tanaman sirih merah ini diklasifikasikan sebagai berikut:

Subkingdom	: <i>Tracheobinta (berpembuluh)</i>
Superdivisio	: <i>Spermatophyta (menghasilkan biji)</i>
Divisio	: <i>Magnoliophyta (berbunga)</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)</i>
Sub-kelas	: <i>Magnoliidae</i>
Ordo	: <i>Piperales</i>
Familia	: <i>Piperaceae</i>
Genus	: <i>Piper</i>
Species	: <i>Piper crocatum Ruiz & Pav (Anonim, 2008).</i>

Menurut Dharma (1997) sirih merah dapat digunakan untuk membasmi aneka penyakit degeneratif dan penyakit berat lainnya, misalnya :

- a. Diabetes melitus
- b. Jantung koroner
- c. Radang prostat
- d. Tuberkulosis
- e. Asam urat
- f. Kanker payudara
- g. Ambeien atau wasir
- h. Penyakit ginjal
- i. Hepatitis atau radang pada lever

Diantara daun sirih yang paling banyak manfaatnya dan paling banyak dimanfaatkan oleh orang adalah *daun sirih merah*. Daun sirih merah memiliki beberapa khasiat yang disebabkan oleh kandungan di dalamnya dan di antara khasiat dan kandungan daun sirih tersebut adalah :

- a. Senyawa flavonoid dan polivenol berkhasiat untuk kesehatan dari kandungannya ini diantaranya berfungsi sebagai antikanker, antiseptik, antinflamasi, antioksidan, dan antibiotik.
- b. Senyawa alkaloid yang bermanfaat menghambat tumbuhnya sel-sel kanker dalam tubuh.
- c. Senyawa polivenolad tanin, dan minyak atsiri yang khasiatnya dapat merangsang saraf pusat dan kualitas daya pikir. (Oktin, 2012)

3. Sirsak (*Annona muricata* Linn.)

Tanaman sirsak merupakan salah satu jenis tanaman buah yang banyak tumbuh di pekarangan rumah dan di ladang-ladang sampai ketinggian tempat kirakira 1000 m dari permukaan laut. Sirsak juga memiliki manfaat yang besar bagi kehidupan manusia, yaitu sebagai buah yang syarat dengan gizi dan merupakan bahan obat tradisional yang memiliki multi khasiat. Dalam industri makanan, sirsak dapat diolah menjadi selai buah dan sari buah, sirup dan dodol sirsak. Bentuk daun dari tanaman sirsak dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Daun Sirsak (Elly, 2011)

Sirsak merupakan pohon yang tinggi dapat mencapai sekitar 3-8 meter. Daun memanjang, bentuk lanset atau bulat telur terbalik, ujung meruncing pendek, seperti kulit, panjang 6-18 cm, tepi rata. Bunga berdiri sendiri berhadapan dengan daun dan baunya tidak enak. Daun kelopak kecil. Daun mahkota berdaging, 3 yang terluar hijau, kemudian kuning, panjang 3.5-5 cm, 3 yang terdalam bulat telur, kuning muda. Daun kelopak dan daun mahkota yang terluar

Sistematika tatanama (taksonomi) tanaman sirsak (*Annona muricata* Linn.) diklasifikasikan sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 1991):

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatopyta
 Sub Divisi : Angiospermae
 Kelas : Dikotil
 Sub Kelas : Dialypetalae
 Ordo : Ranales
 Famili : Annonaceae
 Genus : *Annona*
 Spesies : *Annona muricata* Linn.

Nama sirsak berasal dari bahasa Belanda, Zuurzak yang berarti kantung yang asam. Sirsak dalam bahasa Indonesia disebut nangka sabrang, nangka landa atau nangka walanda (Jawa), sirsak (Sunda), nangka buris (Madura), srikaya jawa (Bali), deureuyen belanda (Aceh), durio ulondro (Nias), durian bawawi (Minangkabau), jambu landa (Lampung), langelo walanda (Gorontalo), sirikaya balanda (Bugis dan Ujungpandang), wakano (Nusa Laut), naka walanda (Ternate), naka (Flores), Ai ata malai (Timor) (CoData, 2000).

Daun sirsak ini benar-benar mengandung banyak sekali manfaat, untuk kanker dapat menggunakan daun sirsak ini juga sebagai obat. Daun sirsak ini jauh lebih menguntungkan untuk menghilangkan sel kanker daripada kemoterapi biasa, karena daun sirsak hanya akan membunuh sel kanker saja dan membiarkan sel yang normal tetap berkembang.

Menurut penelitian Takahashi *et al* (2006) ekstrak etanol daun sirsak mengandung senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid ini terdapat dalam sel-sel yang sedang melakukan fotosintesis sehingga banyak tersebar pada kingdom Plantae (Cushnie dan Lamb, 2005)

4. Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)

Tanaman katuk tumbuh menahun, berbentuk semak perdu dengan ketinggian antara 2,5 m – 5 m. Tanaman katuk terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Sistem perakarannya menyebar ke segala arah dan dapat mencapai kedalaman antara 30-50 cm. Batang tanaman tumbuh tegak dan berkayu. Tanaman katuk mempunyai daun majemuk genap, berukuran kecil, berbentuk bulat seperti daun kelor. Permukaan atas daun berwarna hijau gelap, sedangkan permukaan bawah daun berwarna hijau muda. Produk utama tanaman katuk berupa daun yang masih muda. Daun katuk sangat potensial sebagai sumber gizi karena memiliki kandungan gizi yang setara dengan daun singkong, daun pepaya, dan sayuran lainnya. Bentuk daun dari tanaman katuk dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Daun Katuk (Nadjeeb, 2011)

Tanaman katuk memiliki susunan daun yang menarik bahwa seolah-olah berdaun majemuk tetapi jika dilihat dengan seksama berdaun tunggal karena diketiak daunnya terdapat bunga. Batang tanaman katuk memiliki alur-alur dengan kulit yang agak licin berwarna hijau, jumlah daun percabang berkisar antara 11-12 helai (Sukendah 1997). Produksi daun katuk berikut batang atau cabang muda dari tanaman yang telah mantap berkisar antara 300-700 kg/1000 m². Katuk umumnya ditanam pada ketinggian antara 5-3000 m diatas permukaan laut dan diperbanyak dengan cara stek (Puspaningtyas *et al.* 1997).

Klasifikasi dari tumbuhan katuk ini adalah :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: Sauropus
Spesies	: <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.

Tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia menunjukkan bahwa tanaman katuk mengandung beberapa senyawa kimia, antara lain alkaloid papaverin, protein, lemak, vitamin, mineral, saponin, flavonoid dan tanin. Beberapa senyawa kimia yang terdapat dalam tanaman katuk diketahui berkhasiat obat (Rukmana, 2003). Sanjayasari (2011) juga melakukan skrining fitokimia pada daun katuk yang menunjukkan hasil bahwa daun katuk memiliki kandungan flavonoid.

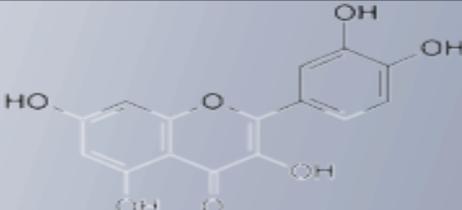
C. Sifat Fisis Flavonoid

Senyawa flavonoid baik dalam bentuk glikosida maupun dalam bentuk glikon mempunyai sejumlah gugus hidroksil sehingga merupakan senyawa yang bersifat polar yang larut dalam pelarut polar. Adanya gula yang terikat pada flavonoid (bentuk glikosida) cenderung menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air dengan demikian campuran pelarut polar selain air dengan air merupakan pelarut yang lebih baik untuk glikosida (Markham, 1988).

Aktifitas flavonoid yang berperan sebagai antioksidan dan obat disebabkan flavonoid mengandung senyawa kuersetin. Kuersetin adalah senyawa kelompok flavonol terbesar, kuersetin dan glikosanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid. Kuersetin dipercaya dapat melindungi tubuh dari beberapa jenis penyakit degeneratif dengan cara mencegah

terjadinya proses peroksidasi lemak. Kuerstin memperlihatkan kemampuan mencegah proses oksidasi dari *Low density Lipoprotein* (LDL) dengan cara menangkap radikal bebas dan menghelat logam transisi. Ketika kuersetin bereaksi dengan radikal bebas, kuersetin mendonorkan protonnya dan menjadi senyawa radikal, tapi elektron tidak berpasangan yang dihasilkan didelokasikan oleh resonansi, hal ini membuat senyawa kuersetin radikal memiliki energi yang sangat rendah untuk menjadi radikal yang reaktif (Wji,2009). Tabel 2 merupakan karakteristik dari kuersetin.

Tabel 2. Karakteristik dari falvonoid (kuersetin)

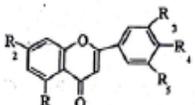
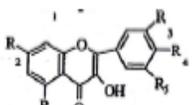
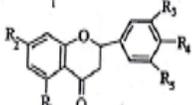
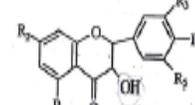
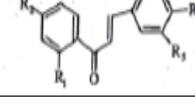
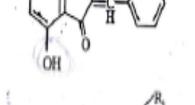
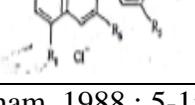
Quercetin	
	
IUPAC Name	3,5,7,3',4'-pentahydroxyflavone
Identifiers	
CAS number	117-39-5
PubChem	5280343
Properties	
Molecular Formula	C ₁₅ H ₁₀ O ₇
Molar Mass	302.236 g/mol
Density	1.799 g/cm ³
Melting Point	316 °C
Except where noted otherwise, data are given for materials in their standard state (at 25 °C, 100 kPa)	

(Waji, 2009)

Flavonoid mengandung sistem aromatik terkonjugasi dan karena itu, menunjukkan pita serapan kuat pada daerah spektrum UV- Visible (Harborne

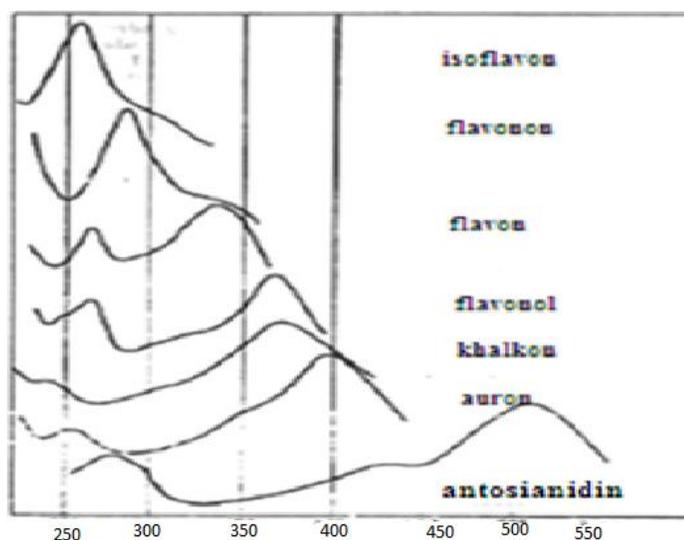
1987). Spektrum flavonoid biasanya ditentukan dalam larutan dengan pelarut metanol atau etanol. Spektrum khas flavonoid terdiri atas dua maksimal pada rentang 230-295 nm (pita II) dan 300-560 nm (pita I). (Markham, 1988 : 39). Rentangan spektrum khas untuk setiap jenis flavonoid bisa dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 6.

Tabel 3. Pita absorpsi UV dari flavonoid

No	Jenis Flavonoid	Struktur Umum	Pita II	Pita I
1	Flavon		250-280	310-350
2	Flavonol		250-280	330-385
3	Flavonon		275-295	300-330
4	Bilavonil		270-295	300-320
5	Kalkon		230-270	340-390
6	Auron		230-270	380-430
7	Antosianidin		270-280	465-560

(Markham, 1988 : 5-15; 39-42)

Pada Tabel 3 memperlihatkan spektrum serapan flavonoid pada setiap jenis flavonoid memiliki bentuk struktur dan spektrum serapan yang berbeda-beda. Pada penelitian yang akan dilakukan, peneliti akan meneilti spektrum flavonoid pada 240-295 nm (pita II) dan 300-550 nm (pita I), karena pada daerah tersebut merupakan daerah rentang jenis flavonol, flavon, flavonon dan antosianin. Bentuk daerah spektrum flavonoid pada Spektrofotometri UV-Tampak dapat dilihat pada Gambar 6.



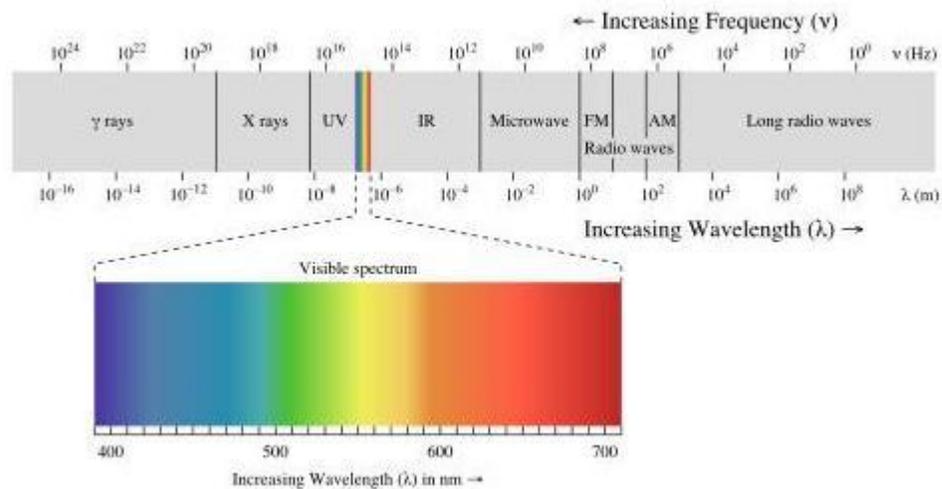
Gambar 6. Spektrum Serapan UV- Visible Jenis Flavonoid
(Markham, 1988 : 40)

Gambar 6 memperlihatkan bentuk daerah spektrum serapan setiap jenis flavonoid pada Spektrofotometri UV-Tampak. Dapat dilihat bahwa setiap jenis flavonoid memiliki spektrum serapan UV-Tampak yang berbeda-beda. Sehubungan dengan penelitian yang akan dilakukan pada jenis flavonol, flavon,

flavonon dan antosianidin, maka pada peneliti hanya melihat bentuk spektrum dari jenis flavonol, flavon, flavonon dan antosianidin.

D. Spektrum Elektromagnetik

Cahaya menurut konsep gelombang adalah gelombang elektromagnetik yang merambat tegak lurus arah perambatannya (M.O.Tjia, 1994). Gelombang elektromagnetik yang dirumuskan oleh Maxwell ternyata terbentang dalam rentang frekuensi yang luas. Sebagai sebuah gejala gelombang, gelombang elektromagnetik dapat diidentifikasi berdasarkan frekuensi dan panjang gelombangnya (Hari, 2009). Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. Spektrum gelombang elektromagnetik dapat dilihat seperti Gambar 7.



Gambar 7. Spektrum Gelombang Elektromagnetik

Dalam rentang spektrum gelombang elektromagnetik, cahaya atau sinar tampak hanya menempati pita sempit di atas sinar inframerah. Spektrum frekuensi

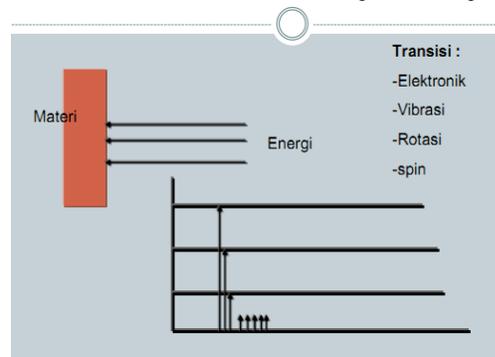
sinar tampak berisi frekuensi dimana mata manusia peka terhadapnya. Frekuensi sinar tampak membentang antara 40.000 sampai 80.000 GHz (10 pangkat 13) atau bersesuaian dengan panjang gelombang antara 380 dan 780 nm (10 pangkat -9). Cahaya yang kita rasakan sehari-hari berada dalam rentang frekuensi ini. Cahaya juga dihasilkan melalui proses dalam skala atom dan molekul berupa pengaturan internal dalam konfigurasi elektron. Pada Tabel 4 memperlihatkan daerah spektrum elektromagnetik.

Tabel 4. Daerah Spektrum Elektromagnetik

Jenis Sinar	Panjang Gelombang
Sinar Gama	$< 0,05 \text{ \AA}$
Sinar X	$0,05 - 100 \text{ \AA}$
UV	180-350 nm
Visible	350-770 nm
IR	770-2500 nm 2,5-50 μm 50-1000 μm
Gelombang Mikro	1-300 mm
Gelombang Radio	$>300 \text{ mm}$

Rentang frekuensi sinar ultraviolet (ultraungu) membentang dalam kisaran 80.000 GHz sampai puluhan juta GHz (10 pangkat 17). Sinar ultraungu atau disebut juga sinar ultraviolet datang dari matahari berupa radiasi ultraviolet memiliki energi yang cukup kuat dan dapat mengionisasi atom-atom yang berada di lapisan atmosfer. Dari proses ionisasi atom-atom tersebut dihasilkan ion-ion, yaitu atom yang bermuatan listrik. Lapisan yang terdiri dari ion-ion ini membentuk lapisan khusus dalam atmosfer yang disebut *ionosfer*. Lapisan ionosfer yang terisi

dengan atom-atom bermuatan listrik ini dapat memantulkan gelombang elektromagnetik frekuensi rendah (berada dalam spektrum frekuensi gelombang radio) dan dimanfaatkan dalam transmisi radio.



Gambar 8. Interaksi materi dengan energi

Absorpsi cahaya UV-Vis mengakibatkan transisi elektronik, yaitu promosi electron-electron dari orbital keadaan dasar yang berenergi rendah ke orbital keadaan tereksitasi berenergi lebih tinggi. Energi yang terserap kemudian terbuang sebagai cahaya atau tersalurkan dalam reaksi kimia. Absorpsi cahaya tampak dan radiasi ultraviolet meningkatkan energi elektronik sebuah molekul, artinya energi yang disumbangkan oleh foton-foton memungkinkan electron-electron itu mengatasi kekangan inti dan pindah ke luar ke orbital baru yang lebih tinggi energinya. Semua molekul dapat menyerap radiasi dalam daerah UV-tampak karena mereka mengandung electron, baik sekutu maupun menyendiri, yang dapat dieksitasi ke tingkat energi yang lebih tinggi. Absorpsi untuk transisi electron seharusnya tampak pada panjang gelombang diskrit sebagai suatu spectrum garis atau peak tajam namun ternyata berbeda (Tim, 2007).

Senyawa yang menyerap cahaya dalam daerah tampak (senyawa berwarna) mempunyai elektron yang lebih mudah dipromosikan (energi lebih rendah), daripada senyawa yang menyerap pada panjang gelombang UV yang lebih pendek. Molekul yang terdapat dalam suatu sampel hanya akan berinteraksi dengan radiasi yang energinya sesuai.

E. Absorbansi sebagai Analisa Kuantitatif

Apabila radiasi atau cahaya putih dilewatkan melalui larutan berwarna, maka radiasi dengan panjang gelombang tertentu akan diserap (absorpsi) secara selektif dan radiasi lainnya akan diteruskan (transmisi) (Widianto, 2011). Absorbansi adalah perbandingan intensitas sinar yang diserap dengan intensitas sinar datang. Nilai absorbansi ini akan bergantung pada kadar zat yang terkandung di dalamnya, semakin banyak kadar zat yang terkandung dalam suatu sampel maka semakin banyak molekul yang akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu sehingga nilai absorbansi semakin besar atau dengan kata lain nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung didalam suatu sampel.

1. Penyerapan Radiasi oleh Molekul

Jika suatu molekul bergerak dari suatu tingkat energi ke tingkat energi yang lebih rendah maka beberapa energi akan dilepaskan. Energi ini dapat hilang sebagai radiasi dan dapat dikatakan telah terjadi emisi radiasi. Jika suatu molekul dikenai suatu radiasi elektromagnetik pada frekuensi yang sesuai

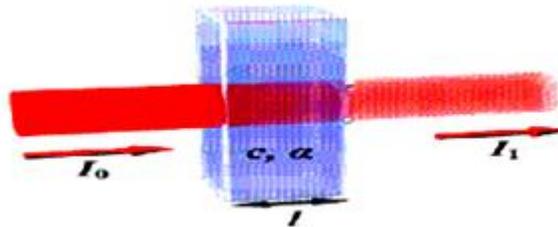
sehingga energi molekul tersebut ditingkatkan ke level yang lebih tinggi, maka terjadi peristiwa penyerapan (absorpsi) energi oleh molekul.

Suatu grafik yang menghubungkan antara banyaknya sinar yang diserap dengan frekuensi (panjang gelombang) sinar merupakan spektrum absorpsi (jamak: spektra). Spektra juga dapat berfungsi sebagai bahan informasi yang bermanfaat untuk analisa kualitatif. Banyaknya sinar yang diabsorpsi pada panjang gelombang tertentu sebanding dengan banyaknya molekul yang menyerap radiasi, sehingga spektra absorpsi juga dapat digunakan untuk analisa kuantitatif.

Dalam suatu molekul, yang memegang peranan penting adalah elektron valensi dari setiap atom yang ada hingga dapat menentukan sifat suatu materi. Elektron-elektron yang dimiliki oleh suatu molekul dapat berpindah (eksitasi), berputar (rotasi) dan bergetar (vibrasi) jika dikenai suatu energi.

Ketika cahaya dengan berbagai panjang gelombang (cahaya polikromatis) mengenai suatu molekul, maka cahaya dengan panjang gelombang tertentu saja yang akan diserap. Jika molekul menyerap cahaya tampak dan UV maka akan terjadi perpindahan elektron dari keadaan dasar menuju ke keadaan tereksitasi. Perpindahan elektron ini disebut transisi elektronik. Apabila cahaya yang diserap adalah cahaya inframerah maka elektron yang ada dalam atom atau elektron ikatan pada suatu molekul hanya akan bergetar (vibrasi), sedangkan gerakan berputar elektron terjadi pada energi yang lebih rendah lagi.

Atas dasar inilah spektrofotometri dirancang untuk mengukur konsentrasi yang ada dalam suatu sampel, dimana molekul yang ada dalam sel sampel disinari dengan cahaya yang memiliki panjang gelombang tertentu. Ketika cahaya mengenai sampel, sebagian akan diserap, sebagian akan dihamburkan dan sebagian lagi akan diteruskan. Pada spektrofotometri, cahaya datang atau cahaya masuk atau cahaya yang mengenai permukaan zat dan cahaya setelah melewati zat tidak dapat diukur, yang dapat diukur adalah transmittansi atau absorbansi. Proses penyerapan cahaya oleh suatu zat dapat digambarkan seperti Gambar 9.



Gambar 9. Proses penyerapan cahaya

Cahaya yang diserap diukur sebagai absorbansi (A) sedangkan cahaya yang hamburkan diukur sebagai transmitansi (T), dinyatakan dengan hukum lambert-beer atau Hukum Beer yang berbunyi, “jumlah radiasi cahaya tampak (ultraviolet, inframerah dan sebagainya) yang diserap atau ditransmisikan oleh suatu larutan merupakan suatu fungsi eksponen dari konsentrasi zat dan tebal larutan”.

Secara kualitatif, absorpsi cahaya dapat diperoleh dengan pertimbangan absorpsi cahaya pada cahaya tampak. Kita melihat objek dengan pertolongan cahaya yang diteruskan atau dipantulkan. Apabila cahaya polikromatis (cahaya putih) yang mengandung seluruh spektrum panjang gelombang melewati daerah tertentu dan menyerap panjang gelombang tertentu, maka medium itu tampak berwarna. Karena panjang gelombang yang diteruskan sampai ke mata, maka panjang gelombang inilah yang menentukan warna medium. Warna ini disebut warna yang komplementer terhadap warna yang diabsorpsi. Berikut ini adalah spektrum cahaya tampak dan warna-warna komplementer ditunjukkan dalam Tabel 5.

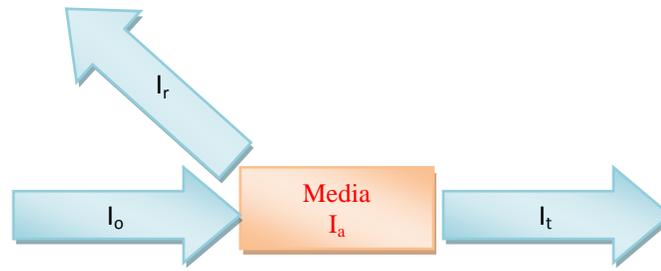
Tabel 5. Spektrum Cahaya Tampak dan Warna-warna Komplementer

Panjang gelombang (nm)	Warna yang diabsorpsi	Warna yang dipantulkan (Komplementer)
380 – 450	Lembayung	Kuning – hijau
450 – 495	Biru	Kuning
495 – 570	Hijau	Violet
570 – 590	Kuning	Biru
590 – 620	Jingga	Hijau – Biru
620 – 750	Merah	Biru – Hijau

(Mustafa, 2007)

2. Hukum Dasar Spektroskopi

Jalannya sinar dalam spektroskopi dapat digambarkan seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Ilustrasi jalannya sinar spektrofotometri (Sumber: Mustafa, 2007)

Jika suatu berkas cahaya melewati suatu medium homogen, sebagian dari cahaya datang (I_0) diabsorpsi sebanyak (I_a), sebagian dapat dipantulkan (I_r), sedangkan sisanya ditransmisikan (I_t) dengan efek intensitas murni sebesar :

$$(I_0) = (I_a) + (I_t) + (I_r) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan : (I_0) = Intensitas cahaya datang

(I_a) = Intensitas cahaya diabsorpsi

(I_r) = Intensitas cahaya dipantulkan

(I_t) = Intensitas cahaya ditransmisikan

Lambert (1796), Beer (1852) dan Bouger menunjukkan hubungan antara transmittansi dengan intensitas cahaya sebagai berikut (Mustafa, 2007) :

$$T = \frac{I_t}{I_0} = 10^{-abc} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan : T = Transmittansi

I_t = Intensitas sinar yang diteruskan

I_0 = Intensitas sinar datang

a = Tetapan absorptivitas

b = Jarak tempuh optik

c = Konsentrasi

$$\text{Log } (T) = \text{Log } \frac{I_t}{I_0} = -abc$$

$$-\text{Log } (T) = \text{og } \frac{[1]}{[T]} = \text{Log } \frac{[I_0]}{[I_t]} = abc = A \dots\dots\dots (3)$$

dengan A = absorbansi, $-\text{Log } T = abc = A = \epsilon bc$

Transmittansi adalah perbandingan intensitas cahaya yang ditransmisikan ketika melewati sampel (I_t), dengan intensitas cahaya mula-mula sebelum melewati sampel (I_0). ϵ adalah absorptivitas molar atau koefisien molar "extinction", nilainya dipengaruhi oleh sifat-sifat khas dari materi yang diradiasi. Jika konsentrasi dalam satuan gram/liter maka ϵ dapat diganti dengan a disebut sebagai "absorptivitas spesifik".

Absorptivitas (a) merupakan suatu konstanta yang tidak tergantung pada konsentrasi, tebal kuvet, dan intensitas radiasi yang mengenai larutan sampel. Absorptivitas tergantung pada suhu, pelarut, struktur molekul, dan panjang gelombang radiasi (Yanlinastuti, 2009).

F. Spektrofotometri Uv-Visibel

Spektrofotometri adalah ilmu yang mempelajari tentang penggunaan spektrofotometer. Sektriofotometer adalah alat yang terdiri dari spektrofotometer

dan fotometer. Spektrofotometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan, atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu, dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi.

Spektrofotometri UV-Vis adalah anggota teknik analisis spektroskopik yang memakai sumber REM (radiasi elektromagnetik) ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer. Spektrofotometri UVVis melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometri UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif dibandingkan kualitatif (Tim, 2007). Peralatan spektrofotometri UVVis yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Spektrofotometer Uv Vis

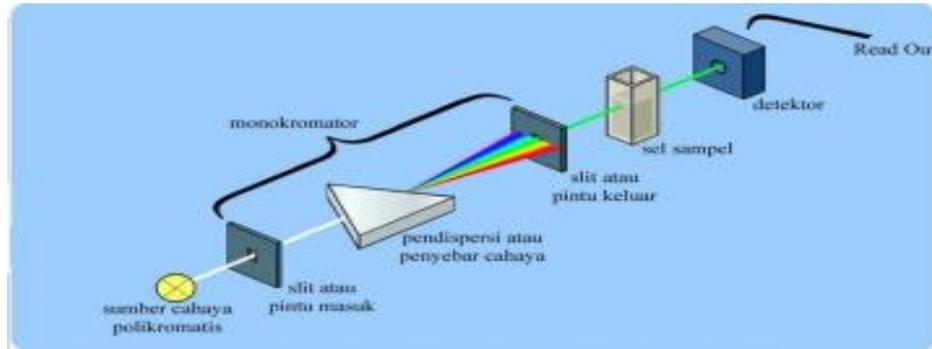
Analisis kualitatif dengan metode spektrofotometri UV-Vis hanya dipakai untuk data sekunder atau data pendukung. Pada analisis kualitatif dengan metode spektrofotometri UV-Vis yang dapat ditentukan ada 2 yaitu :

- a. Pemeriksaan kemurnian spektrum UV-Vis.
- b. Penentuan panjang gelombang maksimum.

Analisis kualitatif flavonoid dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Spektrum serapan ultra violet dan serapan tampak merupakan cara tunggal yang paling bermanfaat untuk mengidentifikasi struktur flavonoid (Markham, 1988). Flavonoid mengandung sistem aromatis yang terkonjugasi dan dapat menunjukkan pita serapan kuat pada daerah UV-Vis (Harborne, 1987). Metode tersebut juga dapat digunakan untuk melakukan uji secara kuantitatif untuk menentukan jumlah flavonoid yang terdapat dalam ekstrak metanol juga dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis (Carbonaro, 2005).

Absorpsi radiasi bahan dapat ditentukan pada berbagai panjang gelombang dan dialirkan oleh suatu alat untuk menghasilkan spektrum. Spektrum Uv Vis memiliki pita absorpsi pada daerah panjang gelombang yang telah ditentukan. Spektrum serapan dikenal sebagai hubungan intensitas radiasi (absorbansi) sebagai fungsi panjang gelombang. Dari grafik spektrum absorpsi yang dihasilkan dapat dilihat bahwa absorbansi dengan panjang gelombang maksimum dari suatu larutan. Menurut Widiyanto (2011) konsentrasi suatu unsur atau senyawa juga dengan mudah dapat dihitung dari kurva standar, yang diukur pada

panjang gelombang dengan absorbansi maksimum. Diagram sederhana spektrometer Uv Vis dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Diagram Spektrofotometri UV-Vis

Sumber radiasi yang diberikan berupa sinar ultra violet dan sinar tampak (*visible*), monokromator yang terletak didepan sumber radiasi merupakan alat optik yang mampu mengubah radiasi polikromatik menjadi monokromatik. Sampel larutan yang akan diuji dimasukan ke dalam kotak kaca yang disebut kuvet. Detektor fotolistrik, *Display* merupakan detektor yang digunakan pada spektrometer Uv Vis, yang dapat diamati secara langsung pada spektrometer atau melalui perangkat komputer.

G. Menentukan Kadar Flavonoid Berdasarkan Nilai Absorbansi

Kadar flavonoid dalam sampel herbal dapat ditentukan dengan berbagai metode. Metode yang diakui oleh Departemen Kesehatan RI adalah spektrofotometri UV yang berdasar pada prinsip kolorimetri. (Chang *et al.* 2002). Absorbansi dari warna yang terbentuk diukur dengan spektrometer UV. Kadar kuersetin dihitung sebagai kadar flavonoid total dalam sampel (Depkes 2000).

Perhitungan ini berdasarkan pada hukum Lambert-Beer yang menunjukkan hubungan lurus antara absorbansi dan kadar analat.

Untuk menentukan kadar flavonoid pada berbagai jenis daun obat berdasarkan nilai absorbansi digunakan data larutan standar. Data larutan standar ini digunakan untuk membuat persamaan regresi yaitu persamaan yang digunakan untuk menghitung kadar flavonoid :

$$y = ax + b \dots\dots\dots(4)$$

Dengan : y = nilai absorbansi

x = kadar flavonoid

a, b = konstanta

Nilai konstanta ini dapat dihitung menggunakan data larutan standar dari flavonoid, yang mana larutan standar ini adalah hasil pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer Uv Vis dengan sampel flavonoid murni yaitu pelarut $AlCl_3$.

Kadar flavonoid dan senyawa fenolik lain di dalam tanaman berbeda-beda di antara setiap bagian, jaringan, dan umur tanaman, serta dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan. Faktor-faktor ini adalah temperatur, sinar ultraviolet dan tampak, nutrisi, ketersediaan air, dan kadar CO_2 pada atmosfer (Bohm 1987, diacu dalam Estierte *et al.* 1999).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan diperoleh kadar rata-rata dari :
 - a. Daun ekornaga sebesar 26,7137 $\mu\text{g/ml}$.
 - b. Daun sirih merah sebesar 39,3778 $\mu\text{g/ml}$.
 - c. Daun sirsak sebesar 27,5027 $\mu\text{g/ml}$.
 - d. Daun katuk sebesar 13,1101 $\mu\text{g/ml}$.
2. Jenis flavonoid yang terkandung dari berbagai jenis daun tanaman obat pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tiap daun memiliki jenis yang berbeda. Untuk daun ekor naga memiliki jenis flavon, untuk daun sirih merah dan sirsak memiliki jenis flavon dan flavonol, sedangkan pada daun katuk memiliki jenis flavonon.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengalaman peneliti, maka peneliti menyarankan untuk:

1. Dalam pengobatan tradisional sebaiknya masyarakat memilih daun yang memiliki kadar senyawa organik (flavonoid, alkaloid, tanin dan lain-lain) yang besar di dalamnya.
2. Meneliti lebih lanjut tentang pengaruh perebusan daun tanaman obat terhadap kadar flavonoid yang diperoleh. Dengan demikian kita dapat mengetahui berapa

suhu maksimum sebaiknya dalam merebus daun tanaman obat sehingga tidak mengurangi khasiat dari tanaman obat dalam pengobatan tradisional.