

**IDENTIFIKASI DAN PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL
EKSTRAK DAN FRAKSI-FRAKSI BUNGA PEPAYA JANTAN
(*Carica papaya* L.)**

**IDENTIFICATION AND DETERMINATION TOTAL FLAVONOID
CONTENT OF EXTRACT AND FRACTIONS OF MALE PAPAYA
FLOWER (*Carica papaya* L.)**

SKRIPSI



Oleh :

**DILLA NUR PRATIWI
4171013**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2021**

**IDENTIFIKASI DAN PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL
EKSTRAK DAN FRAKSI-FRAKSI BUNGA PEPAYA JANTAN
(*Carica papaya* L.)**

**IDENTIFICATION AND DETERMINATION TOTAL FLAVONOID
CONTENT OF EXTRACT AND FRACTIONS OF MALE PAPAYA
FLOWER
(*Carica papaya* L.)**

SKRIPSI

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

Oleh :

**DILLA NUR PRATIWI
4171013**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2021**

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI DAN PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL
EKSTRAK DAN FRAKSI-FRAKSI BUNGA PEPAYA JANTAN
(*Carica papaya* L.)**

**IDENTIFICATION AND DETERMINATION TOTAL FLAVONOID
CONTENT OF EXTRACT AND FRACTIONS OF MALE PAPAYA
FLOWER (*Carica papaya* L.)**


Oleh:

DILLA NUR PRATIWI

4171013

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

Pembimbing Utama



Nastiti Utami, S.Si., M. Sc

Pembimbing Pendamping


apt. Diah Pratimasari, M.Farm

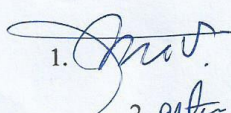



Mengetahui,

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


apt. Lusya Murtisiwi, 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 SWT
Yang Maha Pengasih, Maha Penyayang Lagi Maha Pemurah

“Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah
yang dicukupkan pahala mereka tanpa batas” – Q.S Az-Zumar:10

*“Bukan Siapa yang Paling Tajam,
Tapi Siapa yang Paling Bersungguh-sungguh
Man Jadda Wa Jadda.”*

Karya ini saya persembahkan kepada
Diri saya sendiri
Ayah dan Ibu tercinta
Adikku tersayang
Serta orang-orang yang selalu menyemangati dan memberikan dukungan
moral serta materi

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 11 Agustus 2021
Peneliti



(Dilla Nur Pratiwi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya persembahkan kepada Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Identifikasi dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Bunga Pepaya Jantan (*Carica papaya* L.)” sebagai salah satu syarat menyanggah gelar Sarjana Farmasi di Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak.

Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Apt. Lusia Murtisiwi, S.Farm., M.Sc., selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
2. Nastiti Utami, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing utama yang telah memberikan semangat, bimbingan, pengarahan, nasehat serta bantuan dalam penyelesaian skripsi.
3. Apt. Diah Pratimasari, M.Farm. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan semangat, bimbingan, pengarahan, nasehat serta bantuan dalam penyelesaian skripsi.
4. Apt. Novena Yety Lindawati, S.Farm., M.Sc. serta Prashinta Nita D., S.Si., M.Pharm. Sci. selaku penguji yang telah memberi semangat, nasehat dan arahan dalam skripsi.
5. Diri saya sendiri yang telah berjuang berusaha bersama hingga akhir, kamu hebat

6. Keluarga saya terutama Ayah (Triyadi), Ibu (Latri) dan Adik (Ilham), dan Saudara-saudara yang selalu mendoakan, menasehati, menyemangati dan selalu memberikan arahan serta dukungan moral dan material dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi.
7. Teman-teman yang selalu memberikan semangat dan selalu menerima keluhan saya Mahanani, Noor Anisa, Tarasia (Gembredak).
8. Teman-teman seperjuangan penetapan kadar dan KLT yang tak kenal lelah mencoba terus Irna, Isna, Ivary
9. Teman-teman S1 Farmasi angkatan 2017 yang memberikan bantuan dan semangat dalam menyelesaikan penelitian.
10. Staff dan Karyawan Program Studi S1 Farmasi STIKES Nasional, Bagian Teknologi Farmasi Bahan Alam (Pak Bowo), Bagian Kimia Farmasi STIKES Nasional.
11. Pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan, baik moral maupun material.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan penelitian, ilmu pengetahuan maupun dunia medis. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Surakarta, 14 September 2021

PENULIS

(Dilla Nur Pratiwi)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tanaman pepaya (<i>Carica papaya</i> L.).....	5
a. Klasifikasi Tanaman Pepaya	5
b. Morfologi Tanaman	5
c. Kandungan Tanaman	7
d. Khasiat Tanaman.....	8
B. Senyawa Flavonoid	8
C. Ekstraksi	10
D. Fraksinasi.....	13
E. Kromatografi Lapis Tipis	14
F. Metode Penetapan Kadar Flavonoid	15
G. Spektrofotometer UV-Vis	16
H. Landasan Teori	20
I. Hipotesis	21
J. Kerangka Konsep Penelitian	22
BAB III. METODE PENELITIAN	23

A. Desain Penelitian	23
B. Alat dan Bahan	23
C. Definisi Operasional	24
D. Jalannya Penelitian	24
E. Analisis Data	30
F. Alur Penelitian.....	33
BAB IV. HASIL dan PEMBAHASAN.....	34
A. Penyiapan Sampel	34
B. Ekstraksi Sampel	36
C. Fraksinasi Sampel.....	38
D. Penapisan Fitokimia Senyawa Flavonoid.....	40
E. Identifikasi Senyawa Flavonoid dengan KLT.....	43
F. Identifikasi Kualitatif Senyawa Flavonoid dengan Spektrofotometer UV-Vis	46
G. Penetapan Kadar Flavonoid Total	50
BAB IV. KESIMPULAN dan SARAN.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bunga Pepaya Jantan.....	5
Gambar 2. Fitokimia dalam Tanaman Pepaya	7
Gambar 3. Struktur Dasar Flavonoid	9
Gambar 4. Klasifikasi Flavonoid	9
Gambar 5. Spektogram Flavonoid Kuersetin.....	10
Gambar 6. Struktur Kuersetin	16
Gambar 7. Instrumen Spektrofotometer UV-Vis	17
Gambar 8. Kerangka Konsep Penelitian	22
Gambar 9. Bunga Pepaya Jantan Segar dan Kering.....	35
Gambar 10. Hasil Uji Wilstater.....	41
Gambar 11. Reaksi Flavonol dengan Logam Mg dan HCl pekat	41
Gambar 12. Hasil Uji Taubeck.....	42
Gambar 13. Reaksi Flavonoid dengan Asam Borat dan Asam Oksalat.....	43
Gambar 14. Profil KLT Ekstrak dan Fraksi Bunga Pepaya Jantan.....	44
Gambar 15. Spektrum Flavonoid Bunga Pepaya Jantan.....	47
Gambar 16. Reaksi Kompleks Flavonol dengan $AlCl_3$	50
Gambar 17. Spektrum Panjang Gelombang Maksimum Kompleks Kuersetin dengan $AlCl_3$	52
Gambar 18. Kurva Baku Kuersetin	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pelarut yang Lazim digunakan.....	12
Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak Bunga Pepaya Jantan	37
Tabel 3. Hasil Rendemen Fraksi Bunga Pepaya Jantan	39
Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Fitokimia Senyawa Flavonoid.....	40
Tabel 5. Hasil Identifikasi KLT pada Ekstrak dan Fraksi.....	45
Tabel 6. Hasil Spektrum Flavonoid Ekstrak dan Fraksi Bunga Pepaya Jantan	49
Tabel 7. Hasil Penentuan <i>Operating Time</i> Kuersetin.....	51
Tabel 8. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi Bunga Pepaya Jantan	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi Bunga Pepaya Jantan	65
Lampiran 2. Proses Pembuatan Simplisia.....	68
Lampiran 3. Pembuatan Ekstrak Bunga Pepaya Jantan	70
Lampiran 4. Pembuatan Fraksi Bunga Pepaya Jantan	71
Lampiran 5. Penapisan Flavonoid Uji Wilstater	72
Lampiran 6. Penapisan Flavonoid Uji Taubeck	73
Lampiran 7. Kromatografi Lapis Tipis	79
Lampiran 8. Penentuan Flavonoid dengan Spektro UV-Vis.....	80
Lampiran 9. Penetapan Kadar Flavonoid.....	82
Lampiran 10. Hasil Penentuan Susut Pengerangan	84
Lampiran 11. Perhitungan Hasil Rendemen Ekstrak	85
Lampiran 12. Perhitungan Hasil Rendemen Fraksi	85
Lampiran 13. Perhitungan Nilai Rf pada KLT.....	87
Lampiran 14. Perhitungan Kadar Flavonoid Total	89
Lampiran 15. Perhitungan Penimbangan Bahan	95

DAFTAR SINGKATAN

KLT = Kromatografi Lapis Tipis

KMnO₄ = Kalium Permanganat

Mg = Magnesium

OT = *Operating Time*

R_f = *Retardation factor*

QE = *Quercetin Equivalen*

INTISARI

Bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.) merupakan bagian tanaman yang belum banyak dieksplorasi terhadap kandungan. Salah satu kandungan metabolit dalam bunga pepaya adalah flavonoid, senyawa flavonoid memiliki aktivitas antioksidan, antiaging. Penelitian ini bertujuan untuk identifikasi senyawa flavonoid serta penentuan kadar flavonoid dari ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air.

Penelitian ini bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.) diekstraksi dengan etanol 70% menggunakan metode maserasi selama 3 hari dan remaserasi selama 2 hari, selanjutnya dilakukan dengan fraksinasi. Penentuan kadar flavonoid menggunakan metode kolorimetri alumunium klorida, KLT dengan fase gerak n-butanol:asam asetat:air (4:15) dan identifikasi flavonoid UV-Vis didasarkan adanya pita khas *cinnamoyl* dan *benzoyl*.

Ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air memiliki kadar flavonoid total setara dengan kuersetin sebesar $0,6805 \pm 0,0045$ %QE, $0,4178 \pm 0,0058$ %QE, $0,5411 \pm 0,0052$ %QE dan $0,5207 \pm 0,0007$ %QE. Nilai Rf sampel pada 0,9375 menunjukkan adanya senyawa flavonoid. Identifikasi flavonoid ekstrak etanol, fraksi etil asetat dan fraksi air didapatkan pita *cinnamoyl* dan *benzoyl* merupakan flavonoid jenis Flavonol 3-OH tersubstitusi, sedangkan fraksi n-heksan didapatkan pita *cinnamoyl* dan *benzoyl* merupakan flavonoid jenis Flavonol 3-OH bebas.

Kata Kunci : bunga pepaya jantan, flavonoid, ekstraksi, *cinnamoyl* dan *benzoyl*, UV-Vis

ABSTRACT

Male papaya flower (*Carica papaya* L.) is one part of the plant that has not been explored much for content and properties. One of the metabolites in papaya flowers is flavonoids, flavonoid compounds have antioxidant, antiaging activity. This study to identify flavonoid compounds and determine flavonoid content from ethanol extract, n-hexane fraction, ethyl acetate fraction and water fraction.

This study used male papaya flowers extracted with 70% ethanol using maceration method for 3 days and remaceration for 2 day, then fractionated. Determination flavonoid content using aluminum chloride colorimetric method, TLC with n-butanol:acetic acid:water (4:1:5) as mobile phase and UV-Vis flavonoid identification based on the presence of bands cinnamoyl and benzoyl.

Ethanol extract, n-hexane fraction, ethyl acetate fraction and water fraction had total flavonoid content equivalent to quercetin of $0,6805 \pm 0,0045$ %QE, $0,4178 \pm 0,0058$ %QE, $0,5411 \pm 0,0052$ % QE and $0,5207 \pm 0,0007$ %QE. The Rf value of the sample at 0.9375 indicates the presence of flavonoid compounds. Identification of flavonoid ethanol extract, ethyl acetate fraction and water fraction obtained cinnamoyl and benzoyl are a substituted flavonoid 3-OH flavonoid, while n-hexane fraction obtained cinnamoyl and benzoyl are flavonoids of the free flavonol 3-OH type.

Keywords: male papaya flower, flavonoids, extraction, cinnamoyl and benzoyl, UV-Vis

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis dengan beraneka ragam tumbuhan, salah satunya adalah tumbuhan herbal, yang telah banyak digunakan dalam pengobatan tradisional secara turun temurun. Pemanfaatan bahan baku tumbuhan obat tergantung pada tumbuhan yang terdapat di hutan alam ataupun berasal dari budidaya masyarakat, pemanfaatan bahan baku untuk obat tradisional oleh masyarakat kurang lebih 1000 jenis, 74% diantaranya tumbuhan liar (Atun, 2016).

Tumbuhan memiliki potensi sebagai obat tradisional karena mengandung senyawa metabolit primer dan metabolit sekunder. Contoh metabolit primer antaralain karbohidrat, lipid, protein, sedangkan metabolit sekunder seperti terpenoid, flavonoid, alkaloid, tanin. Salah satu senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas farmakologis adalah flavonoid. Flavonoid merupakan golongan polifenol, karena memiliki gugus hidroksil (-OH) (Patle *et al.*, 2020). Flavonoid memiliki berbagai aktivitas farmakologis seperti antibakteri, antiinflamasi, kardioprotektor, antidiabetik, antikanker, *antiaging*, dan masih banyak lagi (Wang *et al.*, 2018).

Flavonoid tersebar luas dalam berbagai tumbuhan, salah satu tumbuhan yang memiliki kandungan flavonoid adalah pepaya (*Carica papaya* L.). Tumbuhan pepaya secara tradisional banyak digunakan untuk membantu pengobatan demam berdarah, keluhan saluran urin, penurunan berat badan serta tekanan darah tinggi (Saran *et al.*, 2015). Tumbuhan pepaya yang biasa digunakan adalah bagian daun, akar, biji, buah,

sedangkan penggunaan bagian bunga sebagai pengobatan belum banyak dieksplorasi. Bunga pepaya jantan sendiri memiliki kandungan metabolit sekunder antara lain flavonoid, steroid, triterpenoid, polifenol, tannin, glikosida kardiak (Bergonio dan Milagros, 2016).

Penelitian Dwivedi *et al* tahun 2020 mengenai kadar flavonoid total ekstrak bunga pepaya metode sokhletasi membandingkan pelarut metanol, kloroform, n-hexana, air, didapatkan kadar flavonoid tertinggi dalam ekstrak n-heksan sebesar $1,53 \pm 0,10$ mg QE/g. Penggunaan metode sokhletasi dengan pemanasan suhu tinggi dapat merusak senyawa flavonoid yang bersifat tidak tahan panas, sehingga proses penyarian senyawa tidak dapat berlangsung secara sempurna. Oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan metode maserasi yang dalam prosesnya tanpa perlakuan pemanasan, sehingga senyawa flavonoid dapat terekstraksi secara maksimal (Nurhasnawati, 2017).

Ekstrak hasil maserasi dilakukan fraksinasi untuk memisahkan komponen-komponen senyawa aktif berdasarkan tingkat polaritasnya. Fraksinasi atau pemurnian merupakan metode yang mengarah pada isolasi senyawa aktif, salah satunya adalah metode *bioassay guided fractionation* yang merupakan aplikasi fraksinasi dalam pengembangan obat berdasarkan isolasi senyawa bioaktif yang mengacu pada uji aktivitas sesuai target yang diinginkan (Malviya, 2017). Penelitian mengenai potensi senyawa aktif dalam bunga pepaya jantan perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut agar dapat dilakukan pengembangan sebagai obat tradisional, terutama mengenai identifikasi senyawa flavonoid didalamnya serta kadar flavonoid.

Kadar flavonoid total dalam ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan ditentukan menggunakan metode kolorimetri menggunakan AlCl_3 dalam medium asam (Beda, 2018). Identifikasi flavonoid menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan mengetahui senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan melalui spektrum flavonoid yang muncul. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan sebagai identifikasi senyawa flavonoid serta kadar flavonoid total, sehingga bunga pepaya jantan dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi obat tradisional.

B. Rumusan Masalah

1. Berapakah kadar senyawa flavonoid total dari ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.)?
2. Ekstrak atau fraksi apakah yang memiliki kandungan senyawa flavonoid total paling besar?
3. Bagaimanakah profil kromatografi lapis tipis senyawa flavonoid pada ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.)?
4. Bagaimanakah profil spektrum UV-Vis senyawa flavonoid pada ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.)?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kadar senyawa flavonoid total dari ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.)
2. Mengetahui kadar senyawa flavonoid total terbesar dari ekstrak atau fraksi-fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.).
3. Mengetahui profil kromatografi lapis tipis dari senyawa flavonoid pada ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.).
4. Mengetahui profil spektrum UV-Vis dari senyawa flavonoid yang terdapat pada ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.).

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai senyawa flavonoid yang terdapat di dalam ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.)
2. Memberikan informasi mengenai kadar flavonoid total dari ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.)
3. Menjadikan landasan ilmiah untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut mengenai bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan melakukan identifikasi senyawa flavonoid menggunakan spektrofotometer UV-Vis serta penetapan kadar flavonoid total pada ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.). Penelitian dilakukan pada Januari 2021 hingga Juni 2021, di Laboratorium Teknologi Farmasi Bahan Alam dan Sintesis Obat serta Laboratorium Instrumen dari Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.

B. Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat-alat gelas (Pyrex), cawan porselen (Iwaki), neraca analitik (Ohaus), bejana maserasi, *waterbath* (Memmert), nampan, *rotary evaporator* (IKA RV 10), *moisture balance* (MAC 50), tabung reaksi (Iwaki), pipet tetes, pipet ukur (Pyrex), labu ukur (Pyrex), corong pisah (Iwaki), blender (Philip), spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu UV mini 1280), kuvet (HELMA), oven (Memmert).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga pepaya jantan, etanol 70%, n-hexana, etil asetat, aquades, AlCl₃ (Sigma-Aldrich), asam asetat p.a (Merck), n-butanol p.a (Merck), etanol p.a (Merck), baku kuersetin (Sigma-Aldrich), HCl pekat (Merck), Mg (Merck), fase diam silika gel GF254 (Merck).

C. Definisi Operasional

Definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Ekstrak etanol 70% bunga pepaya jantan merupakan ekstrak yang diperoleh melalui ekstraksi simplisia bunga pepaya jantan menggunakan pelarut etanol 70%.
2. Fraksi-fraksi bunga pepaya jantan merupakan hasil partisi cair-cair yang dilakukan secara bertingkat, menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat, air.
3. Kadar flavonoid total merupakan kadar dalam sampel yang dinyatakan sebagai ekuivalen kuersetin (EQ). Kadar flavonoid total diperoleh melalui perhitungan rumus total flavonoid.
4. Identifikasi flavonoid menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui spektrum senyawa flavonoid ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya yang menunjukkan adanya serapan pita I (*cinnamoyl*) dan pita II (*benzoyl*).

D. Jalannya penelitian

1. Pengambilan dan Determinasi Tanaman

Pengambilan sampel bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.) dari daerah Desa Kepanjen, Klaten, Jawa Tengah secara *random sampling*. Determinasi bunga pepaya jantan dilakukan dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi bunga pepaya jantan di Laboratorium Biologi FKIP, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Jawa Tengah.

2. Preparasi Sampel

1) Persiapan bahan

Bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.) segar sebanyak 3,0 kg dilakukan penyortiran, kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir. Pengeringan dilakukan dengan dikering anginkan selama 1 hari, untuk kemudian di oven pada suhu 40°C selama 3 hari hingga didapat simplisia kering bunga pepaya jantan. Bunga pepaya kering diambil 2,0 gram untuk dilakukan pengukuran susut pengeringan menggunakan *moisture balance* pada suhu 105°C hingga didapatkan kadar susut pengeringan < 10%. Pengecilan ukuran simplisia bunga pepaya kering menggunakan blender, kemudian serbuk diayak pada *mesh* No.60 sehingga didapatkan serbuk bunga pepaya jantan.

2) Ekstraksi sampel

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan 1 bagian simplisia : 10 bagian pelarut. Sampel serbuk bunga pepaya jantan sebanyak 200 gram dilakukan maserasi dengan etanol 70% sebanyak 1,5 liter (1 : 7,5) selama 3 hari serta dilakukan pengadukan setiap 24 jam. Hasil maserasi disaring menggunakan kain flannel, residu hasil penyaringan dilakukan remaserasi menggunakan etanol 70% sebanyak 0,5 liter (1:2,5) selama 2 hari. Filtrat hasil maserasi dan remaserasi digabungkan menjadi satu untuk selanjutnya dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dan *waterbath* pada suhu 50°C selama 3 hari hingga diperoleh ekstrak kental, kemudian ekstrak

kental ditimbang dan dihitung nilai rendemennya (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

3) Fraksinasi Cair-cair

Ekstrak kental bunga pepaya jantan yang didapat dilakukan fraksinasi cair-cair dengan corong pisah menggunakan pelarut dengan tingkat kepolaran berbeda.

a) Pembuatan Fraksi n-heksan

Sebanyak 20 gram ekstrak dilarutkan dalam 100 mL aquades hangat diaduk hingga homogen, lalu dimasukkan ke dalam corong pisah, dilakukan fraksinasi bertingkat. Fraksinasi menggunakan pelarut non polar yaitu n-heksan sebanyak 100 mL, di fraksinasi hingga larutan berwarna jernih dan diamkan hingga memisah, diambil fase n-heksan. Fraksinasi dengan n-heksan hingga larutan berwarna bening. Larutan digabung menjadi satu dan dipekatkan hingga didapat fraksi kental n-heksan, kemudian dilakukan perhitungan % rendemen.

b) Pembuatan Fraksi etil asetat

Lapisan bawah yang tidak tertarik oleh fraksi n-heksan dipartisi lebih lanjut dengan pelarut semi polar yaitu etil asetat sebanyak 100 mL, hingga larutan berwarna jernih dan dipisahkan antara fase etil asetat dan fase air. Selanjutnya hasil fraksi etil asetat digabung menjadi satu dipekatkan hingga didapat fraksi kental etil asetat, kemudian dilakukan perhitungan % rendemen.

c) Pembuatan Fraksi air

Fase air yang tidak tertarik oleh pelarut n-heksan dan etil asetat, diambil dan dipekatkan hingga didapat fraksi kental air, kemudian dilakukan perhitungan % rendemen (Hikmah, 2012).

3. Penapisan Fitokimia Flavonoid

1) Uji dengan pereaksi *Wilstater*

Masing-masing ekstrak dan fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.) sebanyak 0,1 gram ditambahkan beberapa tetes HCl pekat. Ditambahkan sedikit serbuk Mg. Hasil positif ditunjukkan perubahan warna merah-orange (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

2) Uji dengan pereaksi *Taubeck*

Masing-masing ekstrak dan fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.) dilarutkan dalam aquades kemudian diambil sejumlah 1 mL diuapkan hingga kering, lalu ditambahkan aseton, asam borat dan asam oksalat. Campuran diuapkan hati-hati diatas *waterbath*, ditambahkan 10 mL eter, kemudian diamati dibawah sinar UV 366 nm. Adanya fluoresensi warna kuning intensif menunjukkan adanya senyawa flavonoid (Djamil dan Zaidan, 2016).

4. Kromatografi Lapis Tipis Senyawa Flavonoid

Sampel ekstrak dan fraksi dari bunga pepaya jantan serta standar kuersetin, masing-masing dilarutkan dalam pelarut etanol 70%. Fase diam kromatografi lapis tipis menggunakan silika gel GF254 dan fase gerak n-butanol: asam asetat:

air (4:1:5). Plat KLT sebelum ditotolkan sampel di aktivasi terlebih dahulu pada suhu 110°C selama 30 menit. Sampel dan standar kuersetin ditotolkan pada plat silika gel GF254, dielusi hingga batas atas. Bercak noda yang terdapat pada plat silika dilakukan pembacaan di lampu UV 254 nm dan UV 366 nm serta disemprot dengan KMnO_4 .

5. Penetapan Kadar Flavonoid Total :

1) Pembuatan larutan baku induk kuersetin 1000 ppm

Baku standar sebanyak 100 mg dilarutkan dengan etanol p.a sampai 100 mL (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

2) Pembuatan larutan baku kerja kuersetin 100 ppm

Larutan baku induk dipipet sebanyak 1 mL dan dicukupkan volume sampai 10 mL dengan etanol p.a (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

3) Pembuatan larutan blangko

Larutan AlCl_3 10% dipipet sebanyak 1 mL dan asam asetat 5% sebanyak 8 mL, ditambahkan etanol p.a hingga volume 10 mL (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

4) Penentuan *operating time*

Diambil 1 mL larutan baku kerja kuersetin 100 ppm, ditambahkan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum teoritis kuersetin 415 nm dengan interval waktu 1 menit selama 60 menit (Ipandi *et al.*, 2016).

5) Penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin

Larutan baku kerja kuersetin diambil sebanyak 1 mL ditambahkan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Lakukan pembacaan dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 400-450 nm. Hasil panjang gelombang maksimum digunakan untuk pengukur serapan dari sampel ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.) (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

6) Pembuatan kurva baku kuersetin

Larutan baku induk dipipet sebanyak 0,25 mL; 0,35 mL; 0,45 mL; 0,55 mL; 0,65 mL. Kemudian ditambahkan etanol p.a hingga 5 mL, sehingga diperoleh konsentrasi 50 ppm, 70 ppm, 90 ppm, 110 ppm, 130 ppm. Masing-masing konsentrasi seri baku dipipet 1 mL, kemudian ditambahkan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL asam asetat 5%, diamkan selama *operating time* yaitu 26 menit. Absorbansi ditentukan dengan metode spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

7) Penetapan kadar flavonoid total ekstrak dan fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.)

Masing-masing ekstrak dan fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.) ditimbang 160 mg, dilarutkan dengan etanol p.a hingga 10 mL. Masing-masing dipipet 1 mL kemudian ditambahkan 1 mL larutan AlCl_3 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Diamkan selama *operating time*, absorbansi diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Pengukuran

dilakukan secara triplo, setelah didapatkan absorbansi dapat dilakukan perhitungan penetapan kadar (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

6. Identifikasi senyawa flavonoid menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Masing-masing ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.) ditimbang 5,0 mg kemudian dilarutkan metanol p.a hingga 5 mL. Larutan uji dilakukan pembacaan spektrum melalui spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200-400 nm.

E. Analisis Data

1. Perhitungan % Rendemen

Perhitungan % rendemen terhadap ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang diperoleh (gram)}}{\text{Bobot bahan awal (gram)}} \times 100\%$$

2. Analisis Kualitatif

Ekstrak dan fraksi-fraksi bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.) dianalisis menggunakan penapisan fitokimia dengan pereaksi warna dan kromatografi lapis tipis. Hasil penapisan fitokimia flavonoid melalui uji dengan pereaksi *Wilstater* menunjukkan flavonoid dengan perubahan warna merah-orange serta uji *Taubeck* yang memberikan fluoresensi kuning intensif pada UV 366 nm mengindikasikan adanya senyawa flavonoid dalam bunga pepaya jantan.

Kromatografi lapis tipis dilakukan pembacaan pada noda yang muncul, dilakukan pembacaan pada UV 254 nm dan 366 nm, dilakukan perhitungan nilai R_f pada masing-masing noda sampel dan standar kuersetin, kemudian dibandingkan nilai R_f antara sampel dan standar kuersetin. Nilai R_f sampel dan standar saling mendekati atau sejajar mengindikasikan adanya senyawa serupa ataupun mirip.

3. Perhitungan kadar

Perhitungan kadar flavonoid dari ekstrak etanol 70% bunga pepaya jantan (*Carica papaya* L.) beserta fraksi-fraksinya menggunakan rumus :

$$y = a + bx$$

Keterangan :

y = absorbansi

x = konsentrasi (ppm)

b = kemiringan / slope kurva linier

r = koefisien relasi

a = intersep

Hasil absorbansi dari pengukuran sampel dimasukkan dalam persamaan regresi linier. Absorbansi sampel sebagai y, kadar flavonoid total yang diperoleh dapat dinyatakan sebagai jumlah % ekuivalen kuersetin (QE) pada tiap gram ekstrak dan fraksi.

$$\text{Kadar Flavonoid Total (\%QE)} = \frac{\text{Konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{\text{mL}}\right) \times \text{Volume sampel}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

4. Perhitungan Koefisien Variasi (% KV)

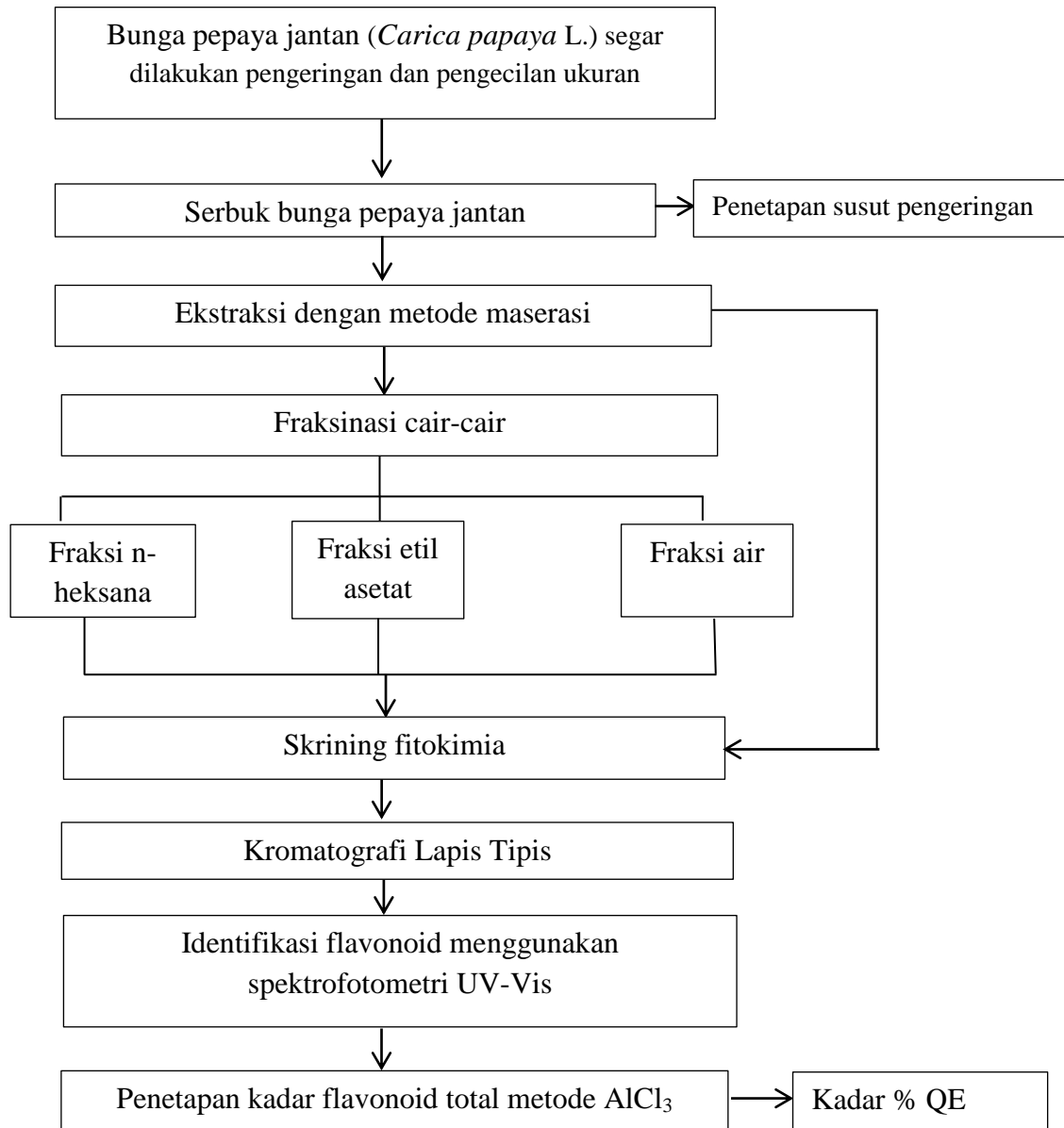
Perhitungan % KV untuk mengetahui perbandingan antara simpangan kadar flavonoid total dengan rata-rata kadar sampel yang dinyatakan dalam %. Nilai koefisien variasi yang baik apabila kurang dari 2% (Snyder *et al.*, 2010).

$$\text{Rumus: } \% KV = \frac{SD}{\text{rata - rata kadar sampel}} \times 100\%$$

5. Identifikasi flavonoid menggunakan spektrofotometer UV-Vis

Analisis jenis flavonoid menggunakan spektrofotometer UV-Vis terdapat penyerapan maksimal pada panjang gelombang antara 200-400 nm yang menunjukkan adanya ikatan pertama (*band I*) antara 300-400 nm menunjukkan sistem *cinnamoyl*, ikatan kedua (*band II*) antara 240-285 nm yang merupakan sistem *benzene* (Malesev, 2007).

F. Alur Penelitian



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Kadar flavonoid total dari ekstrak, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air bunga pepaya sebesar $0,6805 \pm 0,0045$ %QE, $0,4178 \pm 0,0058$ %QE, $0,5411 \pm 0,0052$ %QE dan $0,5207 \pm 0,0007$ %QE.
2. Kadar flavonoid total tertinggi terkandung dalam ekstrak etanol sebesar $0,6805 \pm 0,0045$ %QE.
3. Profil kromatografi lapis tipis ekstrak dan fraksi bunga pepaya jantan menunjukkan adanya flavonoid pada *R_f* 0,94 sejajar dengan standar kuersetin.
4. Profil spektrum flavonoid ekstrak, fraksi etil asetat dan fraksi air menunjukkan jenis flavonol 3-OH tersubstitusi, fraksi n-heksan jenis flavonoid flavonol 3-OH bebas.

B. SARAN

1. Perlu dilakukan optimasi KLT bunga pepaya jantan supaya diperoleh profil kromatogram yang bagus.
2. Melakukan identifikasi lebih lanjut serta penetapan kadar senyawa seperti fenolik maupun alkaloid, agar dapat diketahui aktivitas farmakologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alharits, L., Handayani, W., Yasman, Hemelda, N.M., 2019, Phytochemical Analysis and Antioxidant Activity of Leaves and Flowers Extracts of Mistletoe (*Dendrophthoe pentandra* L.) Collected from UI Campus Depok, *AIP Conference Proceedings*, 2168.
- Asmorowati, H., dan Lindawati, N. Y., 2019, Penetapan Kadar Flavonoid Total Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan metode spektrofotometri, *Ilmiah Farmasi*, 15(2), 51–63.
- Atun, Sri, 2016, *Pemanfaatan Bahan Alam Bumi Indonesia Menuju Riset yang Berkualitas Internasional*, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Azizah, D. N., Kumolowati, E., 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.
- Azwanida, N.N., 2015, A Review on The Methods use in medical plant, Principle Strength and Limitation, *Med Aromat Plants*, 4(3)
- 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*, Politeknik Kesehatan Kemenkes, Kupang.
- Bergonio, K. B., dan Milagros, A. P., 2016, The Potential of Male Papaya (*Carica papaya* L.) Flower as a Functional Ingredients for Herbal Tea Production, *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 15 (1), 42-45.
- Cahyanta, A. N., 2016, Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Pare Metode Kompleks Kolorimetri dengan Pengukuran Absorbansi secara Spektrofotometri, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(1), 61.
- Chonrasiya, A., Upadhayay, A., Shukla, R. N., 2017, To Assess Isolation of Quercetine From The Leaves of *Azadirachta indica* and Antidiabetic Study of The Crude Extrac, *Journal Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, 25(25), 179-181.
- Djamil, R., dan Zaidan, S., 2016, Isolasi Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Metanol Daun Katuk (*Sauropus androgynis* (L.) Merr) Euphorbiaceae, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(1), 57-61.
- Endarini, Lully H., 2016, *Farmakognosi dan Fitokimia*, Kementrian Kesehatan R.I., Jakarta.

- Ergina, Siti, N., Indarini, D.P., 2014, Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol, *Akad Kim*, 3(3).
- Fan, S., Yang G., Zhang J., Li J., dan Bai, B., 2020, Optimization of Ultrasound-Assisted Extraction Using Response Surface Methodology for Simultaneous Quantitation of Six Flavonoids in Flos Sophorae Immaturus and Antioxidant Activity, *Molecules*, 25(8), 17.
- Gandjar, I. G., dan Rohman, A., 2017, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Golonka, I., Wilk, S., Witold, M., 2020, The Influence of UV Radiation on the Degradation of Pharmaceutical Formulations Containing Quercetin, *Molecules*, 25(5454), 13.
- Hikmah, F. D., 2012, Pengaruh Partisi bertingkat Cair-cair Ekstrak Etanol Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap Profil Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Antiradikalnya, *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Illing, Ilmiati, Safitri, Wulan, Erfiana, 2017, Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengan, *Jurnal Dinamika*, 8(1), 66–84.
- Integrated Taxonomic Information System, 2015, *Taxonomic Hierarchy : Carica papaya*, <https://www.itis.gov/>, diakses 24 September 2020.
- Ipandi, I., Triyasmono, L., Budi, P., 2016, Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata* Wedd.), *Pharmascience*, 3(1), 93-100.
- Jolanta, K., Małgorzata, M., Zbigniew, K., Anna B., Krzysztof, B., Jorg, T., Piotr, S., 2010, Application of Spectroscopic Methods for Structural Analysis of Chitin and Chitosan, *Mar. Drugs*, 8 , 1567-1636.
- Kemenkes RI, 2013, *Farmakope Herbal Indonesia Edisi IV*. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Lindawati, N.Y., dan Sabillah, H.M., 2020, Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Metode Kompleks Kolorimetri secara Spektrofotometri UV-Visibel, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(1), 83-91.
- Malviya, N., Sapna, M., 2017, Bioassay Guided Fractionation-an Emerging Technique Influence The Isolation, Identification and Characterization of Lead Phytomolecules, *International Journal of Hospital Pharmacy*, 2(5), 1-6.

- Malesev, D., dan Kuntic, V., 2007, Investigation of Metal-Flavonoid Chelates and The Determination of Flavonoids Via Metal-Flavonoid Complexing Reactions, *A Review*, University of Belgrade, Serbia.
- Manurung, A.R., 2021, Penentuan Kadar Fenol Total dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol dan Beberapa Fraksi Buah Biwa (*Eriobotrya japonica* Lindl.), *Skripsi*, Universitas Sumatera Utara.
- Mariana, L., Andayani, Y., Erin, R.G., 2013, Analisis Senyawa Flavonoid Hasil Fraksinasi Ekstrak Diklorometana Daun Keluwih (*Artocarpus camansi*), *Thesis*, Universitas Mataram.
- Markham, K.R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid terjemahan Kosasih Padmawinata*, Bandung, Penerbit ITB.
- Milind, P., dan Gurditta, 2011, Basketful Benefits of Papaya, *International Research journal of Pharmacy*, 2(7).
- Nguyen, T. T. T., Shaw, P. N., Parat, M. O., Hewavitharana, A. K., 2013, Anticancer activity of *Carica papaya*: A review, *In Molecular Nutrition and Food Research*, 57(1), pp. 153–164.
- Ningsih, G., Utami, S.R., Ratri, A.N., 2015, Pengaruh Lamanya Waktu Ekstraksi Remaserasi Kulit Buah Durian Terhadap Rendemen Saponin dan Aplikasinya sebagai Zat Aktif Anti Jamur, *Konversi*, 4(1).
- Noviendri, D., Fawzya, Y. N., Chasanah, E., 2008, Karakterisasi dan Sifat Kinetika Enzim Kitinase dari Isolat Bakteri T5a1 Asal Terasi, *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 3(2), 123 – 129.
- Nurhasnawati, H., 2017, Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense* L.), *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(1), 91-95.
- Odugbemi, T., 2008, *A textbook of medicinal plants from nigeria*, Yoba-Lagos, University of Lagos Press, Nigeria.
- Otsuki, N., Dang, N. H., Kumagai, E., Kondo, A., 2010, Aqueous extract of *Carica papaya* Leaves Exhibits Anti-Tumor Activity and Immunomodulatory Effects, *J. Ethopharmacol*, 127, 760-767.
- Ozgen, S., Kilinc, O. K., Selamoglu, Z., 2016, Antioxidant activity of quercetin: A mechanistic review, *Turkish J Agric - Food Sci Technol*, 4(412), 1134–1138.
- Pebriana, F.D., Slamet, Suparni, 2019, Uji Aktivitas Antioksidan Partisi N-Heksan, Partisi Metanol Dan Ekstrak Daging Buah Nangka (*Artocarpus Heterophyllum* Lamk.) Dengan Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*), *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Pekajang Pekalongan.

- Permenkes R.I. No.007/Menkes/VII, 2012, *Tentang Registrasi Obat Tradisional*, Depkes R.I, Jakarta
- Philus, 2020, Reaktionsgleichung von Wilson-Tauböck-Test mit Flavonolen, (online), (<https://www.philus.de>, diakses 16 Juli 2021).
- Pongoh A. F., Queljoe E., Rotinslu H., 2020, Uji Antidiabetik Ekstrak Etanol Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Aloksan, *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(1)
- Priamsari, M.R., Susanti, M.M., Andreas, H.A., 2016, Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kualitas Ekstrak dan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbes* (Lour.) Merr), *Journal of Pharmacy*, 5(1), 29-33.
- Prihatman, K., 2000, *Budidaya Pertanian Pepaya (Carica papaya L)*, Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Jakarta.
- Putri, L. E., 2017, Penentuan Konsentrasi Senyawa Berwarna $KMnO_4$ dengan Metode Spektroskopi UV-Visible, *Natural Science Journal*, 3(1), 391-398.
- Rahmaniati, A. M., Ulfah, M., Mulangsari A.K., 2018, Standarisasi Parameter Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) di dua Tempat Tumbuh, *Inovasi Teknik Kimia*, 3(1), 67-71.
- Rastuti, U., Purwati, 2012, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kalba (*Albizia falcataria*) dengan Metode DPPH(1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil) dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekundernya, *Molekul*, 7(1), 33-42.
- Riwanti, P., Izazih, F., Amaliyah, 2020, Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% Sargassum polycystum dari Madura, *J-Pham*, 2(2), 35-48.
- Romadanu, R., Hanggita, S., Lestari, S., 2014, Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bungan Lotus (*Nelumbo nucifera*), *Jurnal Fishtech*, 3(1), 1-7.
- Sa'adah, H., dan Nurhasnawati, H., 2017, Perbandingan Pelarut Etanol dan Air pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) menggunakan Metode Maserasi, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149-153.
- Saifudin, Azis, 2014, *Senyawa Alam Metabolit Sekunder (Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian)*, Deepublish, Yogyakarta.
- Salamah, N., Widyaningsih, W., Innayah, I., Hari, S., 2017, Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Ekstrak Etanol Ganggang Hijau *Spirogyra* sp. dan *Ulva lactuca* dengan Metode DPPH, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 13(2), 145-150.

- Saran, P. L., Choudhavy R., Solanaki I. S., Devi G., 2015, Traditional medicants through papaya in North eastern plains zone of India, *Indian J Tradit Knowle*, 15 (4), 537-543.
- Sarker, S. D., Zahid, L., Alexander, I. G., 2006, *Natural Products Isolation*, Humana Press, New Jersey.
- Sembiring, E., Sangi, M.S., Suryanto, E., 2016, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Dari Biji Jagung (*Zea mays* L.). *Chemistry Prograss*. 9(1), 16-24
- Sepahpour, S., Selamat, J., Manap, M.Y., Razis, A.F., 2018, Comparative Analysis of Chemical Composition, *Journal Molecules V*, (23) Ed 402, 2-7
- Snyder, L. R., 2010, *Introduction to Modern Liquid Chromatography 3rd ed*, Hoboken, John Wiley and Sons Inc.
- Suhartati, T., 2017, *Dasar-dasar Spektrofotometri UV-VIS dan Spektrometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*, AURA, Bandar Lampung.
- Suhendra, C.P., Widarta, I.W.R., Anak, A.I.S.W., 2019, Pengaruh Konsentrasi Etanol terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Ilalang (*Imperatae cylindrica* (L) Beauv.) pada Ekstraksi menggunakan Gelombang Ultrasonik, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(1), 27-35.
- Susilowati dan Estiningrum, D., 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.
- Thoo, Y. Y., Ho, S. K., Abas, F., Lai, O. M., Ho, C. W., Tan, C. P., 2013, Optimal binary solvent extraction system for phenolic antioxidants from mengkudu (*Morinda citrifolia*) fruit, *Molecules*, 18(6), 7004-7022.
- Van, Do Thi Thuy, Cuong Dao Hung, Lien Kim Thi Giang, Pham Hai Yen, 2020, Phytochemical Study of The Etyl Acetate Extract of Male *Carica papaya* Flowers from Quang Nam - Da Nang, *Vietman J.Chem*, 58(2), 145-15
- Vifta, L. R., dan Yustisia, D. A., 2018, Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* B.), *Prosiding seminar UNIMUS*, 1.
- Warisno, 2003, *Budidaya Pepaya*, Kanisius, Yogyakarta.
- Warono, D., Syamsudin., 2013, Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen, *Konversi*, 2(2), 57-65.

- Wicaksono, L. B., Ulfah, M., 2017, Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Maricata* L.) dengan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dengan Metode DPPH, *J Inovasi Teknik Kimia*, 2(1).
- Winarti, N., 2020, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Pelarut Etanol dan Etil Asetat Menggunakan Metode FRAP, *Skripsi*, Universitas Ngudi Waluyo, Semarang.
- Yanlinastuti dan Fatimah S., 2016, Pengaruh Konsentrasi Pelarut untuk Menentukan Kadar Zirkonium dalam Paduan U-Zr dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS, *PIN Pengelolaan Instalasi Nuklir*, 1(17), 22–33.
- Yulianti, Laga, A., Meta, M., 2017, Ekstraksi Beta Karoten dari Wortel dengan Pelarut N-Heksana dan Petroleum Eter, *Jurnal Ilmiah Bertani*, 12(1), 1-90.
- Yogiraj, V., Goyal, P., Chauhan, C., Goyal, A., Vyas, B., 2014, *Carica papaya* Linn: An Overview, *International Journal of Herbal Medicine*, 2 (5), 01-08.