

**PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK  
ETANOL BUNGA KENANGA (*Cananga odorata*) DENGAN  
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**



**KARYA TULIS ILMIAH**

**OLEH**

**WINDI CESARIKA PUSPITA ADI**

**NIM. 2161037**

**PROGRAM STUDI DIII FARMASI  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL  
SURAKARTA  
2020**

**PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK  
ETANOL BUNGA KENANGA (*Cananga odorata*) DENGAN  
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**DETERMINATION OF TOTAL FLAVONOID LEVELS OF  
CANANGA FLOWERS (*Cananga odorata*) ETHANOL  
EXTRACT BY UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY METHOD**



**KARYA TULIS ILMIAH  
DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN  
JENJANG PENDIDIKAN DIPLOMA III FARMASI**

**OLEH  
WINDI CESARIKA PUSPITA ADI  
NIM. 2161037**

**PROGRAM STUDI DIII FARMASI  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL  
SURAKARTA  
2020**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL  
BUNGA KENANGA (*Cananga odorata*) DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**Disusun oleh :**

**Windi Cesarika Puspita Adi**

**NIM. 2161037**

**Telah disetujui untuk diajukan pada Karya Tulis Ilmiah**

**Pembimbing Utama**



**Alip Desi Suyono S., M.Farm.**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL BUNGA  
KENANGA (*Cananga odorata*) DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis**

Disusun Oleh:  
**WINDI CESARIKA PUSPITA ADI**  
**NIM. 2161037**

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji  
dan telah dinyatakan memenuhi syarat/ sah

Pada tanggal  
13 Februari 2020

**Tim Penguji:**

Susilowati, M.Sc., Apt (Ketua)

Disa Andriani, M.Sc., Apt (Anggota)

Alip Desi Suyono S.,M.Farm (Anggota)

Menyetujui,  
**Pembimbing Utama**



Alip Desi Suyono S.,M.Farm

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi  
DIII Farmasi**



Iwan Setiawan, M.Sc., Apt

## PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul :

### **PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL BUNGA KENANGA (*Cananga odorata*) DENGAN METODE SPEKTROFOMETRI UV-VIS**

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi dari Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Program Studi di DIII Farmasi STIKES Nasional maupun di perguruan tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka

Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada KTI, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang diperoleh.

Surakarta, Juni 2020



Windi Cesarika Puspita Adi

NIM. 2161037

## **MOTTO**

“Kelemahan terbesar kita adalah bersandar pada kepasrahan. Jalan yang paling jelas menuju kesuksesan adalah selalu mencoba setidaknya satu kali lagi”

**~Thomas A. Edison~**

“Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa harus kehilangan semangat”

**~Anonim~**

“Kesabaran adalah teman baik kesuksesan. Seseorang yang mencapai kesuksesan adalah mereka yang selalu bersabar menghadapi segala cobaan dan rintangan”

**~Anonim~**

“Untuk menang besar, terkadang anda harus mengambil resiko yang besar pula”

**~Bill Gates~**

## PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini kupersembahkan untuk :

- Untuk Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, ketenangan, kesabaran, rasa semangat serta keselamatan selama proses penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan baik.
- Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Adi Supriana dan Ibunda Widsetyawati, terima kasih banyak sudah memberikan dukungan dan banyak membantu selama proses penelitian kepada saya, serta doa yang telah dipanjatkan sehingga saya dapat menjalaninya dengan semangat dan kuat.
- Dosen pembimbing, Bu Alip Desi yang sudah bersedia mendengarkan keluh kesah saya selama mengerjakan naskah Karya Tulis Ilmiah dan selama proses penelitian, yang tidak ada hentinya untuk memberikan saran dan masukan.
- Laboran Kimia Instrumental, Pak Petrus Risky yang membantu mempermudah dalam proses penelitian dari awal hingga akhir.
- Terima kasih untuk teman-teman yang sudah membantu saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
- Untuk teman-teman bidang minat Obat Tradisional, terima kasih sudah membantu dalam proses penelitian yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
- Dan Teman-teman angkatan '17 (Reguler A). Terimakasih sudah mau menjadi teman saya selama 3 tahun ini.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah Karya Tulis Ilmiah. Karya Tulis Ilmiah dibuat dengan maksud untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan program Diploma III Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta yang berjudul, “PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL BUNGA KENANGA (*Cananga odorata*) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS”. Penulis sangatlah menyadari bahwa penulisan naskah Karya Tulis Ilmiah ini bukanlah sesuatu hal yang mudah, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih pada :

1. Bapak Hartono M.Sc., Apt selaku ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
2. Ibu Alip Desi Suyono M., Farm selaku Dosen yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
3. Ibu Disa Andriani M.Sc., Apt selaku penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan saran.
4. Ibu Susilowati M.Sc., Apt selaku ketua penguji Karya Tulis Ilmiah yang selalu memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
5. Bapak Muhammad Saad S.Farm selaku asisten dosen yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.



6. Bapak Wibowo dan Bapak Petrus Rizky Amd., selaku Laboran Bahan Alam dan Kimia Instrumen di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah membantu peneliti dalam melaksanakan penelitian.
7. Kedua orang tuaku tersayang, ayahanda Adi Supriana dan ibunda Widsetyawati yang tiada henti memberikan motivasi dan dukungan serta doa yang terus mengalir sehingga penulis bisa bertahan dengan penuh semangat hingga sejauh ini. Terima kasih kepada ibunda tercinta karena sudah menguatkan penulis dan jadi teman curhat yang selalu bisa membuat penulis terhibur dan selalu semangat. Terima kasih kepada ayahanda tercinta yang sudah meluangkan waktu untuk memberikan semua arahan yang baik dan saran yang membangun sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
8. Teman-teman reguler A angkatan tahun 2017, terima kasih sudah jadi bagian perjalanan saya selama 3 tahun ini. Good luck teman-teman semoga bisa tercapai semua angan dan cita-cita kalian.
9. Sahabat saya Dhewandaru, In, Yusnia, dan Emi terima kasih sudah jadi sahabat terbaik yang pernah saya kenal selama ini, terima kasih karena sudah meluangkan waktunya untuk jadi teman curhat dan teman berbagi.
10. Kos Bu Nanik terima kasih sudah menjadi rumah keduaku selama kuliah di STIKES Nasional terima kasih sudah jadi tempat berlindung dari panas dan hujan dan terima kasih sudah menjadi tempat melepas penat.
11. Budhe Tatik terima kasih sudah bersedia dengan ikhlas untuk memberi ijin tinggal selama 2 tahun.

12. Untuk Fadilla Ayu terima kasih sudah menjadi teman bersenang-senangku selama 2 tahun ini. Sukses selalu. Semoga kamu ditempatkan ditempat kerja yang kamu inginkan.
13. Untuk Driver ojek online, terima kasih sudah mengantarkan saya kemanapun saya pergi. Terima kasih sudah mengantarkan aku untuk membeli berbagai kebutuhan untuk penelitian.
14. Dan pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terima kasih atas dukungan dan semangat yang diberikan.

Surakarta, Juni 2020

Windi Cesarika Puspita Adi

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
PRAKATA .....	viii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
INTISARI .....	xvi
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Landasan Teori .....	4
B. Kerangka Pikir .....	15
BAB III METODE PENELITIAN .....	16
A. Desain Penelitian .....	16
B. Populasi dan Sampel.....	16
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
D. Instrumen Penelitian .....	17
1. Alat .....	17
2. Bahan .....	17
E. Alur Penelitian .....	18
1. Bagan Kerja .....	18

2. Cara Kerja .....	19
F. Analisis Data Penelitian .....	26
BAB IV PEMBAHASAN.....	28
A. Hasil dan Pembahasan .....	28
1. Persiapan dan Pengolahan Sampel Bunga Kenanga.....	28
2. Pembuatan Ekstrak Bunga Kenanga.....	29
3. Analisis Kualitatif Kandungan Flavonoid Bunga Kenanga.....	32
4. Analisis Kuantitatif dan Penetapan Kadar Flavonoid Total .....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	43
A. Kesimpulan .....	43
B. Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN.....	49

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Presentase Rendemen Ekstrak Kental .....	32
<b>Tabel 2.</b> Hasil Analisis Kualitatif Senyawa Flavonoid .....	33
<b>Tabel 3.</b> Penentuan <i>Operating Time</i> .....	36
<b>Tabel 4.</b> Kurva Kalibrasi Linier.....	38
<b>Tabel 5.</b> Kadar Flavonoid Total.....	41

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Bunga Kenanga.....	4
<b>Gambar 2.</b> Struktur umum flavonoid.....	12
<b>Gambar 3.</b> Kerangka pikir .....	15
<b>Gambar 4.</b> Bagan kerja .....	18
<b>Gambar 5.</b> Hasil ekstrak kental bunga kenanga .....	32
<b>Gambar 6.</b> Hasil analisis kualitatif .....	33
<b>Gambar 7.</b> Penentuan panjang gelombang maksimum .....	35
<b>Gambar 8.</b> Kurva regresi linier .....	39
<b>Gambar 9.</b> Reaksi pembentukan kompleks warna.....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Skema Pembuatan Simplisia.....	49
<b>Lampiran 2.</b> Skema Pembuatan Ekstrak Etanol Bunga Kenanga .....	50
<b>Lampiran 3.</b> Skema Penetapan Kadar Senyawa Flavonoid.....	51
<b>Lampiran 4.</b> Perhitungan Rendemen Ekstrak.....	52
<b>Lampiran 5.</b> Perhitungan Penimbangan Bahan .....	53
<b>Lampiran 6.</b> Pembuatan Larutan Reagen .....	55
<b>Lampiran 7.</b> Perhitungan dan Pembuatan Deret Konsentrasi .....	56
<b>Lampiran 8.</b> Perhitungan Kadar Sampel dan Flavonoid Total.....	58
<b>Lampiran 9.</b> Gambar Proses Penelitian .....	61

## INTISARI

Bunga kenanga diketahui memiliki kandungan senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, dan insektisida alami. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar flavonoid total yang ada pada sampel ekstrak etanol bunga kenanga (*Cananga odorata*) dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Sampel diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Berdasarkan hasil uji kualitatif sampel terbukti mengandung senyawa flavonoid. Penetapan kadar dilakukan dengan alat spektrofotometri UV-Vis. Larutan baku yang digunakan adalah quersetin dan diperoleh hasil panjang gelombang maksimum 428,5 nm yang stabil pada menit ke-27. Deret konsentrasi larutan sampel ekstrak etanol bunga kenanga yaitu 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, dan 14 ppm dari larutan baku kerja quersetin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga kenanga (*Cananga odorata*) memiliki kadar flavonoid total sebesar 0,0466 % QE  $\pm$ 0,000289 yang dihitung terhadap quersetin.

**Kata Kunci :** Bunga Kenanga (*Cananga odorata*), Ekstrak etanol bunga kenanga, Flavonoid total, dan Spektrofotometri UV-Vis



## ABSTRACT

Cananga flowers are known to contain flavonoid compounds that function as antioxidant, antibacterial, and natural insecticides. The purpose of this study was to determine the total flavonoids levels in cananga flower (*Cananga odorata*) ethanol extract samples using UV Vis spectrophotometry. The samples were extracted by maceration method using 70% ethanol solvent. Based on result of qualitative test the samples proved to contain flavonoid compounds. Determination of the content was carried out with a UV Vis spectrophotometry. The standard solution used is quercetin and maximum wavelength of 428,5 is solution of cananga flower (*Cananga odorata*) extracts that is 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, and 14 ppm from the standard solution of quercetin work. The results showed that the cananga flower ethanol extract had flavonoid levels of 0,0466 % QE  $\pm$ 0,000289 which is calculated against quercetin.

**Keywords :** Cananga flower (*Cananga odorata*), Cananga flower ethanol extract, total Flavonoids, and UV Vis spectrophotometry

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Tanaman kenanga merupakan suatu tanaman yang berasal dari familia *Annonaceae* yang memiliki nama latin *Cananga odorata*. Tanaman kenanga banyak dimanfaatkan bunganya sebagai obat penyakit kulit, asma, antinyamuk, antibakteri, dan antioksidan (Sumarmi, 2008). Pada penelitian Donald dan Busrian (2015), ingin mengetahui aktivitas antioksidan pada ekstrak bunga kenanga, senyawa yang berperan yaitu kumarin.

Kemudian terdapat hasil penelitian dari Desti, 2014; Rahma dan Wasilatul (2015) bunga kenanga mengandung senyawa flavonoid dan saponin yang bermanfaat sebagai insektisida alami.

Flavonoid termasuk dalam golongan polifenol yang memiliki 15 gugus atom karbon yang terdiri atas  $C_6-C_3-C_6$ , yang merupakan satuan tiga karbon yang dapat atau tidak dapat membentuk cincin ketiga untuk menghubungkan dua cincin aromatik (Markham, 1988). Flavonoid didapatkan proses ekstraksi yang dapat menarik kandungan senyawa kimia dari suatu bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair (Depkes RI, 2000). Maserasi merupakan metode ekstraksi yang tepat, digunakan untuk menarik senyawa-senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan seperti flavonoid (Depkes RI, 1986).

Dalam hal mengekstraksi simplisia, perlu memperhatikan pelarut yang digunakan. Karena pelarut dapat mempengaruhi jumlah senyawa flavonoid

yang ditarik. Pelarut yang digunakan dalam menyari adalah etanol 70% karena terdapat kandungan air sebanyak 30% yang bersifat polar dan terbukti dapat menarik lebih banyak senyawa flavonoid daripada etanol 96% dan terdapat gugus hidofil yang bersifat polar (Djubaedah, 1986).

Penetapan kadar flavonoid total dilakukan dengan metode kolorimetri. Kolorimetri diterapkan menggunakan pereaksi  $AlCl_3$  guna membentuk kompleks tahan asam antara gugus hidroksi dengan keton yang berdekatan dan membentuk kompleks tidak tahan asam dengan gugus ortohidroksi pada flavonoid, sehingga fungsi dari penggunaan  $AlCl_3$  adalah untuk mendeteksi gugus flavon dan flavonol pada senyawa flavonoid (Mursyidi, 1990). Senyawa flavonoid yang ada pada bunga kenanga kemungkinan memiliki gugus fungsi hidoksil (-OH) dan karbonil (Fela dkk., 2014). Kolorimetri memiliki beberapa kelebihan yaitu metode yang cukup sederhana, tidak memerlukan peralatan yang mahal, dan hanya menghasilkan perbandingan warna-warna.

Berdasarkan uraian diatas perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait dengan kandungan senyawa flavonoid yang ada pada bunga kenanga dan mengenai pentingnya senyawa flavonoid pada bunga kenanga.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Berapakah kadar flavonoid total dari ekstrak etanol bunga kenanga (*Cananga odorata*) dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis ?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui kadar flavonoid total yang ada pada sampel ekstrak etanol bunga kenanga (*Cananga odorata*) dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

### **D. Manfaat Penelitian**

Sebagai informasi kepada masyarakat tentang kadar senyawa flavonoid dari sampel bunga kenanga (*Cananga odorata*). Serta dapat dijadikan literatur untuk penelitian lebih lanjut.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Jenis desain penelitian yang akan dilakukan ialah penelitian non-eksperimental. Penelitian non-eksperimental adalah suatu penelitian yang dilakukan tanpa melakukan intervensi terhadap subjek penelitian. Jenis penelitian ini tidak dilakukan terhadap seluruh objek yang diteliti atau populasi tetapi hanya mengambil dari sebagian populasi tersebut (sampel). Sampel adalah bagian yang mewakili populasinya. Dalam penelitian non-eksperimental menggambarkan hasil dari keseluruhan atau dikatakan dapat digeneralisasi sebagai hasil populasi (Soekidjo, 2010).

#### **B. Populasi dan Sampel**

Penelitian ini menggunakan populasi tanaman Kenanga (*Cananga odorata*) yang didapatkan dari Desa Mantren, Kecamatan Karangrejo, Kabupaten Magetan, Jawa Timur. Sampel dipetik pada waktu sebelum matahari terbit dipilih bunga yang sudah masak (berwarna kuning), masih segar, dan tidak layu (Rulita dkk., 2016). Sampel yang telah didapat selanjutnya dijadikan ekstrak etanol sebagai subjek penelitian.

#### **C. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di laboratorium kimia instrumental di STIKES Nasional Surakarta pada bulan November 2019-Januari 2020.

## **D. Instrumen Penelitian**

### **1. Alat**

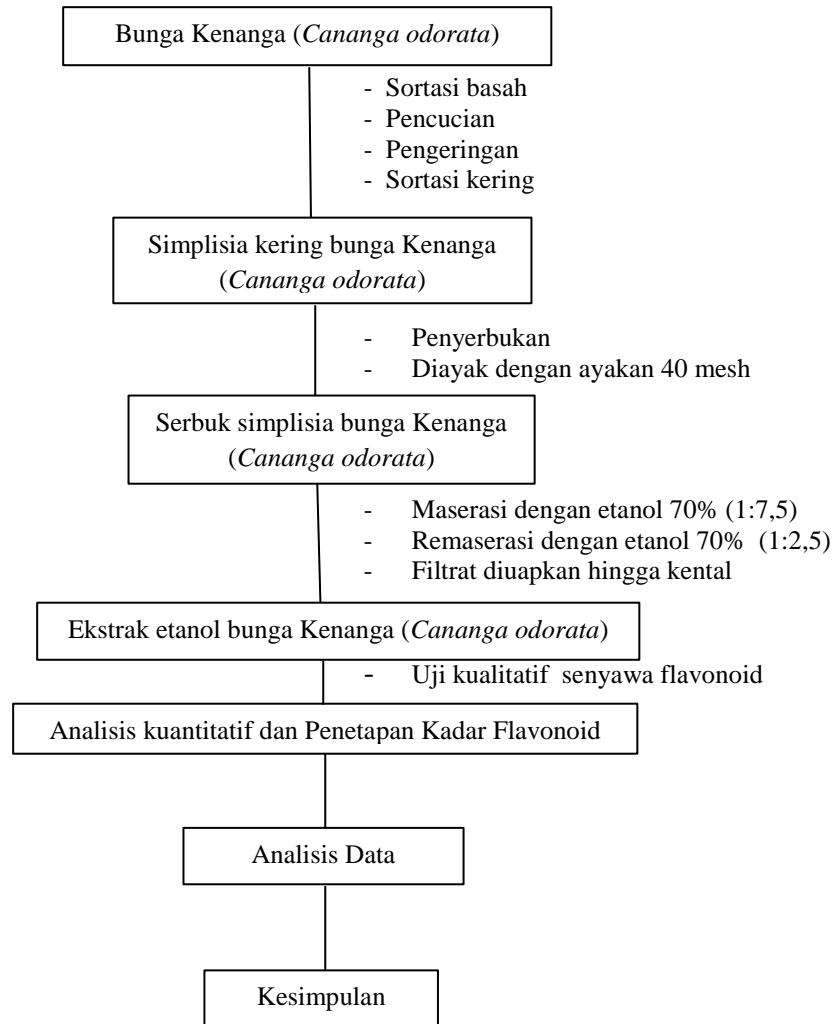
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah nampan, blender, ayakan nomor 40 mesh, timbangan elektrik, kain flannel, plastik, karet, pipet tetes, cawan porselen, penjepit, seperangkat alat gelas, korok tabung, serbet, seperangkat alat maserasi, *rotary evaporator*, kaca arloji, mikropipet, kuvet, labu ukur 100 ml, labu ukur 10 mL, pipet ukur 5 mL, pipet tetes, pipet ukur 1 mL, seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis, dan mangkok kecil.

### **2. Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bunga kenanga (*Cananga odorata*) yang diambil dari Desa Mantren, Kecamatan Karangrejo, Kabupaten Magetan, Jawa Timur dalam keadaan segar dan tidak layu. Untuk bahan kimia yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah serbuk magnesium, asam klorida pekat, etanol 70%, aquadest,  $\text{AlCl}_3$  10%, kalium asetat 1M, dan serbuk quersetin.

## E. Alur Penelitian

### 1. Bagan Kerja



**Gambar 4. Bagan kerja**

## **2. Cara Kerja**

### **a. Persiapan dan Pengolahan Sampel Bunga Kenanga**

#### **1) Pemetikan Sampel Bunga Kenanga**

Bunga kenanga dipetik pada waktu sebelum matahari terbit, dipilih bunga yang sudah masak (berwarna kuning), masih segar, dan tidak layu (Rulita dkk., 2016). Sampel bunga kenanga diambil dari Desa Mantren, Kecamatan Karangrejo, Kabupaten Magetan, Jawa Timur.

#### **2) Sortasi Basah**

Bunga yang sudah dipetik selanjutnya dipisahkan dari pengotor, serangga yang masih menempel dan dipilih bunga yang masih utuh (mahkota bunga tidak ada yang patah).

#### **3) Pencucian Sampel Bunga Kenanga**

Bunga kenanga dicuci dengan air sampai bersih dari pengotor (Emi dkk., 2011).

#### **4) Pengeringan Sampel Bunga Kenanga**

Bunga kenanga dikeringkan dalam suhu ruang sampai menjadi simplisia kering (Emi dkk., 2011).

#### **5) Sortasi Kering**

Bunga kenanga dilakukan pemisahan kembali dari kotoran-kotoran yang masih menempel untuk dibuang. Diambil yang sudah bersih dari pengotor.



## 6) Penyerbukan

Simplisia yang telah kering tersebut kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan nomor 40 mesh. Kemudian ditimbang, dan didapatkan serbuk kering simplisia bunga kenanga sebanyak 50 gram.

### b. Ekstraksi Bunga Kenanga

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara 50 gram serbuk simplisia bunga kenanga diekstraksi dengan cara maserasi. Dilakukan proses penyarian dua tahap. Tahap pertama, ditambahkan pelarut etanol 70 % sebanyak 375 mL, dibiarkan selama lima hari dalam bejana tertutup sambil sesekali diaduk secara berkala. Bejana maserasi sebaiknya disimpan pada tempat yang terlindung dari cahaya matahari. Setelah lima hari, dilakukan penyaringan untuk diambil filtratnya, sedangkan ampasnya diremaserasi menggunakan pelarut yang sama sebanyak 125 mL, diaduk dan biarkan dalam bejana tertutup dan terlindung dari cahaya matahari selama dua hari sambil diaduk secara teratur. Endapan dan filtratnya dipisah, filtrat pertama dan kedua dicampur untuk dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50 °C dan diuapkan diatas *waterbath* hingga didapatkan ekstrak kental (Devi dkk., 2017; Theodore, 2018).

**c. Analisis Kualitatif Kandungan Flavonoid Bunga Kenanga**

Sebanyak 0,5 g ekstrak dilarutkan dalam 5 mL etanol 70%. Larutan sampel diambil 2 mL, ditambahkan sedikit serbuk Mg dan ditambahkan 10 tetes HCl P dari sisi tabung serta dikocok perlahan-lahan. Warna merah sampai jingga yang terbentuk menunjukkan adanya flavonoid, jika terjadi warna kuning jingga menunjukkan adanya flavon, kalkon, dan auron (Hanani, 2015).

**d. Analisis Kuantitatif dan Penetapan Kadar Flavonoid Total dengan Spektrofotometri Uv-Vis**

**1) Pembuatan Larutan  $\text{AlCl}_3$  10%**

Pembuatan larutan  $\text{AlCl}_3$  dilakukan dengan cara menimbang serbuk  $\text{AlCl}_3$  sebanyak 1 gram kemudian dilarutkan dengan aquades kemudian masukkan dalam labu ukur 10 mL dicukupkan sampai tanda batas (Depkes RI, 1995).

**2) Pembuatan Larutan Kalium Asetat 1M**

Larutan Kalium Asetat 1M ditimbang sebanyak 0,98 mg kemudian dilarutkan terlebih dahulu menggunakan akuades pada beker glass, masukkan dalam labu ukur 10 mL. Bilas beker glass menggunakan aquades lalu dicukupkan volumenya hingga 10 mL (Setia, 2019).

**3) Pembuatan Larutan Baku Induk Kuersetin**

Timbang 10 mg serbuk kuersetin, setelah itu dilarutkan menggunakan etanol 70% menggunakan gelas beker.

Selanjutnya, sisa pelarutan yang masih menempel pada gelas beker dibilas dengan etanol 70% lalu masukkan ke dalam labu ukur, cukupkan pada labu ukur 100 ml hingga tanda batas sehingga didapatkan konsentrasi 100 ppm (Eka dkk., 2019).

#### **4) Pembuatan Baku Kerja Kuersetin**

Pipet sebanyak 5,0 mL dari larutan baku induk 100 ppm kemudian masukkan dalam labu ukur 10 mL, tambahkan etanol 70% hingga tanda batas. Sehingga diperoleh konsentrasi 50 ppm (Eka dkk., 2019, Susilowati dan Dian, 2016).

#### **5) Pembuatan Larutan Blanko**

Pipet etanol 70 % sebanyak 4 ml, kalium asetat 1 ml, dan aluminium klorida 1 ml, masukkan dalam labu ukur 10 ml kemudian tambahkan akuades sampai tanda batas (Eka dkk., 2019).

Fungsi dari larutan blanko berperan sebagai faktor koreksi terhadap pelarut dan pereaksi yang digunakan. Sehingga pada pengukuran larutan blanko ini adalah pengukuran serapan pelarut dan pereaksinya (Listiana dkk., 2013). Larutan blanko digunakan sebagai tolak ukur disetiap perlakuan, serta untuk mengkalinolkan angka pengukuran.

#### **6) Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin**

Panjang gelombang maksimum dilakukan dengan cara mengambil salah satu deret konsentrasi pada nilai tengahnya

yaitu 10 ppm, dengan cara pipet 2 mL dari larutan baku kerja 50 ppm kemudian masukkan kedalam labu ukur 10 mL, lalu larutkan dalam etanol 70% sampai tanda batas. Pipet 0,5 mL masukkan labu ukur, tambahkan etanol 70% sebanyak 2 mL, kalium asetat 1M dan alumunium klorida 10 % masing-masing sebanyak 1 mL, tambahkan aquades sampai tanda batas, kocok sampai larut lalu diamkan selama 30 menit. Kemudian, lakukan *scanning* pada range panjang gelombang 350-500 nm (Chang, 2002; Eka dkk., 2019; Susilowati dan Dian, 2016).

#### **7) Penentuan *Operating Time* (OT)**

*Operating time* dilakukan dengan mengambil salah satu deret konsentrasi yang diambil nilai tengahnya, yaitu 10 ppm, dengan cara pipet 2 mL dari larutan baku kerja 50 ppm kemudian masukkan kedalam labu ukur 10 mL tambahkan etanol 70% sampai tanda batas. Larutan tersebut dipipet sebanyak 0,5 mL, tambahkan 2 mL etanol 70%, kalium asetat 1M dan alumunium klorida 10 % masing-masing sebanyak 1 mL, tambahkan aquades sampai tanda batas kocok sampai larut lalu diamkan selama 30 menit. Ukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh selama 40 menit yang diukur tiap 1 menit (Chang, 2002; Eka dkk., 2019; Susilowati dan Dian, 2016).

### 8) Pembuatan Kurva Standar Kuersetin

Dari larutan baku kerja kuersetin, selanjutnya dibuat konsentrasi yaitu 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, dan 14 ppm. Dengan cara memipet sebanyak 1,2 mL; 1,6 mL; 2 mL; 2,4 mL; dan 2,8 mL dari larutan baku kerja kuersetin, masukkan dalam labu ukur 10,0 mL, kemudian tambahkan etanol 70% sampai tanda batas. Kemudian dari masing-masing konsentrasi dipipet sebanyak 0,5 mL masukkan labu ukur, tambahkan etanol 70% kembali sebanyak 2 mL, 1 mL aluminium klorida 10%, dan 1 mL kalium asetat 1M dan ditambahkan aquades sampai tanda batas, dikocok sampai homogen. Larutan dibiarkan dalam udara terbuka selama 30 menit kemudian serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis menggunakan panjang gelombang yang diperoleh saat mencapai *operating time* dimulai dari kadar terkecil. Selanjutnya, hitung persamaan regresi linier yang merupakan hubungan antara konsentrasi vs absorbansi, serta menentukan koefisien korelasinya. Kemudian dibuat kurva hubungan antara konsentrasi dan absorbansi (Aminah dkk., 2017; Chang dkk., 2002; Eka dkk., 2019; Susilowati dan Dian, 2016).

## **9) Penyiapan Larutan Sampel**

### **a) Penyiapan Larutan Sampel Induk**

Ekstrak bunga kenanga ditimbang sebanyak 10 mg kemudian dilarutkan dalam sebagian etanol 70% dalam gelas beker, larutan diaduk menggunakan batang pengaduk, setelah itu dimasukkan dalam labu ukur 10 mL. Selanjutnya beker glass dibilas dengan etanol 70% kemudian dimasukkan dalam labu ukur dan volume ducukupkan sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan sampel konsentrasi 1000 ppm (Eka dkk., 2019).

### **b) Penyiapan Larutan Sampel Kerja**

Dari larutan sampel induk dipipet 2 mL, setelah itu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Tambahkan etanol 70% sampai tanda batas. Ambil sebanyak 0,5 mL larutan sampel tersebut, kemudian tambahkan 2 mL etanol 70%, 1 mL aluminium klorida 10%, 1 mL kalium asetat 120 mM dan ditambahkan akuades sampai tanda batas, kemudian kocok sampai homogen. Larutan dibiarkan diudara terbuka selama 30 menit (Eka dkk., 2019).

## 10) Penetapan Kadar Sampel

Penetapan kadar sampel ditentukan dengan mengukur absorbansi pada larutan sampel yang dilakukan secara triplo dengan metode spektrofotometri Uv-Vis pada panjang gelombang maksimum saat mencapai *operating time* (Aminah dkk, 2017).

### F. Analisis Data Penelitian

#### 1. Analisis Kualitatif Penetapan Kadar Flavonoid Total

Ekstrak kental dari bunga kenanga mengandung senyawa flavonoid dengan ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi kuning, merah sampai jingga setelah penambahan serbuk logam Mg dan HCL pekat.

#### 2. Perhitungan Rendemen Ekstrak

Rendemen dari ekstrak kental bunga kenanga dapat dihitung dengan cara menimbang bobot cawan dan ekstrak yang didapat, dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{bobot yang didapat}}{\text{bobot simplisia awal}} \times 100 \%$$

#### 3. Penentuan Kadar Flavonoid Total

Kadar flavonoid diitung berdasarkan dari persamaan regresi linier berdasarkan kurva kalibrasi larutan standar kuersetin dari hasil pembacaan alat spektrofotometri UV-Vis. Nilai absorbansi (ppm) dimasukkan ke dalam rumus regresi linier sebagai nilai y, sedangkan nilai x sebagai konsentrasi flavonoid yang ada pada larutan sampel kerja. Hasil dinyatakan secara triplo dan kandungan flavonoid

dinyatakan dengan kesetaraan standar flavonoid menggunakan baku standar kuersetin (Rehni, 2019). Penentuan kadar flavonoid dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$y = bx + a$$

Dengan :

$$y = \text{absorbansi}$$
$$x = \text{kadar}$$
$$a = \text{intercept}$$
$$b = \text{slope}$$

(Susilowati dan Dian, 2016)

Analisis penetapan kadar flavonoid total pada ekstrak kental bunga kenanga dilakukan dengan parameter presisi. Presisi dinyatakan dengan perhitungan koefisien variasi (%KV) sebagai berikut :

$$\%KV = \frac{\text{Standart Deviasi}}{\text{Rata - rata kadar}} \times 100\%$$



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan dari data penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Berdasarkan hasil uji kualitatif senyawa flavonoid, ekstrak etanol bunga kenanga positif mengandung senyawa flavonoid yang ditunjukkan oleh adanya perubahan warna menjadi merah jingga.
2. Ekstrak etanol bunga kenanga memiliki rata-rata kadar flavonoid total sebesar 0,0466 % QE  $\pm$  0,000289 dengan % KV yaitu 0,62 %.

#### **B. Saran**

Kadar flavonoid total dari ekstrak kental bunga kenanga memiliki kadar flavonoid yang kecil. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan senyawa flavonoid yang ada pada tanaman lain menggunakan fraksi-fraksi tertentu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Jakarta: UI Press.
- Aminah, Nurhayati, Tomayahu, dan Zainal, A., 2017, Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2).
- Anita, D.P., Feristasari, F.A., Nouvia, G.A.F., 2019, Aktivitas Antioksidan, Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol, Etil Asetat, dan n-Heksana Daun Petai (*Parkia speciosa* Hassk.), *Jurnal Ilmiah Teknosains*, Vol. 5 (1).
- Astuti, J., Rudiyanasyah, dan Gusrizal, 2013 Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tumbuhan Paku Uban (*Nephrolepis biserrata* (sw) Schott), *JKK*, 2(2):118-122.
- Balai Penelitian Obat dan Rempah, 1998, *Laporan Penelitian Penanganan dan Penyulingan Bunga Ylang-Ylang*. Bogor : Balittro.
- Cairns, D., 2008, *Essential of Pharmaceutical Chemistry. Third Edition*.
- Chang, C.C, Yang M.H, Wen H.M, Chern JC. Estimation of total flavonoid content in propolis by two Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *J Food Drug Anal* 2002; 10: 178-182
- Depkes RI, 1983, *Pemanfaatan Tanaman Obat. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan*, Jakarta, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Pharmaceutical Press, London.
- Depkes RI, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Jakarta, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI, 1986, *Sediaan Galenik*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Depkes RI, 2000, *Parameter Standart Umum Ekstrak Tumbuhan*, Jakarta, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Desti, N., 2014, Keefektifan Daya Bunuh Nyamuk Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cannangium odoratum*) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III, *Naskah Publikasi*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

- Devi, N.H., Yuni, A., Amalia, F., dan Nur, K.A., 2017, Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Jantung Pisang Mas (*Musa acuminata* Colla) Menggunakan Metode DPPH, *Pharmacy*, 14(1), 75-85.
- Donald dan Busrian, 2015, Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Kulit Batang Kenanga (*Cananga odorata* (Lam.) Hook.f. & Thomson) Aktif Sebagai Antioksidan, Diploma Thesis, UPT Perpustakaan Universitas Andalas.
- Djubaedah, E., 1986, *Ekstraksi Oleoresin dari Jahe*, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Bogor.
- Eka, S.S., Yana, Y.H., Henny, N., 2019, Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis, *Jurnal Reset Kefarmasian Indonesia*, Vol. 1 (1).
- Emi, R.W., Indri Hapsari, dan Dwi, Hartanti, 2011, Daya Repellan Gel Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cananga odorata* (Lmk) Hook.f & Thoms) dalam Basis CMC-Na, Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*, *Jurnal Farmasi*, 8(1), ISSN : 2693-3591.
- Estiasih, T. dan K. Ahmadi, 2009, Teknologi Pengolahan Pangan, PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Fela, T.A., Yuharmen, Nur, B., 2014, Perbandingan Isolasi Minyak Atsiri dari Bunga Kenanga (*Cananga odorata* (Lam.) Hook.f & Thoms) Cara Konvensional dan Microwave Serta Uji Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan, *JOM FMIPA*, Vol. 1 (2).
- Guandjar, I.G., dan Abdul Rohman, 2012, *Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hadi Barru Hakam, F.S., Jati R., dan Riska Della, Y.D., 2017, Penentuan Kadar Polifenol Ekstrak Teh Kemasan Dengan Metode Remaserasi Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis, *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 2(1).
- Hanani, E., 2015, *Analisis Fitokimia*, EGC, Jakarta, Hal: 86-87.
- Harborne JB. 1987. Metode Fitokimia. Padmawinata K dan Soediro I, penerjemah. Bandung: Penerbit ITB. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*.
- Indarti, dan Amilah, S., 2014, Aktivitas Larvasida Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dan Bunga Kenanga (*Cananga odorata* L.) Terhadap Nyamuk Demam Berdarah (*Aedes Aegypti* L.), *Jurnal Stigma*, 7(2), 1412-1840.
- IUCN, 2014, IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/> [28 April 2014].

- Kapitan, P.H., 2018, Uji Aktivitas Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del) Dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl), Skripsi, Poltekkes Kemenkes Kupang, Kupang.
- Khoerul, A., Liling, T., 2016, Kandungan Total Fenolik, Total Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.), *Jurnal Pharmascience*, Vol. 3, No. 1, 83-89.
- Khopkar, S. M. 2010. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI Press.
- Kelly, S. G., 2011, Quersetin. *Alternative Medicine Review*. Journal volume 16, Nomor 2.
- Kristianti, A.N., Aminah., N.S., Tanjung, M. dan Kurniadi, B., 2008, *Buku ajar Fitokimia*, Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik FMIPA, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Lestari, A., 2017, Mutu Fisik dan Penerimaan Volunteer Spray Antinyamuk Minyak Kenanga, *Jurnal Pimedu*.
- Listiana, C.L., Ajeng, W., dan Zulham A., 2013, Penentuan Kadar Sulfat Menggunakan Turbidimetri, *Jurnal Institut Pertanian Bogor*.
- Manner, H.I., and Elevitch, C.R., 2006, *Cananga odorata* (ylang-ylang). Species Profile for Pacific Island Agroforestry
- Markham KR. 1988. *Techniques of Flavonoid Identification*. London: Academic Pr.
- Miller AL. 1996. Antioxidant flavonoids: structure, function, and clinical usage. *Alt Med Rev* 1:103-111.
- Mursyidi, A., 1990, Analisis Metabolit Sekunder, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Molyneux, P. 2004. The Use Of The Stable Free Radical DPPH For Etimating Antioxidant Activity. *Journal Science Of Technology*, 26 (2), 211-219.
- Neldawati, Ratnawulan, dan Gusnedi, 2013, Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat, *Jurnal Pillar of Physics*, 76-83.
- Nida, D., Siti, R.H., dan Diah, S., Efektivitas Antibakteri Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) dengan Metode Konvensional Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Bioshell*, 5(1), 324-332.

- Nina, N., 2014, Teknik Sampling *Snowball* Dalam Penelitian Lapangan, *Jurnal ComTech*, 5(2), 1110-1118.
- Prof., Dr., Soekidjo, N., 2010, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, PT. Rineka Cipta : Jakarta.
- Putro, M.R., 2016, Uji Kinerja Alat Pengering Mekanis Tipe Rak Untuk Mengeringkan *Stick* Singkong, Skripsi, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Rahma, W., Wasilatul, J., 2015, Pengaruh Konsentrasi Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*, *Jurnal Analis Kesehatan Sains*, 4(2), ISSN : 2302-3635.
- Rini, P., Titis, B.W., Kasmujo, dan Sigit, S., 2015, Kualitas Komposisi Kimia, Aktivitas Antioksidan Minyak Kenanga (*Cananga odorata*), *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(1).
- Rulita, m., Yuliani A., Sri, H., 2016, Pengaruh Jenis Bunga dan Waktu Pemetikan Terhadap Sifat Fisiko Kimia dan Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cananga odorata*), *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 8(2).
- Rohman, A., Gandjar, G.I., 2008, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Sacchetti, G., dkk., 2006, *Comparative Evaluation of 11 Essentials Oils of Different Origin as Functional Antioxidants, Antiradical and Antimicrobials in Food*, Dipartimento della Risorse Naturali e Culturali, Lab. Biological Farmaceutica, Itali.
- Salmia, 2016, Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Kulit Batang Kedondong Bangkok (*Spondias dulcis*) dengan Metode spektrofotometri UV-Vis, Skripsi, Universitas Islam Alauddin, Makassar.
- Sarrah, Nadia, Riyanti, dan Ruth, N., 2016, Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) dan Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dengan Metode DPPH, *Jurnal KesMaDaSka*.
- Sastrawan, Idza, N., Meiske, S., dan Vanda Kamu, 2013, Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Adas (*Foeniculum vulgare*) Menggunakan Metode DPPH, *Jurnal Sains*, 13(2): 110-115.

- Setia N., 2019, Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun dan Bunga Pepaya (*Carica papaya*) Secara Spektrofometri UV-Vis, *Karya Tulis Ilmiah*, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Surakarta.
- Setyawati, Widiastuti, A.E., Sri, R.D.A., Ashadi, Bakti, M., dan Cici, P.R., 2014, Skrining Fitokimia dan Identifikasi komponen Utama ekstrak Metanol Kulit Durian Durio zibethinus Murr). Varietas Petruk, Seminar Nasional Kimia dan pendidikan Kimia, VI : 271-280.
- Sumarmi, 2008, *Pengaruh Volume Air dan Berat Bahan pada Penyulingan Minyak Atsiri*, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta.
- Susanti, D.Y., J.N.W. Karyadi, dan S.O. Hartanto, 2013, Perubahan Kelembaban Relatif dan Kandungan Uap Air Udara Pengereng Selama Pengerengan Chip Singkong dengan Cabinet Dryer, *Seminar Nasional Sains dan Teknologi V*, Universitas Lampung.
- Susilowati, Dian Estiningrum, 2016, Penentuan Golongan Senyawa dan Total Flavonoid Ekstrak Etanol Sarang Semut (*Myrmecodia pendens* Merr. & Perry) secara Spektrofotometri UV-Vis, *Journal of Pharmacy*, Vol. 5 (1), ISSN 2302-7436.
- Sutir, Fitriadi, 2012, *Analisis Kandungan Senyawa Flavonoid Total dalam Sediaan Cair Kasumba Turate (Carthamus tinctorius Linn.) secara Spektrofotometri UVVis*. Makassar: Universitas Hasanudin.
- Sitorus, Marham, 2010, *Kimia Organik Umum*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Theodorus, O.B., 2018, Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides* [L.] Press) dengan Metode Kolorimetri  $AlCl_3$ , *Karya Tulis Ilmiah*, Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang, Kupang.
- Voight, R., 1994, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Diterjemahkan oleh Soewandhi, S.N. Yogyakarta: Gadjah University Press.
- Voight Rudolf. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wientarsih dan Prasetyo. 2006. *Diktat Farmasi dan Ilmu Resepsir*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan IPB.
- Yulistian., Dhoni, P., Edi, P. U., Siti, M. U., Eriyanto, Y. 2015. Studi Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Hasil Isolasi dan Kadar Senyawa Fenolik Dalam Biji Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* [L] Walp) Sebagai Antioksidan. Universitas Brawijaya. Malang.