

**IDENTIFIKASI DAN PENENTUAN KADAR FLAVONOID TOTAL
EKSTRAK DAN FRAKSI-FRAKSI DAUN UMBI BIT MERAH (*Beta
vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.)**

**IDENTIFICATION AND DETERMINATION OF TOTAL FLAVONOID
CONTENT OF EXTRACT AND FRACTIONS OF RED BEETROOT
LEAVE (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.)**

SKRIPSI



Oleh :

NOOR ANISA MAHANANI

4171043

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA**

2021

**IDENTIFIKASI DAN PENENTUAN KADAR FLAVONOID TOTAL
EKSTRAK DAN FRAKSI-FRAKSI DAUN UMBI BIT MERAH (*Beta
vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.)**

**IDENTIFICATION AND DETERMINATION OF TOTAL FLAVONOID
CONTENT OF EXTRACT AND FRACTIONS OF RED BEETROOT
LEAVE (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Farmasi (S.Farm) pada Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu
Kesehatan di Surakarta**

Oleh:

NOOR ANISA MAHANANI

4171043

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA**

2021

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI DAN PENENTUAN KADAR FLAVONOID TOTAL
EKSTRAK DAN FRAKSI-FRAKSI DAUN UMBI BIT MERAH (*Beta
vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.)**

**IDENTIFICATION AND DETERMINATION OF TOTAL FLAVONOID
CONTENT OF EXTRACT AND FRACTIONS OF RED BEETROOT
LEAVE (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.)**

Oleh:

NOOR ANISA MAHANANI

4171043

Dipertahankan di hadapan Penguji Skripsi Program Studi S1 Farmasi Sekolah
Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Pada Tanggal : 14 Agustus 2021

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Nastiti Utami, S.Si., M. Sc


apt. Diah Pratimasari, M.Farm






Mengetahui,

**Ketua Program Studi S1 Farmasi,
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional**


apt. Lusita Murnisiwi, S.Farm., M.Sc

Tim Penguji

1. apt. Novena Yety L., S.Farm., M.Sc. Ketua Penguji
2. Prashinta Nita D., S.Si., M.Pharm.Sci. Anggota Penguji
3. Nastiti Utami, S.Si., M. Sc Anggota Penguji
4. apt. Diah Pratimasari, M.Farm Anggota Penguji


1. 
2. 
3. 
4. 

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan Menyebut Nama Allah Subhanahu Wa Ta'ala

Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

“Dan sesungguhnya telah Kami muliakan anak-anak Adam, Kami angkat mereka di daratan dan di lautan, Kami beri mereka rezeki dari yang baik-baik dan Kami lebihkan dengan kelebihan yang sempurna atas kebanyakan makhluk yang telah Kami ciptakan.”

(QS. Al-Isra ayat 70)

Karya ini kupersembahkan kepada

Bapak Umar dan Ibu Juwati, untkap penuh hormat dan sayangku Saudariku, Anik Puji Astutik yang selalu mendukung dan mendoakanku Tarasia, Mahanani, Dila, Aida, Harjunanto, Azzahra, Deanisa, Irna, Isnaini, Auril, dan Bila yang selalu memberikan semangat dan dukungan

Keluarga besarku yang selalu ada untukku

Semua pihak yang telah membantuku melewati hingga dewasa ini

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

IDENTIFIKASI DAN PENENTUAN KADAR FLAVONOID TOTAL
EKSTRAK DAN FRAKSI-FRAKSI DAUN UMBI BIT MERAH (*Beta vulgaris*
var. Rubra (L.) Moq.)

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan jenjang pendidikan Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, sejauh pengetahuan saya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana disuatu perguruan tinggi dan tidak terdapat tiruan, duplikasi, pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 05 Agustus 2021

Peneliti



(Noor Anisa Mahanani)

PRAKATA

Segala puji bagi Allah, puji syukur atas limpahan rahmat dan berkah-Nya yang selalu diberikan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan penelitian dengan judul “Identifikasi dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-fraksi Daun Umbi Bit Merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.)” sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi sarjana farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

Tentunya dalam penyusunan naskah skripsi ini banyak kendala yang dihadapi oleh penulis, namun penulis mampu melewatinya berkat bimbingan dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang amat mendalam kepada:

1. apt. Hartono, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
2. apt. Lusiana Murtisiwi, S.Farm., M.Sc., selaku ketua Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
3. Nastiti Utami, S.Si., M. Sc dan apt. Diah Pratimasari, M.Farm., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan, arahan, dan membantu penulis dalam penelitian hingga menyelesaikan naskah skripsi ini
4. apt. Novena Yety Lindawati, S.Farm, M.Sc dan Prashinta Nita Damayanti, S.Si., M.Pharm.Sci., selaku penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan naskah skripsi ini
5. Kedua orangtua dan saudariku yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan naskah skripsi ini

6. Teman-teman farmasi angkatan 2017 yang memberikan semangat dan dukungannya dalam menyelesaikan penelitian dan naskah skripsi ini.
7. Laboran, staf, dan karyawan Program Studi S1 Farmasi yang telah banyak membantu dalam penelitian ini
8. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan baik moral maupun material.

Akhir kata, penulis menyadari dalam penyusunan ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna. Kiranya kritik dan saran pembaca yang membangun sangat penulis harapkan untuk perkembangan penelitian selanjutnya.

Surakarta, 05 Agustus 2021

PENULIS

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Flavonoid.....	6
B. Tanaman Umbi Bit.....	11
1. Taksonomi Tanaman	11
2. Nama Lain	12
3. Morfologi Tanaman.....	12
4. Daerah Asal dan Habitat	13
5. Kandungan Kimia.....	13
6. Manfaat.....	15
C. Simplisia.....	15

D. Ekstraksi	17
E. Fraksinasi	18
F. Kromatografi Lapis Tipis	19
G. Spektrofotometri.....	20
H. Metode Kolorimetri.....	24
I. Landasan Teori.....	25
J. Hipotesis.....	26
K. Kerangka Konsep Penelitian	27
BAB III. METODE PENELITIAN	28
A. Desain Penelitian.....	28
B. Alat dan Bahan	28
C. Definisi Operasional.....	29
D. Jalannya Penelitian.....	30
E. Analisis Hasil	36
F. Alur Penelitian.....	38
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Determinasi Tanaman	39
B. Persiapan Sampel	39
C. Penampisan Fitokimia.....	46
D. Uji Pendahuluan Flavonoid dengan metode KLT	50
E. Identifikasi Senyawa Flavonoid dengan Spektroskopi UV-Vis ..	53
F. Penetapan Kadar Flavonoid	56
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	64
A. Kesimpulan.....	64
B. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur umum flavonoid	6
Gambar 2. Struktur kelas flavonol	7
Gambar 3. Struktur umum flavon	8
Gambar 4. Struktur umum flavanon.....	8
Gambar 5. Struktur umum isoflavon.....	9
Gambar 6. Struktur umum antosianin	9
Gambar 7. Struktur umum flavan.....	10
Gambar 8. Spektrum UV gugus benzoil dan sinamoil.....	11
Gambar 9. Tanaman umbi bit merah.....	11
Gambar 10. Skema alat spektrofotometer UV-Vis <i>sigle bean</i>	22
Gambar 11. Skema alat spektrofotometer UV-Vis <i>double bean</i>	22
Gambar 12. Bagan konsep penelitian.....	27
Gambar 13. Bagan alur penelitian.....	38
Gambar 14. Simplisia daun umbi bit merah.....	41
Gambar 15. Mekanisme reaksi uji taubeck	46
Gambar 16. Penampisan fitokimia uji taubeck	47
Gambar 17. Mekanisme reaksi uji willstater.....	48
Gambar 18. Penampisan fitokimia uji willstater	49
Gambar 19. Uji pendahuluan KLT.....	51
Gambar 20. <i>Peak/valley graph</i>	54
Gambar 21. Pembentukan senyawa kompleks $AlCl_3$	55

Gambar 22. Spektra panjang gelombang maksimal kuersetin	60
Gambar 23. Hubungan variasi konsentrasi dengan absorbansi kuersetin	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil organoleptis dan rendemen fraksi daun umbi bit merah.....	45
Tabel 2. Hasil uji taubeck ekstrak etanol dan fraksi daun umbi bit	48
Tabel 3. Hasil uji willstater ekstrak etanol dan fraksi daun umbi bit merah..	49
Tabel 4. Hasil uji pendahuluan KLT.....	51
Tabel 5. <i>Peak detection</i> pada ekstrak dan fraksi daun umbi bit merah.....	54
Tabel 6. Data <i>operating time</i> kuersetin.....	59
Tabel 7. Kurva baku pembandingan kuersetin	61
Tabel 8. Hasil penetapan kadar flavonoid total ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi tanaman umbi bit.....	73
Lampiran 2. Pengukuran susut pengeringan	76
Lampiran 3. Rendemen ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah	77
Lampiran 4. Hasil uji pendahuluan KLT	79
Lampiran 5. Perhitungan nilai Rf pada uji KLT	81
Lampiran 6. Perhitungan pembuatan larutan penetapan kadar flavonoid.....	85
Lampiran 7. Perhitungan Kadar Flavonoid.....	87
Lampiran 8. Data hasil pengukuran dengan spektrofotometri	95
Lampiran 9. <i>Peak</i> dan <i>valley</i> identifikasi flavonoid.....	98
Lampiran 10. Dokumentasi penelitian	101

DAFTAR SINGKATAN

KLT	Kromatografi lapis tipis
Rf	<i>Retardation factor</i>
Ppm	<i>Part per million</i>
mL	Mili liter
g	Gram
nm	Nano meter
p.a	Pro analisis
KV	Koefisien faktor

INTISARI

Daun umbi bit (*Beta vulgaris* L) memiliki banyak manfaat, salah satunya dikonsumsi sebagai makanan pendamping diet. Selain itu daun umbi bit memiliki aktivitas farmakologis seperti hepatoprotektif dan antioksidan. Aktivitas tersebut dipengaruhi oleh peran metabolit sekunder salah satunya senyawa flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid pada ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah.

Pada penelitian ini daun umbi bit yang digunakan adalah daun umbi bit merah (*Beta vulgaris* var. *Rubra* (L.) Moq.) yang diekstraksi dengan etanol 70% menggunakan metode maserasi selama 3 hari dan remaserasi selama 1 hari, kemudian dilanjutkan dengan fraksinasi bertingkat. Ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah ditetapkan kadar flavonoid total dengan menggunakan metode kolorimetri aluminium klorida dan dilakukan identifikasi flavonoid dengan spektroskopi UV-Vis.

Hasil penetapan kadar flavonoid menunjukkan bahwa fraksi etil asetat daun umbi bit merah mengandung kadar flavonoid tertinggi sebesar $1,8349 \pm 0,0302$ %QE, disusul dengan fraksi n-heksan sebesar $1,6736 \pm 0,0275$ %QE, ekstrak etanol sebesar $1,6736 \pm 0,0033$ %QE dan fraksi air sebesar $1,6659 \pm 0,0302$ %QE. Identifikasi flavonoid berdasarkan analisis spektrum hasil pembacaan spektroskopi UV-Vis menunjukkan adanya flavonoid jenis flavonol terkandung dalam ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah.

Kata kunci : daun umbi bit merah, kolorimetri, kadar flavonoid total, identifikasi flavonoid.

ABSTRACT

Beetroot leaf (*Beta vulgaris* L) has many benefits, one of which is consumed as a side dish. In addition, beetroot leaf have pharmacological activities such as hepatoprotective and antioxidant. This activity is influenced by the role of secondary metabolites, one of which is flavonoid compounds. This study aims to determine the levels of flavonoids in ethanol extract and beetroot leaf fractions.

In this study, the beetroot leaf used was red beetroot (*Beta vulgaris* var. *Rubra* (L.) Moq.) were extracted with 70% ethanol using maceration method for 3 days and remaceration for 1 day, then proceed with graded fractionation. The extracts and fractions of beetroot leaves were determined for total flavonoid content using the alumunium chloride colorimetric method and identification of flavonoids by UV-Vis spectroscopy.

The results of the determination of flavonoid levels showed that the ethyl acetate fraction of red beetroot leaves contained the highest flavonoid content of $1,8349 \pm 0.0302$ %QE, followed by the n-hexane fraction of $1,6736 \pm 0,0275$ %QE, ethanol extract of $1,6736 \pm 0,0033$ %QE and the water fraction is $1,6659 \pm 0,0302$ %QE. Identification of flavonoids based on spectrum analysis of UV-Vis spectroscopy readings showed the presence of flavonoids of the flavonol type contained in the extract and fractions of red beetroot leaves.

Keyword : red beetroot leaf, colorimetric, extract, fraction, total flavonoid content, flavonoid identification.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan obat tradisional khususnya obat herbal terus mengalami peningkatan per tahunnya. Pada tahun 2018, *World Health Organization* (WHO) menyatakan sebanyak 88% masyarakat di dunia telah menggunakan pengobatan tradisional (WHO, 2019). Pengobatan tradisional di Indonesia dianggap sebagai salah satu cara untuk melestarikan konsep pemikiran yang telah lama diberikan secara turun menurun dan memberikan hasil yang manjur (Jennifer dan Endah, 2015). Hal tersebut dibuktikan dengan pernyataan Ristoja (2015), menyatakan bahwa di Indonesia terdapat 25.821 jenis ramuan herbal.

Sebanyak 80% tanaman obat di dunia dapat tumbuh di Indonesia. Keanekaragaman hayati Indonesia berkisar hingga 40.000 spesies yang sudah digunakan sebagai tanaman obat sebanyak 1.300 spesies. Spesies tanaman obat yang tumbuh di Indonesia dan terintegrasi sebagai tanaman obat sebanyak 283 spesies sedangkan yang sudah dibudidayakan 13 spesies (Jennifer dan Endah, 2015). Tumbuhan obat memiliki senyawa kimia yang berperan sebagai senyawa bioaktif. Senyawa bioaktif yang ada di dalam tumbuhan pada umumnya merupakan senyawa metabolit sekunder (Suryelita dkk., 2017).

Salah satu golongan senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan pada jaringan tanaman yang berwarna hijau adalah senyawa flavonoid. Flavonoid turut serta dalam memproduksi berbagai pigmen warna pada bunga, daun, dan buah. Efek bioaktif yang ditimbulkan dari senyawa flavonoid diantaranya

anti virus, anti inflamasi, kardioprotektif, anti diabetes, anti kanker, anti penuaan, dan antioksidan (Arifin dan Sanusi, 2018).

Maraie dkk. (2019) dalam penelitian menyatakan kandungan fitokimia ekstrak daun umbi bit merah (*Beta vulgaris* L) diantaranya glikosida, saponin, fenolik, tanin, dan flavonoid. Dengan menggunakan spektrofotometer H-NMR, Gengaihi dkk menyatakan bahwa senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak daun umbi bit merah (*Beta vulgaris* L) merupakan flavonoid golongan kuersetin ($C_{15}H_{10}O_7$) (Gengaihi dkk, 2016). Data ini dikuatkan dengan adanya penelitian pengukuran kadar fenol dan flavonoid pada ekstrak metanol air daun umbi bit merah. Hasilnya menunjukkan bahwa kadar fenol daun umbi bit merah menempati urutan pertama (16,55 mg GAE/g FW) dan kadar flavonoid daun umbi bit merah menempati urutan kedua (>1,5 mg QE/g FW) jika dibandingkan dengan ekstrak umbi bit merah, ekstrak umbi bit putih dan ekstrak daun umbi bit putih (Dziki dkk., 2020). Beberapa efek farmakologis telah teridentifikasi ada dalam daun umbi bit merah (*Beta vulgaris* L) seperti efek antioksidan dan hepatoprotektif. Efek antioksidan dan hepatoprotektif tersebut berasal dari senyawa flavonoid (Gengaihi dkk., 2016)(Dziki dkk., 2020).

Penelitian mengenai daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.) pada skala nasional maupun internasional masih sangat sedikit. Penelitian mengenai penetapan kadar flavonoid masih terbatas pada ekstraknya saja, sehingga mendorong peneliti untuk mengetahui besarnya kadar flavonoid bukan hanya pada ekstrak namun juga fraksi-fraksi daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.). Fraksinasi bertujuan untuk memisahkan komponen-komponen senyawa

aktif berdasarkan tingkat kepolarannya dan menjadi petunjuk untuk melakukan proses isolasi (Uthia dkk., 2017). Salah satu metode fraksinasi yaitu *Bioassay guided fractionation* yang didasarkan pada aktivitas farmakologi tiap fraksi (Malviya dan Sapna, 2017).

Metode yang digunakan untuk mengetahui kadar flavonoid dalam suatu bahan alam adalah metode kolorimetri. Kelebihan metode kolometri yaitu metode ini cukup sederhana dan peralatan yang digunakan tidak mahal (Beda, 2018). Selain dilakukan penetapan kadar flavonoid, pada penelitian ini juga dilakukan identifikasi senyawa flavonoid yang ada pada ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.). Identifikasi dilakukan dengan metode spektroskopi UV-Visibel (UV-Vis). Identifikasi bertujuan untuk mengkaji senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diuraikan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah kadar flavonoid dalam ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.)?
2. Ekstrak atau fraksi daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.) apakah yang mengandung kadar flavonoid tertinggi?
3. Bagaimana profil KLT senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.)?

4. Bagaimana profil spektrum UV senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.)?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka dapat diuraikan beberapa tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui seberapa besar kadar flavonoid dalam ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.).
2. Mengetahui ekstrak atau fraksi-fraksi daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.) yang mengandung kadar flavonoid tertinggi.
3. Mengetahui profil KLT senyawa flavonoid yang terdapat dalam daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.).
4. Mengetahui profil spektrum UV senyawa flavonoid yang terdapat dalam daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.).

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian, maka dapat diuraikan manfaat penelitian diantaranya untuk memberikan informasi mengenai kadar flavonoid dalam ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.), profil spektrum UV dan KLT senyawa flavonoid dalam daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.), serta

penelitian ini dimaksudkan untuk menambahkan data dan referensi penelitian selanjutnya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pengujian meliputi penampisan fitokimia secara kualitatif, uji pendahuluan flavonoid dengan metode KLT, identifikasi senyawa flavonoid menggunakan spektroskopi UV-Vis, dan penetapan kadar flavonoid total pada ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2021 hingga Juni 2021 di Laboratorium Teknologi Farmasi Bahan Alam dan Sintesis Obat STIKES Nasional, Laboratorium Kimia Instrumen STIKES Nasional dan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Populasi penelitian merupakan daun umbi bit merah yang dipanen dari budidaya tanaman umbi bit di wilayah Kecamatan Selo, Kabupaten Boyolali, Provinsi Jawa Tengah. Sampel yang digunakan daun umbi bit merah yang dipanen dari budidaya tanaman umbi bit di wilayah Kecamatan Selo, Kabupaten Boyolali, Provinsi Jawa Tengah.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya ayakan mesh nomor 60, *moisture balance* (Radwag®), toples maserasi, *rotary evaporator* (IKA®), *waterbath* (Mettler®), alat-alat gelas (Iwaki® dan Pyrex®), *chamber*, lampu UV 254 nm dan 366 nm, spektroskopi UV-Vis (Shimadzu®), kuvet (Hellma®), timbangan analitik (Ohaus®), oven (Mettler®), corong pisah (Iwaki®), cawan porselen, kompor listrik (Maspion®), *blender* (Philips®).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.), pelarut berderajat teknis (etanol 70%, n-heksan, etil asetat), akuades, pelarut berderajat pro analis (n-butanol, asam asetat (Merck®), etanol (Merck®), metanol (Merck®)), aseton, serbuk asam borat (Merck®), serbuk asam oksalat (Merck®), eter, HCl pekat (Merck®), serbuk magnesium, plat silika GF₂₅₄ (Merck®), AlCl₃ (Merck®), standar kuersetin (Sigma Aldrich®).

C. Definisi operasional

1. Daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.) yang digunakan merupakan daun umbi bit merah yang dipanen pada umur enam puluh hari lazimnya masa pemanenan.
2. Ekstrak etanol daun umbi bit merah merupakan ekstrak yang diperoleh dari ekstrak simplisia daun umbi bit merah dengan menggunakan pelarut etanol dengan metode maserasi.
3. Fraksinasi bertingkat merupakan proses pemisahan senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya, proses fraksinasi bertingkat dimulai dengan menggunakan pelarut kurang polar lalu berlanjut dengan pelarut yang lebih polar. Pelarut non polar yang digunakan dalam penelitian ini yaitu n-heksan, pelarut semi polar yang digunakan yaitu etil asetat, dan pelarut polar yang digunakan yaitu air.
4. Kadar flavonoid total merupakan kadar senyawa flavonoid dalam sampel yang dinyatakan dalam satuan ekuivalen kuersetin (EQ).

5. Identifikasi flavonoid merupakan identifikasi senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah yang dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis.

D. Jalannya Penelitian

I. Persiapan Bahan

1. Pembuatan Simplisia

Daun umbi bit merah diambil dari perkebunan budidaya umbi bit warga Kecamatan Selo, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. Tanaman umbi bit kemudian dideterminasi di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan Ilmu Pengetahuan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Daun umbi bit merah segar disortasi basah, kemudian dicuci dengan air mengalir sampai bersih, dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 40°C hingga simplisia kering yang diketahui dengan pengecekan susut pengeringan simplisia menggunakan alat *moisture balance*. Pengecekan susut pengeringan simplisia dilakukan dengan menimbang 2,0 gram serbuk simplisia kering daun umbi bit merah lalu dimasukkan kedalam alat *moisture balance* dengan suhu 105°C hingga bobot tetap (Ramadhani dkk., 2020).

2. Pembuatan Serbuk Simplisia

Simplisia yang sudah memenuhi persyaratan susut pengeringan dihancurkan dan diayak dengan ayakan nomer mesh 60. Hasil ayakan disimpan dalam wadah kering dan tertutup rapat.

3. Pembuatan Ekstrak

Serbuk kering 200 gram dimaserasi menggunakan etanol 70% sebanyak 1,5 L (1:7,5) didalam bejana kaca yang tertutup baik dan terhindar dari sinar matahari. Dilakukan pengadukan satu kali dalam 24 jam. Maserasi dilakukan selama 3 hari, lalu dilakukan penyaringan. Ampas hasil maserasi kemudian diremaserasi dengan etanol 70% sebanyak 0,5 L (1:2,5) dengan langkah yang sama selama 1 hari. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan filtrat dan ampas. Semua filtrat disatukan. Ekstrak kental yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* selama 8,5 jam dilanjutkan dengan *waterbath* dengan suhu dibawah 50°C selama 50 jam atau setara ± 2 hari.

4. Fraksinasi Bertingkat

Ekstrak kental etanol 70% yang diperoleh difraksinasi menggunakan pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda. Pada awalnya ekstrak kental etanol 70% daun umbi bit merah diencerkan dengan air hangat sebanyak 100 ml diaduk hingga homogen kemudian tambahkan 100 ml n-heksan, kemudian campuran dimasukan di labu corong pisah lalu diekstraksi cair-cair. Ekstraksi cair-cair akan menyebabkan terbentuknya dua lapisan, lapisan bawah merupakan fraksi air sedangkan lapisan atas merupakan fraksi n-heksan. Fraksi n-heksan dipisahkan dan ditampung pada vial I. Pada fraksi air ditambahkan 100 ml etil asetat, lalu diekstraksi cair-cair dengan corong pisah hingga terbentuk dua lapisan, lapisan atas merupakan fraksi etil asetat sedangkan lapisan bawah merupakan fraksi air. Fraksi etil asetat kemudian dipisahkan dan ditampung pada vial II,

sedangkan fraksi air ditampung pada vial III. Semua fraksi kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* dan dilanjutkan dengan menggunakan *waterbath* (Muthmaina dkk., 2017).

II. Penampisan Fitokimia

1. Uji Flavonoid

a. Uji Taubeck

Sebanyak 1 ml masing-masing ekstrak dan fraksi daun umbi bit merah serta larutan standar kuersetin sebagai pembanding dimasukkan kedalam cawan porselen, lalu diuapkan hingga kering. Sisa penguapan kemudian dibasahi dengan aseton, lalu ditambahkan sedikit serbuk asam borat dan asam oksalat. Masing-masing campuran kemudian dipanaskan diatas penangas air namun dihindarkan dari panas yang berlebih. Kemudian pada sisa pemanasan ditambahkan 10 mL eter, dan dilakukan pengamatan pada sinar UV 366 nm. Sampel yang positif mengandung senyawa flavonoid akan menunjukkan adanya pendaran bewarna kuning intensif (Kusumawati, 2016).

b. Uji Wilstatter

Sebanyak 1 mL masing-masing ekstrak dan fraksi daun umbi bit merah serta larutan standar kuersetin sebagai pembanding dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan serbuk magnesium dan 2-4 tetes HCl pekat. Masing-masing campuran kemudian dikocok, sampel yang positif mengandung flavonoid golongan flavonol dan flavanon akan menunjukkan adanya warna jingga (Rahayu dkk., 2015).

III. Uji Pendahuluan Flavonoid dengan metode KLT

Sebanyak 0,1 gram dari masing-masing ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah dilarutkan pada 10 ml pelarut yang digunakan. Kemudian ditotolkan pada plat silika GF254 dengan jarak elusi 8 cm, lalu dielusi dengan menggunakan fase gerak butanol:asam asetat:air (3:2:5) dengan pembanding standar kuersetin. Bercak yang muncul diamati dengan lampu UV 254 nm dan 366 nm. Setelah dilakukan pengamatan bercak kemudian disemprot dengan pereaksi AlCl_3 5% dan dilakukan pengamatan kembali dengan lampu UV 254 nm dan 366 nm setelah cukup kering. Sampel yang positif mengandung flavonoid akan menimbulkan warna kuning pada bercak totalan.

IV. Identifikasi senyawa flavonoid dengan spektroskopi UV-Vis

Ekstrak atau fraksi dengan kadar flavonoid tertinggi dilakukan identifikasi senyawa flavonoid dengan spektroskopi UV-Vis. Sampel ditimbang 0,001 g dilarutkan dengan 10 ml metanol p.a., campuran di larutkan hingga homogen. Kemudian dimasukkan dalam kuvet untuk melihat serapan pada panjang gelombang 200-400 nm.

V. Penetapan Kadar Flavonoid

1. Preparasi larutan baku kuersetin 1000 ppm

Untuk membuat larutan baku induk kuersetin 1000 ppm maka sebanyak 25 mg standar kuersetin dilarutkan dengan etanol p.a. hingga volume 25 ml (Asmorowati dan Novena, 2019).

2. Pembuatan larutan baku kerja kuersetin 100 ppm

Untuk membuat larutan baku kerja kuersetin 100 ppm maka sebanyak 1 ml larutan baku induk kuersetin dipipet dan ditambahkan dengan etanol p.a. hingga 10 ml (Asmorowati dan Novena, 2019).

3. Pembuatan larutan blangko

Untuk membuat larutan blangko maka sebanyak 1 ml larutan AlCl_3 10%, 8 mL ditambahkan asam asetat 5%, campuran kemudian di cukupkan volumenya dengan etanol p.a. hingga 10 ml (Asmorowati dan Novena, 2019).

4. Penentuan *operating time*

Untuk menetapkan *operating time* maka sebanyak 1 mL larutan baku kerja kuersetin 100 ppm ditambah dengan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL asam asetat 5% (Asmorowati dan Novena, 2019). Larutan kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum teoritis 415 nm dengan interval 1 menit hingga diperoleh absorbansi yang stabil (Ipandi dkk., 2016).

5. Penentuan panjang gelombang maksimum

Untuk menentukan panjang gelombang maksimum maka sebanyak 1 mL larutan baku kerja 100 ppm ditambahkan dengan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Kemudian larutan dilakukan pembacaan dengan menggunakan spektroskopi UV-Vis pada panjang gelombang 370-450 nm. Hasil panjang gelombang maksimum digunakan untuk mengukur serapan dari ekstrak dan fraksi daun umbi bit merah (Ipandi dkk., 2016).

6. Penentuan kurva baku kuersetin

Untuk menentukan kurva baku kuersetin maka sebanyak 0,25 mL; 0,35 mL; 0,45 mL; 0,55 mL; dan 0,65 mL dari larutan baku induk kuersetin 1000 ppm, kemudian ditambahkan dengan etanol p.a. sampai volumenya 5 ml sehingga didapatkan variasi konsentrasi diantaranya 50 ppm, 70 ppm, 90 ppm, 110 ppm dan 130 ppm. Masing-masing konsentrasi dari seri baku kuersetin dipipet sebanyak 1 mL ditambahkan dengan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL asam asetat 5% kemudian didiamkan selama *operating time*. Absorbansi ditentukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 415 nm.

7. Penetapan kadar flavonoid total pada ekstrak dan fraksi daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.)

Ekstrak dan fraksi daun umbi bit merah masing-masing ditimbang 0,035 g dilarutkan dengan etanol p.a. dan dicukupkan volumenya hingga 10 ml. Larutan sampel dipipet sebanyak 1 ml kemudian 1,0 ml AlCl_3 10% dan 8,0 ml asam asetat 5%. Campuran kemudian dikocok dan dibiarkan selama *operating time*, kemudian diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

E. Analisis Hasil

1. Perhitungan Rendemen

Ekstrak dan fraksi kental daun umbi bit merah yang diperoleh dihitung rendemennya dengan rumus:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{bobot yang diperoleh}}{\text{bobot bahan awal}} \times 100\%$$

2. Analisis kualitatif uji pendahuluan flavonoid

Ekstrak dan fraksi daun umbi bit merah yang dianalisis kualitatif dengan metode KLT dan pereaksi warna. Flavonoid diidentifikasi dengan menyemprotkan AlCl_3 5% . Bercak pada lempeng yang positif mengandung flavonoid akan berubah menjadi kuning setelah disemprot oleh pereaksi warna AlCl_3 . Faktor retardasi (Rf) dapat dihitung dengan :

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

3. Perhitungan Regresi Linier

Kadar flavonoid dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier. Perhitungan didasarkan pada perolehan kurva kalibrasi hasil pembacaan dengan spektrofotometer UV-Vis. Data absorbansi dimasukan sebagai y sedangkan data konsentrasi dimasukan sebagai x. Hasil akan didapat berupa persamaan regresi linier yang dinyatakan dengan : $y = bx + a$.

Keterangan:

y = absorbansi

x = konsentrasi C ppm

b = slope

a = intersep

4. Perhitungan Kadar Flavonoid Total

Nilai absorbansi sampel dimasukkan dalam persamaan regresi linier yang telah didapatkan. Absorbansi sampel dimasukkan sebagai Y, sehingga kadar flavonoid total yang didapatkan dinyatakan sebagai %QE yang menyatakan jumlah mg ekuivalen pada tiap gram ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah. Kadar flavonoid total pada sampel dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar flavonoid total} = \frac{\text{Konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{\text{ml}}\right) \times \text{Volume sampel}}{\text{Berat sampel}} \times Fp$$

5. Perhitungan Koefisien Variasi

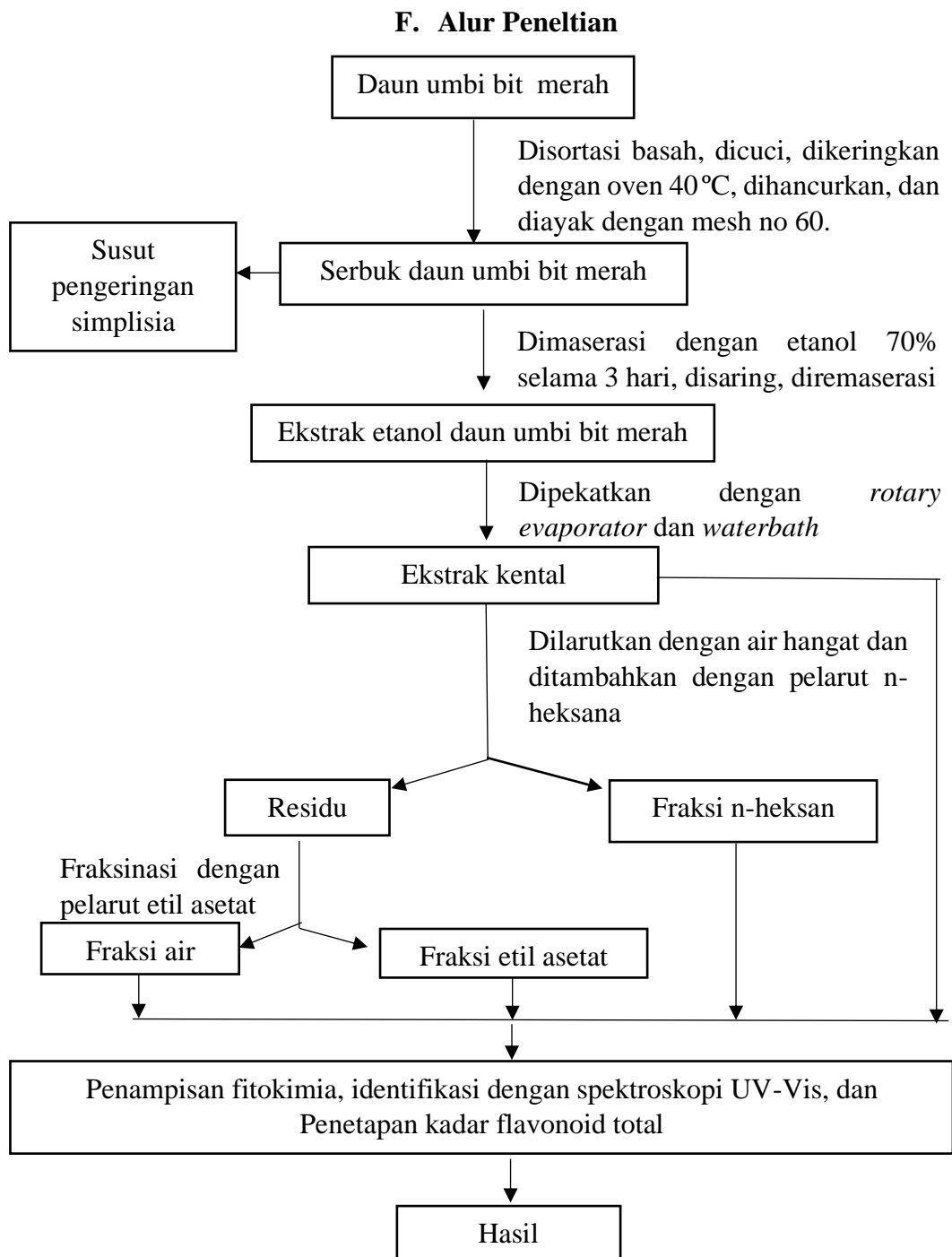
Data penetapan kadar tiap replikasi dihitung nilai koefisien variasi yang bertujuan untuk mengetahui kesesuaian analisis antara satu dengan yang lain dari suatu seri pengukuran.

$$\% \text{ KV} = \frac{\text{Standar deviasi}}{\text{Rata-rata kadar sampel}} \times 100\%$$

6. Identifikasi Senyawa Flavonoid dengan spektroskopi UV-Vis

Ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah yang mengandung flavonoid golongan flavonol dengan 3-OH bebas akan menunjukkan adanya serapan UV pada panjang gelombang 250-280 nm yang menunjukkan gugus sinamoil atau pita 2 dan 350-385 nm yang menunjukkan adanya gugus benzoil atau pita 1. Sedangkan untuk golongan flavonol dengan 3-OH tersubstitusi akan menunjukkan adanya serapan UV pada panjang gelombang 250-280 nm yang menunjukkan gugus sinamoil atau pita 2 dan 330-360 nm yang

menunjukkan gugus benzoil atau pita 1 (Markham, 1982 dalam Koirewoa dkk, 2012).



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kadar flavonoid total ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air daun umbi bit merah memiliki rata-rata kadar flavonoid berturut-turut sebesar $1,6736\% \pm 0,0275 \%QE$, $1,6736 \pm 0,0033 \%QE$, $1,8349 \pm 0,0302 \%QE$, dan $1,6659 \pm 0,0302 \%QE$.
2. Kadar flavonoid tertinggi daun umbi bit merah terdapat pada fraksi etil asetat daun umbi bit merah.
3. Berdasarkan profil KLT yang diperoleh dengan fase gerak butanol:asam asetat:air (3:2:5) ekstrak dan fraksi-fraksi daun umbi bit merah diduga terdapat senyawa flavonol didalamnya.
4. Identifikasi ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air daun umbi bit merah dengan metode spektroskopi UV-Vis menunjukkan adanya serapan senyawa flavonoid golongan flavonol 3-OH tersubstitusi pada ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air.

B. Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap ekstrak, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air daun umbi bit merah (*Beta vulgaris var. Rubra* (L.) Moq.) dalam identifikasi senyawa flavonoid yang terkandung didalamnya dan aktivitas farmakologis yang ditimbulkannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustikawati, N., Yayuk, A., Dedy, S., 2017, Uji Aktivitas Antioksidan dan Penampisan Fitokimia dari Ekstrak Daun Pakoasi dan Kluwih sebagai Sumber Antioksidan Alami, 3(2), 60-67
- Anjali, dan Sahil, S., 2018, Review on Thin Layer Chromatography, *International Journal of Information and Computing Science*, 5(9), 52-56
- Ardyanti, N.K.N.T., Lutfi, S., Ganda, G.P.P., 2020, Pengaruh Ukuran Partikel dan Lama Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak *Virgin Coconut Oil* Wortel (*Daucus carota* L.) sebagai Pewarna Alami, *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 8(3), 423-434
- Arifin, B., dan Sanusi, I., 2018, Struktur, Bioaktivitas, dan Antioksidan Flavonoid, *Jurnal Zarah*, 6(1), 21-29
- Asmorowati, H., dan Novena, Y.L., 2019, Penetapan Kadar Flavonoid Total Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Metode Spektrofotometri, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(2), 51-63
- Assifa, P., 2013, Analisis Minyak Babi pada Krim Pelembab Wajah yang Mengandung Minyak Zaitun dengan Menggunakan Spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR), *Skripsi*, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta
- Azizah, D.N., Endang, K., Fahrauk, F., 2014, Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.), *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 45-49
- Azmir, J., Zaidul, I.S.M., Rahman, M.M., Sharif, K.M., Mohamed, A., Sahena, F., Jahurul, M.H.A., Ghafoor, K., Norulaini, N.A.N., Omar, A.K.M., 2013, Techniques for Extraction of Bioactive compounds from Plant Material: A review, *Journal of Food Engineering*, 117, 426-436
- Beasley, M.M., Eric, J.B., Lacy, T., Randy, M.M., 2014, Comparison of Transmission FTIR, ATR and DRIFT Spectra: Implication for Assessment of Bone Biopapatite Diagenesis, *Journal of Archaeological Science*, 46, 16-22
- Beda, T.O., 2018, Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides* L. Presl) dengan Metode Kolorimetri $AlCl_3$. *Karya Tulis Ilmiah*. Farmasi, Politeknik Kesehatan KEMENKES, Kupang
- Borisha, A., 2017. Isolasi, Karakterisasi, dan Uji Bioaktivitas Antibakteri Senyawa Flavonoid dari Fraksi Semi Polar Kulit Akar Tumbuhan Puda (*Artocarpus kemando* Miq.). *Skripsi*. FMIPA, Universitas Lampung, Bandar Lampung

- Damar, A.C., Max, R.J.R., dan Definy, S.W., 2014, Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan dan Total Ekstrak Etanol Daun Kayu Kapur (*Melanolepsis multiglandulosa* Reinchf), *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(4), 11-21
- Daniatik, 2015, Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kepel (*Stelechocarpus burahol* (BI.) Hook f. & Th.) dengan Metode Spektrofotometri, *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(1), 1-5
- Depkes Republik Indonesia, 1989, *Materia Medika Indonesia Jilid V*, Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan
- Depkes RI, 1995, *Materia Medika Indonesia Jilid VI*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
- Depkes Republik Indonesia, 1995, *Farmakope Indonesia* (Jilid V), Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Dziki, U.G., Laura, D., Jakub, A., Malgprzata, S., Darius, D., 2020, Leaves of White Beetroot a New Source of Antioxidant and Anti-Inflammatory Compounds, *Plants*, 9(8), 1-18
- Endarini, L.H., 2016, *Farmakognosi dan Fitokimia*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
- Esanda, H., 2016, Isolasi, Identifikasi, dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Fraksi Kloroform dan Fraksi Etil Asetat Daun Tanaman Adam Hawa (*Rhoe discolor* (L'her.) Hance) dengan Metode 2,2-diphenyl-1-picrylhidrazyl (DPPH), *skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
- Fannyda, R., 2014, Pengaruh Ekstrak Daun Medang Perawas (*Litsea odorifera* Val.) terhadap Tukak Lambung *Mus musculus* dan Karakterisasi Gugus Fungsi dengan Spektroskopi FTIR, *Skripsi*, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu, Bengkulu
- Gandjar, I.G., dan Abdur, R., 2017, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Gengaihi, S.E.E., Manal, A.H., Doha, H.A., Abdel, T.H.M., 2016, Flavonoids from Sugar Beet as Hepatoprotective Agent, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 8(4), 281-286
- Gunawan, D., dan Sri, M., 2008, *Ilmu Bahan Obat (farmakognosi)*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Handayani, F., Anita, A., Hellen, N., 2019, Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Simplisia Daun Selutui Puka (*Tabernaemontana macracarpa* Jack), *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 4(1), 49-58
- Harbone, J.B., 1987, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Penerbit ITB, Bandung

- Harbone, J.B., 1966, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Penerbit ITB, Bandung
- Hidayah, M.T., Pratiwi, A., Rafika, S., 2020, Penentuan Profil Kromatografi Lapis Tipis The Daun Senggani (*Melastoma malabathricum L.*), *Jurnal Carebellum*, 6(1), 1-5
- Hohakay, J.J., Julius, P., Adithya, Y., 2019, Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kadar Flavonoid Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum Vahl.*), *Pharmakon*, 8(3), 748-757
- Husna, F., Soraya, R.M., 2020, Identifikasi Bahan Kimia Obat dalam Obat Tradisional Stamina Pria dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis, *Farmaka*, 18(2), 16-25
- Ipandi, I., Liling, T., Budi, P., 2016, Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata Wedd.*), *Jurnal Pharmascience*, 3(1), 93-100
- Irawan, A., 2019, Kalibrasi Spektrofotometer sebagai Penjaminan Muta Hasil Pengukuran dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian, *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2), 1-9
- Indraningsih, 2020, Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan dari Eksttrak dan Fraksi Daun Seledri (*Apium graveolens L.*) dengan Metode ABTS, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Lingkungan Nasional, Surakarta
- International Peer Reviewes Chemical Safety Information (INCHEM), 2000, N-hexane (ICSC), *International Peer Reviewes Chemical Safety Information*, diakses 28 Juni 2021 <http://www.inchem.org>
- Jennifer, H., dan Endah S., 2015, Preferensi Individu terhadap Pengobatan Tradisional di Indonesia, *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan*, 16(1), 26-41
- Kemendikbud, 2018, *Buku Informasi Melaksanakan Analisis Secara Kromatografi Konvensional Mengikuti Prosedur*, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Jakarta
- Kiswandosno, A.A., 2011, Sricing Senyawa Kimia dan Pengaruh Metode Maserasi dan Reffluks pada Biji Kelor (*Moringa oleifera, Lamk*) terhadap Rendemen Ekstrak yang Dihasilkan, *Journal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 1(2), 126-134
- Krisyanella, Nana, S., Harrizul, R., 2013, Pembuatan dan Karakterisasi serta Penentuan Kadar Flavonoid dari Ekstrak Kering Herba Meniran (*Phyllanthus niruri L.*), *Jurnal Farmasi Higea*, 5(1), 2013

- Koirewoa, Y.A., Fatimawali, F., Wiyono, W., 2012, Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Beluntas (*Pluchea indica* L), *Pharmacon*, 47-52
- Kusuma, A.T., Andi, A., Zainal, A., Ahmad, N., 2010, Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (*Artocarpus altilis*), *ad-Dawaa' Jour Pharm Sci*, 1(1), 25-31
- Mangal, A., Bhadoriya, S.S., Joshi, S., Agrawal, G., Gupta, A., Mandoria, N., 2011, Hydrotropoty Solubilization Phenomenom. *International Journal od Pharmaceutical Applied Sciences*, 2(1), 63-74
- Maraie, N.K., Thukaa, Z.A.J., Anas, T.A., Hassan, A.J., 2014, Phytochemical Study of The Iraqi (*Beta vulgaris*) Leaves and its Clinical Application for the Treatment of Different Dematological Disease, *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3(8), 5-19
- Markham, K.R, 1981, Cara Mengidentifikasi Flavonoid, Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, ITB, Bandung. 39.
- Meena, C., dan Vidya, P., 2008, Isolation and Identification of Flavonoid "Quercetin" from *Citrullus colocynthis* (Linn.) Schard, *Asian J Esp Sci*, 22(1), 137-142
- Morris W, Stacy G, Marilyn A., 2012, International Classification of Traditional Medicine, *Feature*, 1(4), 38-41
- Muhibbudin, A.N.R., Khoirotun, N., Eva, A., 2017, Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak Metanol Daging Buah Kurma Jenis Ajwa (*Phoenix dactylvera* L.), *Prosiding Seminar Nasional III tahun 2017*, 69-74
- Muhtadi, Anggita, L.H., Suhendi, A., Tanti, A., Haryoto, 2014, Pengujian Daya Antioksidan dari Beberapa Ekstrak Kulit Buah Asli Indonesia dengan Metode Ftc. *Simposium Nasional Rapi Xiii-2014 ft Ums*, 50-56
- Mukhriani, 2014, Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*, 7(2), 361-367
- Musiam, S., dan Riza, A., 2017, Validasi Metode Spektrofotometri UV pada Analisis Penetapan Kadar Asam Mefenamat dalam Sediaan Tablet Generik, *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(1), 31-43
- Muthmania, I., Sri, H.W.S., Maifitrianti, 2017, Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar Frkasi dari Ekstrak Etanol 70% Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) pada Tikus, *Farmasains*, 4(2), 39-46
- Mzoughi, Z., Hassiba, C., Yasmine, C., Montaria, C., Virginia, F.R., Patricia, M., Habib, M., Guido, F., Meiji, S., Hatem, M., 2018, Wild Edible Swiss chard leaves (*Beta vulgaris* L. var. *cicla*): Nutritional, phytochemical composition and biological activities, *Elsevier*, 119, 612-621

- Nurlaila, E., dan Tukiran, 2017, Analisis Spektrofotometri UV-Vis dan FT-IR dari Senyawa Hasil Isolasi Ekstrak Kloroform Kulit Batang Tumbuhan Salam (*Syzygium polyanthum*), *UNESA Journal of Chemistry*, 6(1), 32-35
- Philus, 2020, Wilson-Taubock-Test: Bildung fluoreszierender Borinsäurekomplexe mit Borsaure und Oxalsäure, (<https://www.philus.de>), diakses 16 Juli 2021)
- Pramushinta, A.K., dan Ajiningrum, P.S., 2017, Uji Aktivitas Sel Kanker dengan Menggunakan Senyawa Flavonoid dari Lengkuas (*Alphinia galaga*), *Stigma*, 10(2), 89-93
- Pranoto, B.R., dan Juang, G.K., 2016, Pengelolaan Aspek Produksi dan Pasca Panen Sayuran Daun Secara Aeroponik dan Hidroponik: Studi Kasus Lembang, Bandung., *Bul Agrohorti*, 4(1), 9-19
- Purwanti, N.U., Sri, L., Novita, S., 2018, Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap Aktivitas Penangkal Radikal Bebas DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil), *Pharmacy Medical Journal*, 1(2), 64-72
- Putra, Y.A.A.G.R., Samirana, P.O., Andhiini, D.A.A., 2019, Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid Potensial Antioksidan dari Daun Binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq.), *Jurnal Farmasi Udayana*, 8(2), 85-94
- Putri, M.C., dan Agutyas, T., 2016, Efek Antianemia Buah Bit (*Beta vulgaris* L.), *Moajority*, 5(4), 96-100
- Putri, S.M.N.P., 2016, Identifikasi dan Uji Antioksidan Senyawa Betasianin dari Ekstrak Buah Bit Merah (*Beta vulgaris* L), *Skripsi FMIPA*. Universitas Negeri Semarang, Semarang
- Rafsanjani, M.K., dan Widya, D.R.P., 2015, Karakterisasi Ekstrak Kulit Jeruk Bali menggunakan Metode *Ultrasonic Bath* (Kajian Perbedaan Pelarut dan Lama Ekstraksi), *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4), 1473-1480
- Rahayu, S., Nunung, K., Vina, A., 2015, Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Limbah Kulit Bawang Merah sebagai Antioksidan Alami, *al Kimiya*, 2(1), 1-8
- Rivai, H., Lisa, P., Mahyuddin, 2010, Karakterisasi Flavonoid Antioksidan dari Daun Jambu Biji, *Jurnal Farmasi Higea*, 2(2), 127-136
- Riwanti, P., Izazihm F., Amaliyah., 2010, Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,50,dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura, *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Media*, 2(2), 35-48
- Riyanto, 2014, Validasi & Verifikasi Metode Uji, Deepublish, Yogyakarta

- Safrina, D., dan Wahyu, J.P., 2018, Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh dan Pengeringan terhadap Flavonoid Total Sambang Colok (*Iresine Herbstii*), *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 15(3), 156-162.
- Sa'adah, H., Henny, N., Vivi, P., 2017, Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dengan Metode Spektrofotometri, *Jurnal Borneo Journal of Pharmascientech*, 1(1)
- Setiabudi, D.A., dan Tukiran, 2017, Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Klampok Watu (*Syzgium littorale*), *UNESA Journal of Chemistry*, 6(3), 155-160
- Septyaningsih, D., 2010, Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus* lamk), *Skripsi*, FMIPA, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sistyaningrum, T., 2017, Efektivitas Kumur Sari Umbi Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) terhadap Jumlah *Streptococcus* sp. dalam Plak Gigi, *Skripsi*, FKG, Universitas Jember, Jember.
- Simaremare, E.S., 2014, Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportes decumana* (Roxb.) Wedd), *Pharmacy*, 11(1), 98-107
- Splittstoesser, W.E., 1984, *Vegetable Growing Handbook*, New York :Van Nostrand Reinhold Company
- Sulaikhiya, K., Vikas K.P., Rahul S., Jagrati D., Amit, K.S., Manoj, R., 2016, Effect of *Beta vulgaris* Linn. Leaves Extract on Anxiety-and Depressive like Behavior and Oxidative Stress in Mice after Acute Restraint Stress, *Pharmacognosy Res*, 8(1), 1-7
- Sunarjono H. Hendro., 2004. *Bertanam 30 Jenis Sayur*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Supriningrum, R., Henny, N., Medina, P., 2017, Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) berdasarkan Ukuran Serbuk Simplisa, *Media Sains*, 10(1), 42-46
- Suryelita, Sri, B.E., Nivi, S.K., 2017, Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Steroid dari Daun Cemara Natal (*Cupressus funebris* Endl.), *Eksakta*, 18(1), 86-94
- Susilowati, dan Dian, E., 2016, Penentuan Golongan Senyawa dan Total Flavonoid Ekstrak Etanol Sarang Semut (*Myrmecodia pendens* Merr&Perry) secara Spektrofotometri UV-Vis, *Journal of Pharmacy*, 5(1), 19-24
- Thilakaranthna, S.H, dan Vasantha, R., 2013, Flavonoid Bioavailability and Attempts for Bioavailability Enhancement, *Nutrients*, 5, 3367-3387
- Ulfa, M., dan Dewa, A.C.R., 2010, Aktivitas Antibakteri Metabolit Sekunder pada Kulit Batang Gelumpang (*Sterculla foetida* L.), *Jurnal Pijar MIPA*, 5(1), 29-33

- Vifta, R.L., dan Yustisia, D.A., 2018, Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstral dan Fraksi-fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* B.), *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 8-14
- Wibowo, K.M., 2012, Analisis Spektroskopi Uv-Vis “Penentuan Konsentrasi Permanganat (KMnO₄), *Jurnal Publikasi*, 13(4), 6-8
- Wicaksono, I.B., dan Ulfah, M., 2017, Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), *J Inovasi Teknik Kimia*, 2(1), 44-48
- Widowati, L., 2015, Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat Berbasis Komunitas di Indonesia, *Laporan Riset Tumbuhan Obat dan Jamu (RISTOJA)*, Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional, KEMENKES, Tawangmangu
- Wirasti, 2019, Penetapan Kadar Fenol Total, Flavonoid Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Petai (*Scurrulla atropurpurea* Dans.) Beserta Penampisan Fitokimia, *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 4(1), 1-5
- Wulandari, L., 2011, *Kromatografi Lapis Tipis*, Universitas Jember, Jember.
- Yanlinastuti, dan Syamsul, F., 2016, Pengaruh Konsentrasi Pelarut untuk Menentukan Kadar Zirkonium dalam Panduan U-Zr dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis, *Pusat Tekonologi Bahan Bakar Nuklir*, 9(17), 22-33
- Zirconia, A., Nunung, K., Vina, A., 2015, Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) dengan Metode Pereaksi Geser, *al Kimiya*, 2(1), 9-17