

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN JERUK KINGKIT
(Triphasia trifolia)

(Skripsi)

Oleh

AGHNYA RIZKA SETYA SHOFIYANA
2014051048



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024

ABSTRACT

ANTIOXIDANT ACTIVITY TEST OF LIME BERRY LEAF EXTRACT (*Triphasia trifolia*)

By

AGHNYA RIZKA SETYA SHOFIYANA

Antioxidant compounds can inhibit or even stop the oxidation process caused by free radicals, thereby preventing degenerative diseases such as heart disease and diabetes mellitus. Lime berry leaves contain secondary metabolite compounds such as flavonoids and phenolics which have the potential to act as natural antioxidants. This study aims to determine the antioxidant activity of lime berry leaf extract (*Triphasia trifolia*) by value IC_{50} with vitamin C as a comparison. This research was structured descriptively with five treatments and three replications. The concentration treatment of lime berry leaf extract consisted of 5 levels, namely P1 (0.2 mL), P2 (0.4 mL), P3 (0.6 mL), P4 (0.8 mL), and P5 (1 mL). The methods used in this research include phytochemical screening and antioxidant activity testing using the DPPH method (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*) using a UV-Vis spectrophotometer. Based on research results, lime berry leaf extract (*Triphasia trifolia*) contains tannins, alkaloids, flavonoids, and phenolic compounds. Apart from that, this research also revealed that lime berry leaf extract has significant antioxidant activity IC_{50} of 8.14 ppm, while vitamin C has a value IC_{50} of 1.6 ppm. This shows that lime berry leaf extract and vitamin C have the potential to act as powerful antioxidants.

Key words: lime berry, leaf extract, antioxidant, IC_{50} , secondary metabolite.

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN JERUK KINGKIT (*Triphasia trifolia*)

OLEH

AGHNYA RIZKA SETYA SHOFIYANA

Senyawa antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat bahkan menghentikan proses oksidasi yang diakibatkan oleh radikal bebas sehingga mampu mencegah penyakit degeneratif seperti jantung dan diabetes militus. Daun jeruk kingkit mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya aktivitas antioksidan dari ekstrak daun jeruk kingkit (*Triphasia trifolia*) berdasarkan nilai IC_{50} dengan vitamin C sebagai pembanding. Penelitian ini disusun secara deskriptif dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan konsentrasi ekstrak daun jeruk kingkit terdiri dari 5 taraf, yaitu P1 (0,2 mL), P2 (0,4 mL), P3 (0,6 mL), P4 (0,8 mL), dan P5 (1 mL). Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*) menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak daun jeruk kingkit (*Triphasia trifolia*) mengandung senyawa tanin, alkaloid, flavonoid, dan fenolik. Selain itu, penelitian ini juga mengungkapkan bahwa ekstrak daun jeruk kingkit memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 8,14 ppm, sedangkan vitamin C memiliki nilai IC_{50} sebesar 1,6 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk kingkit dan vitamin C berpotensi sebagai antioksidan dengan golongan sangat kuat.

Kata kunci: jeruk kingkit, ekstrak daun, antioksidan, IC_{50} , metabolit sekunder.

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN JERUK KINGKIT
(*Triphasia trifolia*)**

Oleh

AGHNYA RIZKA SETYA SHOFIYANA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK
DAUN JERUK KINGKIT (*Triphasia trifolia*)**

Nama Mahasiswa : **Aghnya Rizka Setya Shofiyana**

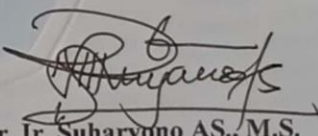
Nomor Pokok Mahasiswa : 2014051048

Jurusan/Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

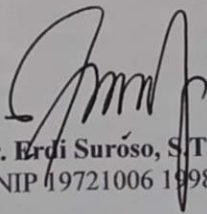
Fakultas : Pertanian




Dr. Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.
NIP. 19761118 200112 2 001


Dr. Ir. Suharyono AS., M.S.
NIP. 19590530 198603 1 004

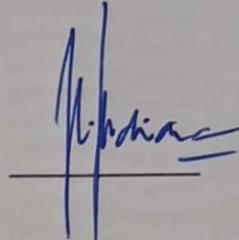
2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


Dr. Erdi Suróso, S.T.P., M.T.A.
NIP. 19721006 199803 1 005

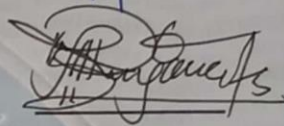
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

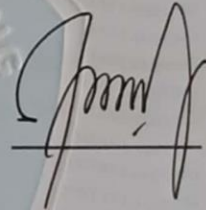
Ketua : Dr. Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.



Sekretaris : Dr. Ir. Suharyono AS., M.S.



Anggota : Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.

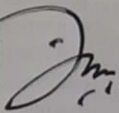


2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 19641118 198902 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 31 Mei 2024

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aghnya Rizka Setya Shofiyana

NPM : 2014051048

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 31 Mei 2024
Yang membuat pernyataan



10000
B652BALX 181245335

Aghnya Rizka Setya Shofiyana
NPM 2014051048

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kalianda, tanggal 17 Agustus 2001 sebagai anak bungsu dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Setyahadi dan Ibu Sofiyah. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 3 Kalianda pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama di SMP Babussalam Bandung pada tahun 2016, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Kalianda pada tahun 2019. Pada tahun 2020, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Penulis mengikuti pembelajaran secara online dari semester 1–3 yang disebabkan oleh pandemi covid dan pembelajaran secara offline dilaksanakan pada semester 4–8. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Januari–Februari 2023 di Desa Sekincau, Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Perkebunan Nusantara VIII pada bulan Juli – Agustus 2023 dengan judul “Strategi Pengendalian Mutu (*Quality control*) Proses Produksi Teh Hitam Ortodoks di PT Perkebunan Nusantara VIII Kebun Malabar Unit Kertamanah”. Selama menjalani kehidupan sebagai mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi intra kampus, yaitu HMJ THP FP UNILA. Motto hidup saya adalah “jangan biarkan kemarin menghentikan hari ini karena hari ini adalah doa di masa lalu”.

SANWACANA

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jeruk Kingkit (*Triphasia trifolia*)”. Atas selesainya penyusunan skripsi ini, penulis ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, serta dukungannya selama penulisan skripsi ini. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung sekaligus selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak arahan, masukan, serta saran terhadap skripsi penulis.
3. Ibu Dr. Novita Herdiana, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan kesempatan, dukungan, bimbingan, arahan, serta saran kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Dr. Ir. Suharyono AS., M.S., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, arahan, dukungannya, serta saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah senantiasa membimbing dan membantu selama perkuliahan.
6. Staf dan karyawan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung yang telah senantiasa membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi akademik.

7. Kedua orang tua, ketiga abang, dan ketiga kakak ipar yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan materi serta moral kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi.
8. Teman-teman Tim Kingkit, Yosua, Arini, dan Ayu yang selalu membantu dan mendukung penulis selama melaksanakan penelitian.
9. Sahabat-sahabatku, Raissa Vera Ivanna, Irkhamna Annisa Wardatul Jannah, dan Luthfiani Heri yang selalu mendengarkan keluh kesah dan memberikan semangat kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
10. *Bodrex squad*, Irene Christine Malau, Tri Wahyuni Sari, Masdiah Ayu Safitri, dan Vanessa yang telah menghibur dan memberikan semangat kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
11. Teman-teman Teknologi Hasil Pertanian Angkatan 2020 yang telah mengingatkan, memberikan semangat, dan membantu penulis selama melaksanakan dan menyelesaikan perkuliahan. Terima kasih atas perjalanan dan kebersamaan serta seluruh cerita suska maupun dukanya selama ini.

Penulis berharap semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat berkah dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua.

Bandar Lampung, 31 Mei 2024
Penulis

Aghnya Rizka Setya Shofiyana

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Kerangka Pemikiran.....	2
1.4. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Jeruk Kingkit.....	4
2.2. Daun Jeruk Kingkit	5
2.3. Antioksidan	6
2.3.1. Definisi	6
2.3.2. Sumber Antioksidan	7
2.3.3. Mekanisme Kerja.....	8
2.4. Metode Analisis Antioksidan.....	9
2.5. Metode DPPH	9
2.6. Nilai IC50.....	10
III. METODE PENELITIAN	11
3.1. Waktu dan Tempat	11
3.2. Alat dan Bahan.....	11
3.3. Metode	11
3.4. Pelaksanaan Penelitian	12
3.4.1. Persiapan Daun Jeruk Kingkit Menjadi Serbuk Daun.....	12
3.4.2. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Jeruk Kingkit	12
3.4.3. Skrining Fitokimia.....	14
3.4.4. Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	14
3.4.5. Analisis Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Pembuatan Ekstrak Daun Jeruk Kingkit (<i>Triphasia trifolia</i>).....	20

4.2. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak Daun Jeruk Kingkit.....	20
4.3. Uji Aktivitas Antioksidan	22
4.3.1. Hubungan konsentrasi ekstrak daun jeruk kingkit dan vitamin C dengan absorbansi.....	22
4.3.2. Hubungan antara nilai absorbansi ekstrak daun jeruk kingkit dan vitamin C terhadap persen inhibisi	27
4.3.3. Hubungan antara konsentrasi ekstrak daun jeruk kingkit dan vitamin C terhadap persen inhibisi	30
4.3.4. Aktivitas antioksidan pada ekstrak daun jeruk kingkit dan vitamin C.....	33
V. SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil pembuatan ekstrak daun jeruk kingkit.....	20
2. Hasil skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder pada ekstrak daun jeruk kingkit	21
3. Nilai absorbansi aktivitas antioksidan ekstrak daun jeruk kingkit.....	22
4. Nilai absorbansi aktivitas antioksidan vitamin C.....	23
5. Persentase penghambatan radikal bebas dari nilai absorbansi ekstrak daun jeruk kingkit	27
6. Persentase penghambatan radikal bebas dari nilai absorbansi vitamin C.....	28
7. Nilai aktivitas antioksidan ekstrak daun jeruk kingkit.....	30
8. Nilai aktivitas antioksidan vitamin C.....	30
9. Hasil uji aktivitas antioksidan pada ekstrak daun jeruk kingkit dan vitamin C.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Jeruk Kingkit	5
2. Daun Jeruk Kingkit	6
3. Diagram alir proses persiapan sampel menjadi serbuk daun	13
4. Diagram alir proses ekstraksi daun jeruk kingkit.....	13
5. Diagram alir proses pembuatan larutan induk DPPH	15
6. Diagram alir proses pembuatan larutan sampel ekstrak daun.....	15
7. Diagram alir proses pembuatan larutan blanko.....	16
8. Diagram alir proses pembuatan larutan induk vitamin C.....	16
9. Diagram alir proses pengukuran absorbansi DPPH dan vitamin C	17
10. Diagram alir proses pengukuran absorbansi DPPH dan ekstrak daun jeruk kingkit	18
11. Kurva hubungan absorbansi terhadap konsentrasi ekstrak daun jeruk kingkit	24
12. Kurva hubungan antara absorbansi terhadap konsentrasi vitamin C ...	24
13. Hasil uji kualitatif aktivitas antioksidan pada ekstrak daun jeruk kinkit dengan metode DPPH (a) Larutan blanko DPPH (b) Larutan konsentrasi 2 ppm (c) Larutan konsentrasi 4 ppm (d) Larutan konsentrasi 6 ppm (e) Larutan konsentrasi 8 ppm (f) Larutan konsentrasi 10 ppm	26
14. Hasil uji kualitatif aktivitas antioksidan pada vitamin C dengan metode DPPH (a) Larutan blanko DPPH (b) Larutan konsentrasi 2 ppm (c) Larutan konsentrasi 4 ppm (d) Larutan konsentrasi 6 ppm (e) Larutan konsentrasi 8 ppm (f) Larutan konsentrasi 10 ppm.....	26
15. Kurva hubungan antara nilai absorbansi terhadap % inhibisi ekstrak daun jeruk.....	29
16. Kurva hubungan antara nilai absorbansi terhadap % inhibisi vitamin C.....	29

17. Kurva standar persamaan regresi linear aktivitas antioksidan ekstrak daun jeruk terhadap % inhibisi.....	32
18. Kurva standar persamaan regresi linear aktivitas antioksidan vitamin C terhadap & inhibisi	32
19. Penirisan daun jeruk kingkit pada suhu ruang.	42
20. Pemisahan daun jeruk kingkit dengan kotoran.	42
21. Pengeringan daun jeruk kingkit menggunakan oven.	42
22. Pengecilan ukuran daun jeruk kingkit kering menggunakan	43
23. Penghalusan daun jeruk kingkit menggunakan powder grinder.	43
24. Pencampuran simplisia daun jeruk kingkit dan etanol 96% pada erlenmeyer.....	43
25. Pemaserasian serbuk daun jeruk kingkit menggunakan shaker.	44
26. Penyaringan ekstrak daun jeruk kingkit menggunakan kain saring.....	44
27. Penguapan ekstrak daun jeruk kingkit menggunakan evaporator.....	44
28. Hasil ekstrak kental daun jeruk kingkit.....	45
29. Hasil uji kualitatif fitokimia pada ekstrak daun jeruk kingkit (a) Uji tanin (b) Uji terpenoid (c) Uji alkaloid (d) Uji flavonoid (e) Uji fenolik	45
30. Penimbangan sampel induk ekstrak daun jeruk kingkit	45
31. Pencampuran larutan sampel induk menggunakan vortex.....	46
32. Pemaserasian sampel induk ekstrak daun jeruk kingkit.....	46
33. Penyaringan sampel induk ekstrak daun jeruk kingkit	46
34. Deret konsentrasi larutan ekstrak daun jeruk kingkit.....	47
35. Deret konsentrasi larutan standar vitamin C.	47
36. Pelarutan serbuk DPPH dengan etanol pa menggunakan beaker glass.	47
37. Penginkubasian larutan sampel ekstrak daun jeruk kingkit	48
38. Pengujian ekstrak daun jeruk kingkit dan vitamin C menggunakan spektrofotometer UV-Vis.....	48
39. Hasil pengujian larutan DPPH dan ekstrak daun jeruk kingkit.	48
40. Hasil pengujian larutan DPPH dan vitamin C.	49

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Masyarakat rentan terpapar radikal bebas yang diakibatkan oleh maraknya perkembangan makanan cepat saji atau *junk food* yang dapat menyebabkan timbulnya berbagai penyakit degeneratif. Selain itu, asap kendaraan dan asap pabrik dapat menjadi sumber paparan radikal bebas. Radikal bebas dapat merusak sel-sel tubuh dengan mencuri elektron dari molekul-molekul lain dalam proses yang disebut oksidasi. Menurut Fitriana dkk. (2015), proses ini dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan, termasuk penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes melitus, dan penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, penangkalan radikal bebas perlu dilakukan untuk mencegah timbulnya berbagai penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas. Upaya yang dapat dilakukan untuk menangkal radikal bebas yaitu dengan senyawa antioksidan.

Berdasarkan Sayuti dan Yenrina (2015), senyawa antioksidan dapat menyeimbangkan aktivitas dari radikal bebas karena senyawa antioksidan mampu menghambat bahkan menghentikan proses oksidasi yang diakibatkan oleh radikal bebas. Tubuh manusia memiliki sistem pertahanan alami, yaitu antioksidan alami yang dapat membantu melawan radikal bebas. Jika radikal bebas dalam tubuh terlalu banyak, maka antioksidan alami yang dihasilkan oleh tubuh tidak cukup untuk mengatasi jumlah radikal bebas yang berlebihan. Oleh karena itu, penting untuk mengonsumsi makanan yang kaya akan antioksidan guna memenuhi kebutuhan senyawa antioksidan dalam tubuh. Tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan alami. Bagian tumbuhan yang banyak mengandung senyawa antioksidan, yaitu daun. Oleh karena itu, daun banyak dimanfaatkan sebagai bahan

untuk memenuhi kebutuhan antioksidan karena banyak mengandung senyawa yang terbukti secara klinis sebagai antioksidan.

Daun jeruk kingkit menjadi salah satu daun yang dapat berpotensi sebagai tumbuhan sumber antioksidan alami. Daun jeruk kingkit diduga mengandung senyawa turunan fenol yang dapat bersifat sebagai antioksidan. Namun, pemanfaatan mengenai daun jeruk kingkit sebagai obat tradisional seperti antioksidan, anti inflamasi, dan antimikroba belum banyak dilakukan. Penelitian Theanphong and Mingvanish (2018), membuktikan bahwa daun jeruk kingkit dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba karena mengandung triterpenoid, flavonoid, alkaloid, dan tanin. Namun, belum banyak penelitian yang mengkaji tentang senyawa antioksidan ekstrak daun jeruk kingkit. Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian mengenai aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jeruk kingkit (*Triphasia trifolia*).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui adanya aktivitas antioksidan dari ekstrak daun jeruk kingkit (*Triphasia trifolia*) berdasarkan nilai IC_{50} dengan vitamin C sebagai pembanding.

1.3. Kerangka Pemikiran

Reaksi rantai dalam pembentukan radikal bebas baru dapat diredam oleh senyawa antioksidan. Menurut Wahyuningtyas (2020), antioksidan memiliki beberapa fungsi diantaranya, yaitu sebagai penangkap radikal bebas, pereduksi, dan penetralisir pembentukan oksigen singlet. Senyawa antioksidan alami banyak ditemukan pada tanaman sayur-sayuran, buah-buahan, dan biji-bijian. Beberapa kandungan dalam tanaman yang dapat menjadikan suatu tanaman memiliki khasiat sebagai antioksidan, yaitu tanaman dengan kandungan karotenoid dan polifenol khususnya flavonoid (Haerani dkk., 2018). Tanaman yang berasal dari suku jeruk-jerukan merupakan salah satu tanaman yang mengandung antioksidan. Hal ini dibuktikan oleh banyaknya penggunaan tanaman ini yang dijadikan sebagai obat herbal pencegah radikal bebas.

Kandungan antioksidan pada ekstrak daun jeruk telah dibuktikan oleh peneliti sebelumnya. Contohnya penelitian yang dilakukan oleh Hasanah dkk. (2023) mengenai ekstrak etanol daun jeruk kuok (*Citrus nobilis* L.) menggunakan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*) dengan konsentrasi ekstrak 0,1 mL, 0,2 mL, 0,3 mL, 0,4 mL, dan 0,5 mL menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 40,458 $\mu\text{g/mL}$. Adapun penelitian lain mengenai ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) yang dilakukan oleh Nadhira dkk. (2018) dengan metode yang sama menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 48,70 $\mu\text{g/mL}$. Selain itu, jeruk kingkit (*Triphasia trifolia*) merupakan salah satu tanaman dari suku rutaceae yang dapat berpotensi sebagai antioksidan. Berdasarkan penelitian Widayanti dan Laksmi (2020), ekstrak etanol buah jeruk kingkit menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 90,94 ppm.

Metode DPPH merupakan metode yang paling sering digunakan untuk analisis aktivitas antioksidan. Selain sensitif dalam menentukan aktivitas antioksidan, metode ini memiliki berbagai kelebihan diantaranya, yaitu dapat dilakukan di laboratorium sederhana, murah, cepat, dan mudah, (Purwanti, 2019). Berdasarkan berbagai penelitian yang telah dilakukan, penelitian mengenai aktivitas antioksidan dari daun jeruk kingkit masih belum banyak ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan konsentrasi ekstrak daun jeruk kingkit yang digunakan, yaitu 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL, dan 1 mL.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah terdapat aktivitas antioksidan pada ekstrak daun jeruk kingkit (*Triphasia trifolia*) berdasarkan nilai IC_{50} dengan vitamin C sebagai pembanding.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Jeruk Kingkit

Jeruk kingkit (*Triphasia trifolia*) adalah tanaman jeruk yang banyak dibudidayakan oleh negara-negara di Asia Tenggara diantaranya Vietnam, India, dan Myanmar (Do *et al.*, 2023). Tanaman ini merupakan salah satu tanaman yang termasuk dalam famili *Rutaceae*. Jeruk kingkit merupakan tanaman yang berbentuk semak atau perdu dengan tinggi berkisar antara 1,5-3 meter. Ranting pada tanaman ini terdapat cabang-cabang berduri. Selain itu, tanaman ini memiliki daun berjari tiga yang berwarna hijau tua mengkilap serta buah yang berwarna merah. Indonesia mengenal tanaman ini sebagai tanaman jeruk kingkit, sedangkan di Thailand dan Inggris dikenal dengan nama yang berbeda, yaitu masing-masing adalah tanaman *limonsito* dan *limeberry*.

Tanaman jeruk kingkit telah banyak digunakan sebagai pengobatan tradisional beberapa penyakit seperti batuk dan diare. Hal ini dikarenakan banyak senyawa bioaktif yang terkandung dalam tanaman ini. Menurut Nurfitriyana dkk. (2022), jeruk kingkit (*Triphasia trifolia*) mengandung beberapa bahan aktif seperti limonen, tripasiol, isomeranzin, umbelliferon, dan kumarin. Berdasarkan Ngo *et al.* (2022), jeruk kingkit berpotensi sebagai antioksidan yang sebanding dengan asam askorbat.

Jeruk kingkit merupakan salah satu tanaman yang termasuk dalam suku *rutaceae*. Menurut Nirwana dan Mutakin (2020), terdapat sebanyak 154 genus dan 2100 spesies yang termasuk dalam suku *rutaceae* serta sekitar 38 spesies telah diteliti aktivitas antioksidannya. Bagian tanaman dari suku *rutaceae* yang biasa dimanfaatkan tidak hanya bagian buah, tetapi juga daunnya. Hal ini dikarenakan pada bagian daunnya juga diketahui banyak mengandung komponen senyawa

bioaktif yang dapat berpotensi sebagai sumber antioksidan alami.

Klasifikasi tanaman jeruk kingkit (*Triphasia trifolia*) berdasarkan Asosiasi Herbalis Nusantara dalam Putri (2019) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Rutales

Famili : Rutaceae

Genus : *Triphasia*

Spesies : *Triphasia trifolia* D. C., *Triphasia trifolia* (Burm. F.) P. Wilson



Gambar 1. Tanaman Jeruk Kingkit.

Sumber: Dokumentasi pribadi (2024).

2.2. Daun Jeruk Kingkit

Daun pada tanaman jeruk kingkit merupakan daun majemuk dengan bentuk bulat seperti telur. Daun pada tanaman ini berjari tiga dengan kedua helai daun samping memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan satu helai daun lainnya (Soares *et al.*, 2022). Selain itu, tanaman ini memiliki tangkai daun yang pendek. Daun jeruk kingkit yang dimaserasi akan mengeluarkan aroma khas jeruk. Daun jeruk kingkit merupakan salah satu bagian dari tanaman jeruk kingkit yang dinilai dapat memiliki banyak manfaat. Hal ini dikarenakan daun jeruk kingkit banyak

mengandung komponen senyawa bioaktif yang berpotensi untuk meningkatkan kesehatan dan memberikan perlindungan terhadap kondisi kesehatan tertentu.



Gambar 2. Daun Jeruk Kingkit.

Sumber: Dokumentasi pribadi (2024).

Daun jeruk kingkit telah banyak dimanfaatkan oleh negara-negara di Asia Tenggara untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan seperti gangguan pada kulit, diare, dan kolik (Hardisto dan Tjandra, 2019). Berdasarkan Theanphong *and* Mingvanish (2018), ekstrak daun dan batang daun tanaman jeruk kingkit mengandung berbagai senyawa bioaktif diantaranya flavonoid, triterpenoid, tanin, dan alkaloid. Selain itu, Putri (2019) menyebutkan bahwa daun jeruk kingkit mengandung kumarin, yaitu umbelliferon, triphasiol, dan isomeranzin. Beberapa komponen senyawa yang terkandung dalam daun jeruk kingkit merupakan senyawa-senyawa yang banyak diyakini memiliki aktivitas antioksidan seperti flavonoid dan triterpenoid. Berdasarkan dalam Hardiningtyas dkk. (2014), menyatakan bahwa senyawa flavonoid dan triterpenoid memiliki sifat sebagai antioksidan sehingga dapat mengatasi radikal bebas.

2.3. Antioksidan

2.3.1. Definisi

Antioksidan merupakan senyawa penting yang dapat membantu menghambat atau mencegah reaksi radikal bebas dengan menyumbangkan satu atau lebih elektronnya kepada molekul radikal bebas sehingga dapat memutus reaksi berantai. Senyawa

antioksidan banyak ditemukan pada bahan makanan yang biasa dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari. Antioksidan secara alami diproduksi oleh tubuh untuk melawan dampak dari radikal bebas yang disebut dengan antioksidan endogen. Akan tetapi, ketika jumlah radikal bebas dalam tubuh meningkat seiring dengan faktor lingkungan hidup, maka kebutuhan antioksidan meningkat pula sehingga dibutuhkan senyawa antioksidan dari luar (eksogen). Jumlah antioksidan dalam tubuh harus seimbang dengan banyaknya jumlah keberadaan radikal bebas karena jika tidak, maka dapat menyebabkan stres oksidatif. Antioksidan bekerja dengan menghambat serta mencegah oksidasi lemak. Berdasarkan Hardiningtyas dkk. (2014), menyebutkan bahwa timbulnya penyakit degeneratif berawal dari stres oksidatif yang menyebabkan peroksidasi lipida dan berakibat pada kerusakan sel-sel dalam tubuh. Senyawa antioksidan dapat membantu menghambat berbagai penyakit degeneratif efek reaksi oksidasi dari radikal bebas seperti kanker, jantung, stroke, gejala penuaan, dan diabetes mellitus (Apriyandi, 2022).

2.3.2. Sumber Antioksidan

Antioksidan terbagi atas 2 kelompok, yaitu antioksidan endogen dan antioksidan eksogen. Antioksidan endogen atau antioksidan yang secara alami diproduksi oleh tubuh untuk menghadapi stres oksidatif. Antioksidan endogen diantaranya yaitu likopen, glutathion, dan piruvat (Zuhria dkk., 2017). Selain itu, terdapat antioksidan eksogen yang terbagi atas antioksidan alami dan sintetik.

1. Antioksidan alami

Penggunaan antioksidan alami lebih dianjurkan jika dibandingkan dengan antioksidan sintetik. Hal ini dikarenakan adanya kekhawatiran mengenai efek samping yang ditimbulkan dari antioksidan sintetik jika dikonsumsi secara berlebihan. Antioksidan alami banyak ditemukan pada tumbuhan. Beberapa komponen senyawa bioaktif sebagai antioksidan yang dapat ditemukan pada tumbuhan diantaranya yaitu vitamin, flavonoid, alkaloid, fenolik, dan tanin (Ibroham dkk., 2022).

2. Antioksidan sintetik

Antioksidan sintetik merupakan senyawa antioksidan yang dibuat dengan melalui proses sintesis kimia dengan menggunakan reaksi kimia tertentu

(Munadiah, 2017). Hal ini dikarenakan senyawa antioksidan sintetis tidak dapat ditemukan secara alami. Menurut Hani dan Milanda (2016), beberapa contoh dari antioksidan sintetis, yaitu TBHQ (tertiary butyl hydroquinone), BHA (butylated hydroxyanisole), PG (propyl gallate), dan BHT (butylated hydroxytoluene). Selain sebagai bahan tambahan makanan, antioksidan sintetis juga sering dimanfaatkan oleh industri sebagai upaya untuk mencegah terjadinya oksidasi serta dapat memperpanjang umur simpan produk.

2.3.3. Mekanisme Kerja

Berdasarkan Irmawati (2015), mekanisme kerja antioksidan terbagi menjadi 3, yaitu:

1. Antioksidan primer

Antioksidan primer berfungsi untuk menonaktifkan molekul radikal bebas yang ada sehingga molekul tersebut tidak dapat menyebabkan kerusakan sel pada tubuh sebelum terjadi reaksi berantai. Hal ini dilakukan dengan memberikan elektron yang dimiliki oleh senyawa antioksidan tersebut kepada radikal bebas sehingga radikal bebas menjadi tidak reaktif dan lebih stabil. Selain itu, antioksidan ini dapat bekerja dengan melakukan pencegahan sehingga senyawa radikal baru tidak terbentuk. Antioksidan yang termasuk dalam antioksidan primer, yaitu albumin, feritin, dan transferrin (Aderiyanti, 2022).

2. Antioksidan sekunder

Mekanisme kerja dari antioksidan sekunder adalah dengan menangkap radikal bebas sehingga dapat menghentikan reaksi oksidasi berantai. Antioksidan yang termasuk sebagai antioksidan sekunder, yaitu CAT (Katalase), SOD (Superoxide Dismutase), dan GPx (Glutathion Peroxidase) (Aderiyanti, 2022). Berdasarkan Setyana (2023), beberapa senyawa yang termasuk sebagai antioksidan sekunder diantaranya, yaitu albumin, isoflavon, vitamin C, vitamin E, dan β -karoten.

3. Antioksidan tersier

Mekanisme kerja dari antioksidan tersier adalah dengan memperbaiki biomolekul yang telah rusak akibat dari reaksi radikal bebas. Antioksidan

yang termasuk sebagai antioksidan tersier, yaitu protease, metionin sulfosida reductase, lipase, DNA *repair enzymes*, dan transferase (Aderiyanti, 2022).

2.4. Metode Analisis Antioksidan

Metode pengujian aktivitas antioksidan dibedakan menjadi 2 metode, yaitu SET (Single Electron Transfer) dan HAT (Hydrogen Atom Transfer). Pengujian dengan metode SET dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer sebagai alat ukurnya. Metode ini didasarkan pada perubahan warna yang terjadi karena sehubungan dengan konsentrasi antioksidan dalam sampel yang digunakan sehingga semakin besar aktivitas antioksidan suatu sampel, maka perubahan warna yang terjadi akan semakin signifikan. Berbeda dengan metode SET, pengujian dengan metode HAT menggunakan senyawa pewarna radikal bebas. Metode ini mengukur kemampuan sampel sebagai antioksidan dalam menetralkan radikal bebas dengan menyumbangkan atom H. Hasil pengujian pada metode HAT akan menunjukkan adanya aktivitas antioksidan pada sampel yang digunakan dengan terjadinya perubahan warna yang menjadi tidak berwarna dari yang sebelumnya berwarna. Pengujian dengan metode SET meliputi metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*) dan FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*), sedangkan pengujian dengan metode HAT meliputi metode ABTS (*2,2-Azinobis-3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid*) dan ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*) (Mu'nisa, 2023). Mekanisme kerja antioksidan yang dihasilkan dapat berbeda sesuai dengan metode pengukuran aktivitas yang digunakan (Hasanbaglou *et al.*, 2012 dalam Theafelicia dan Wulan 2023).

2.5. Metode DPPH

DPPH merupakan salah satu metode pengukuran antioksidan yang paling sering digunakan. Fungsi dari metode ini adalah mengevaluasi potensi antioksidan untuk menekan radikal bebas. Selain sensitif dalam menentukan aktivitas antioksidan, metode ini memiliki berbagai kelebihan diantaranya, yaitu dapat dilakukan di laboratorium sederhana, murah, cepat, dan mudah, (Purwanti, 2019). Selain itu, metode ini tidak memerlukan banyak reagen, sedangkan metode selain DPPH memerlukan waktu yang lama, tidak dapat mengukur aktivitas antioksidan pada

semua sampel, memerlukan banyak reagen, dan biaya yang lebih mahal (Dzaky, 2018).

Metode ini menggunakan DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*) yaitu radikal bebas yang memiliki sifat stabil dan dapat larut dalam pelarut organik seperti metanol dan etanol. Prinsip pada pengujian metode ini adalah menetralkan radikal bebas pada DPPH dengan mentransfer elektron maupun pelepasan radikal hidrogen dari sampel uji (Dzaky, 2018). Ketika proses pengujian berlangsung, DPPH yang awalnya berwarna ungu akan berubah menjadi berwarna kuning. Hal ini menandakan bahwa DPPH telah bereaksi dengan antioksidan dan terjadi pelepasan hidrogen yang berasal dari substrat sehingga terjadi proses reduksi (Boligon *et al.*, 2014). Hasil pengujian dari metode ini dinyatakan dalam parameter IC_{50} (Inhibition Concentration) atau EC_{50} (Efficiency Concentration). Pengujian dengan metode DPPH dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu suhu, pH, ion organik, cahaya, lama proses, garam, dan jenis pelarut (Mu'nisa, 2023).

2.6. Nilai IC_{50}

Nilai IC_{50} merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan golongan aktivitas antioksidan yang terkandung pada sampel (Pratiwi dkk., 2023). Nilai IC_{50} menunjukkan konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menangkap 50% radikal bebas DPPH. Semakin rendah nilai IC_{50} yang dihasilkan, maka semakin besar aktivitas antioksidan yang terkandung. Berdasarkan Artanti dan Lisnasari (2018), sampel dinyatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} yang dihasilkan <50 ppm, antioksidan kuat jika nilai IC_{50} yang dihasilkan 50-100 ppm, antioksidan sedang jika nilai IC_{50} yang dihasilkan 100-150 ppm, antioksidan lemah jika nilai IC_{50} yang dihasilkan 151-200 ppm, dan dinyatakan tidak aktif sebagai antioksidan jika nilai IC_{50} yang dihasilkan >200 ppm.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai dengan bulan April 2024 di Laboratorium Pengujian Mutu Hasil Pertanian Gedung Pasca Sarjana, Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat-alat yang digunakan diantaranya oven, baskom, alumunium foil, cawan, desikator, chopper, powder grinder, spatula, timbangan analitik, erlenmeyer, batang pengaduk, kertas saring, corong, *vacuum rotary* evaporator, labu ukur, gelas ukur, pipet ukur, pipet tetes, pipet volume, mikropipet, beaker glass, corong, erlenmeyer, botol vial, timbangan analitik, vortex, kuvet, dan spektrofotometer (Thermo Scientific Genesys 10s UV-Vis).

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun jeruk kingkit (*Triphasia trifolia*) yang diperoleh dari Bandar Lampung, etanol 96%, serbuk DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*), vitamin C, akuades, dan etanol p.a.

3.3. Metode

Penelitian ini dilakukan secara deskriptif dengan 5 taraf dan 3 kali ulangan yang disajikan dalam bentuk tabel yang akan menyajikan gambaran lengkap mengenai karakteristik senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun jeruk kingkit.

Perlakuan penelitian yaitu: P₁ = Perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 0,2 mL

P₂ = Perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 0,4 mL

P₃ = Perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 0,6 mL

P₄ = Perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 0,8 mL

P₅ = Perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 1 mL

3.4. Pelaksanaan Penelitian

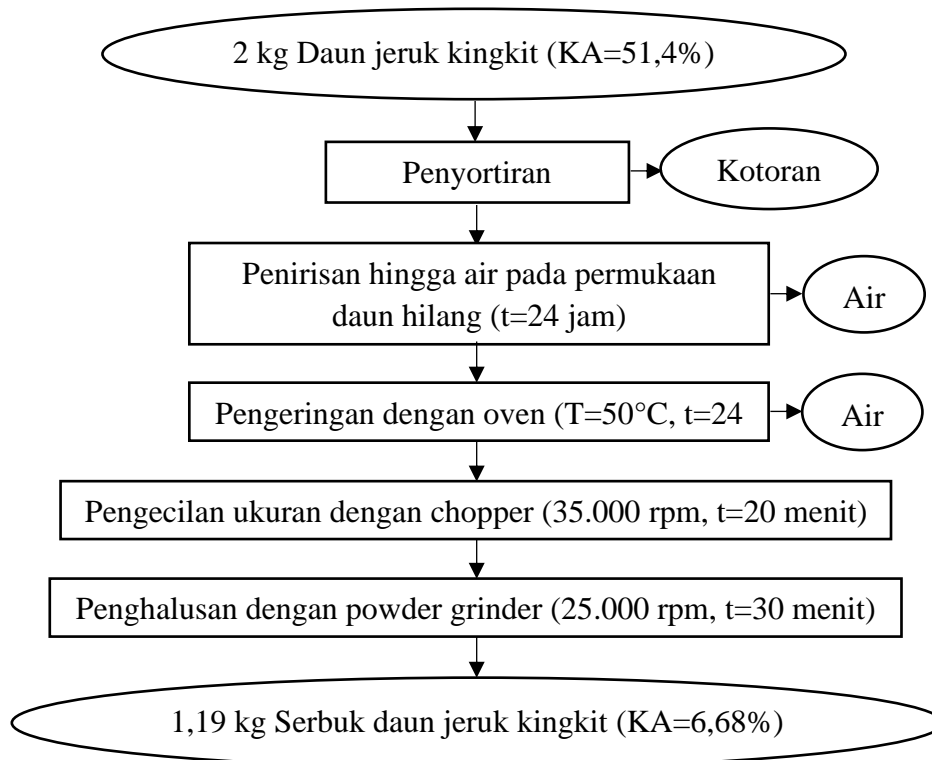
Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan sampel, pembuatan ekstrak daun jeruk kingkit, analisis fitokimia, pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, dan analisis data.

3.4.1. Persiapan Daun Jeruk Kingkit Menjadi Serbuk Daun

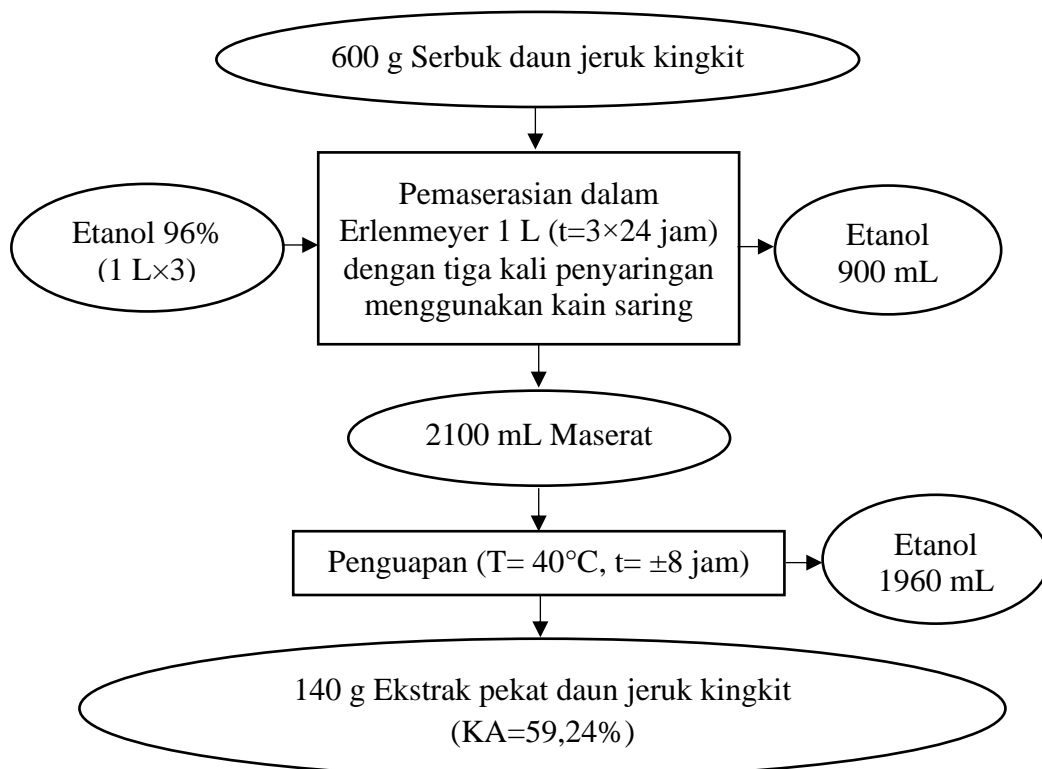
Sebanyak 2 kg daun jeruk kingkit disortasi untuk memisahkan daun yang berkualitas baik dengan daun rusak dan kotoran. Setelah itu, dihitung kadar air daun segar. Lalu, daun ditiriskan dengan dianginkan selama 24 jam hingga air pada permukaan daun hilang, kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven selama 24 jam dengan suhu 50°C. Selanjutnya, dilakukan pengecilan ukuran daun dengan menggunakan chopper selama 20 menit, selanjutnya daun dihaluskan dengan powder grinder selama 30 menit, lalu hasil serbuk daun jeruk kingkit dihitung kadar airnya. Serbuk daun jeruk kingkit telah siap untuk dimaserasi. Diagram alir proses preparasi daun jeruk kingkit menjadi serbuk daun disajikan pada Gambar 3.

3.4.2. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Jeruk Kingkit

Proses ekstraksi daun jeruk kingkit dilakukan menggunakan metode maserasi. Proses ini diawali dengan penimbangan sebanyak 300 g serbuk daun jeruk kingkit, lalu dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan ditambahkan etanol 96% sebanyak 500 mL, selanjutnya proses maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam dengan tiga kali penyaringan yang dilakukan dengan menggunakan kain saring. Penyimpanan dilakukan pada suhu ruang dan tidak terkena sinar matahari secara langsung serta sesekali dilakukan pengadukan. Setelah itu, dilakukan penyaringan untuk mendapatkan filtrat. Hasil filtrat dipekatkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan waktu 50 menit sampai terbentuk ekstrak pekat. Diagram alir proses ekstraksi daun jeruk kingkit disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Diagram alir proses persiapan sampel menjadi serbuk daun.
Sumber: Kusuma (2017) yang dimodifikasi.



Gambar 4. Diagram alir proses ekstraksi daun jeruk kingkit.
Sumber: Kusuma (2017) yang dimodifikasi.

3.4.3. Skrining Fitokimia

A. Uji flavonoid

Uji ini dilakukan dengan menambahkan 0,5 mL HCl pekat (tetes demi tetes) pada 0,5 mL ekstrak daun jeruk kingkit, lalu ditambahkan 0,5 g serbuk magnesium, selanjutnya hasil positif akan ditunjukkan dengan perubahan warna kuning atau coklat serta terdapat busa (Habibi dkk., 2018).

B. Uji Terpenoid

Uji ini dilakukan dengan menambahkan 0,5 mL H₂SO₄ pekat dan 0,5 mL asam asetat glacial ke dalam 0,5 mL sampel ekstrak jeruk kingkit. Hasil positif adanya kandungan terpenoid ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi merah atau kuning (Habibi dkk., 2018).

C. Uji tanin

Uji ini dilakukan dengan menambahkan 3 tetes larutan FeCl₃ 10% pada 1 mL sampel ekstrak daun jeruk kingkit. Hasil positif adanya kandungan tanin ditunjukkan dengan perubahan warna hitam kebiruan (Habibi dkk., 2018).

D. Uji alkaloid

Uji ini dilakukan dengan menambahkan sebanyak 5 tetes larutan pereaksi Mayer dan 5 tetes kloroform pada 0,5 mL ekstrak daun jeruk kingkit. Endapan yang menggumpal dengan warna putih kecoklatan menunjukkan hasil positif (Habibi dkk., 2018).

E. Uji fenolik

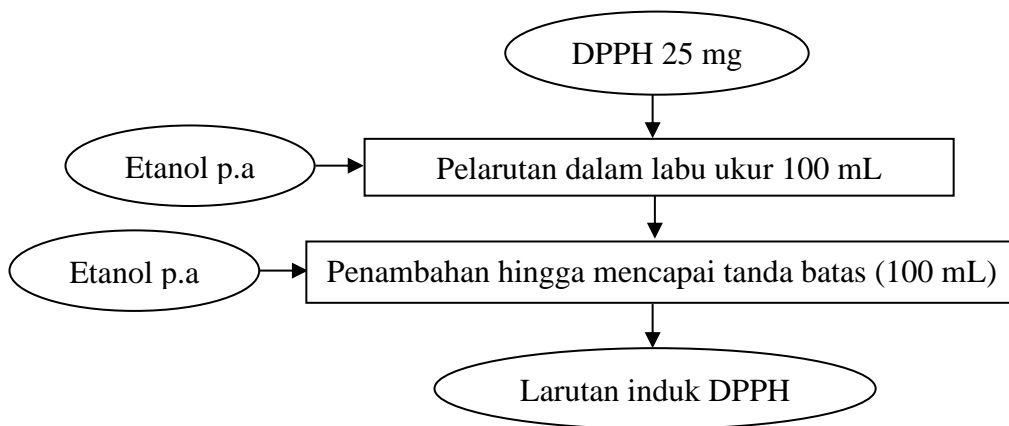
Uji ini dilakukan dengan menambahkan 3 tetes larutan FeCl₃ 2% pada 1 mL sampel ekstrak daun jeruk kingkit sebanyak 1 ml. Hasil positif adanya kandungan senyawa fenolik ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan (Habibi dkk., 2018).

3.4.4. Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun jeruk kingkit dengan metode DPPH dilakukan dengan sedikit modifikasi metode penelitian Parawansah dan Qodri (2023).

A. Pembuatan larutan induk baku DPPH

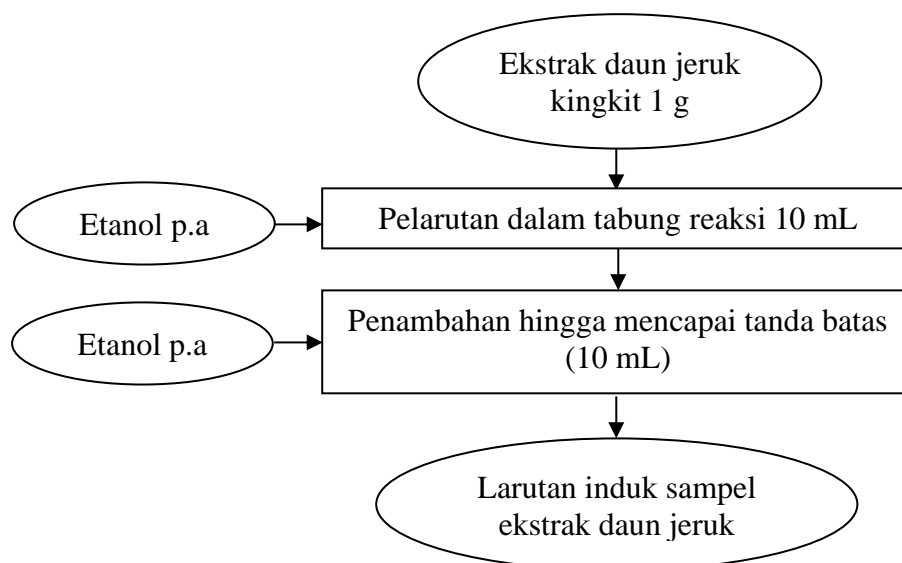
Pembuatan larutan ini diawali dengan melarutkan sebanyak 25 mg serbuk DPPH dengan etanol p.a. Larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Selanjutnya, ditambahkan etanol p.a hingga mencapai tanda batas. Diagram alir pembuatan larutan induk DPPH disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir proses pembuatan larutan induk DPPH.
Sumber: Parawansah dan Qodri (2023) yang dimodifikasi.

B. Pembuatan larutan sampel ekstrak daun jeruk kingkit

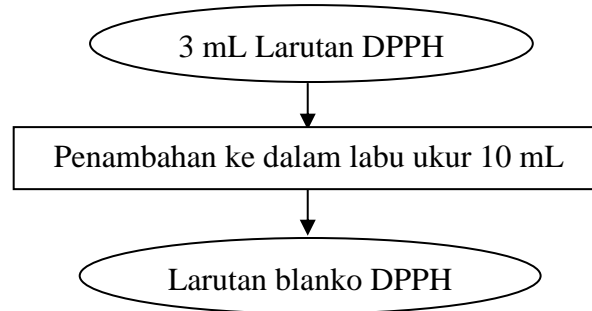
Pembuatan larutan ini diawali dengan dimasukkan sebanyak 1 g ekstrak daun jeruk kingkit ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian dilarutkan menggunakan etanol p.a dan ditambahkan etanol p.a hingga mencapai tanda batas. Diagram alir proses pembuatan larutan sampel ekstrak daun jeruk kingkit disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir proses pembuatan larutan sampel ekstrak daun jeruk kingkit. Sumber: Parawansah dan Qodri (2023) yang dimodifikasi.

C. Pembuatan larutan blanko

Larutan blanko dibuat dengan dipipet larutan DPPH sebanyak 3 mL, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Diagram alir proses pembuatan larutan blanko disajikan pada Gambar 7.

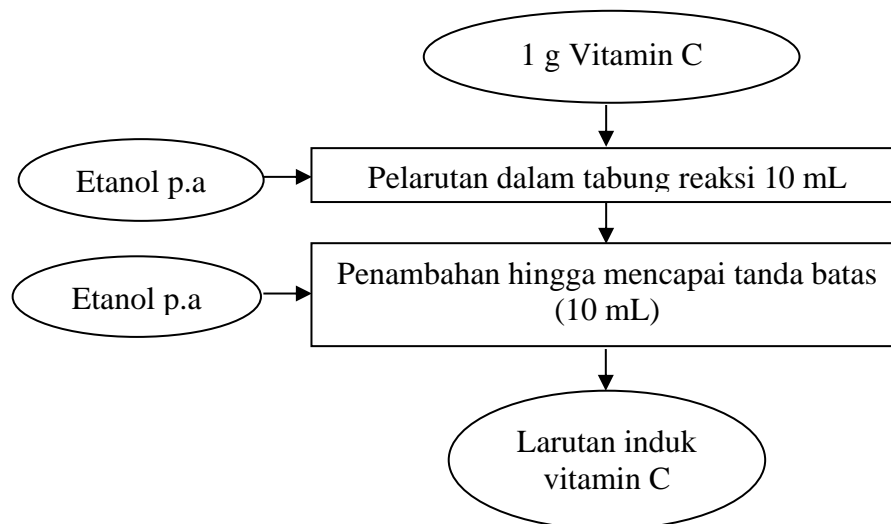


Gambar 7. Diagram alir proses pembuatan larutan blanko.

Sumber: Parawansah dan Qodri (2023) yang dimodifikasi.

D. Pembuatan larutan induk vitamin C

Pembuatan larutan ini dilakukan dengan dimasukkan sebanyak 1 g vitamin C ke dalam tabung reaksi 10 mL, lalu diencerkan dengan menggunakan etanol p.a, kemudian ditambahkan etanol p.a hingga mencapai tanda batas. Diagram alir proses pembuatan larutan induk vitamin C disajikan pada Gambar 8.



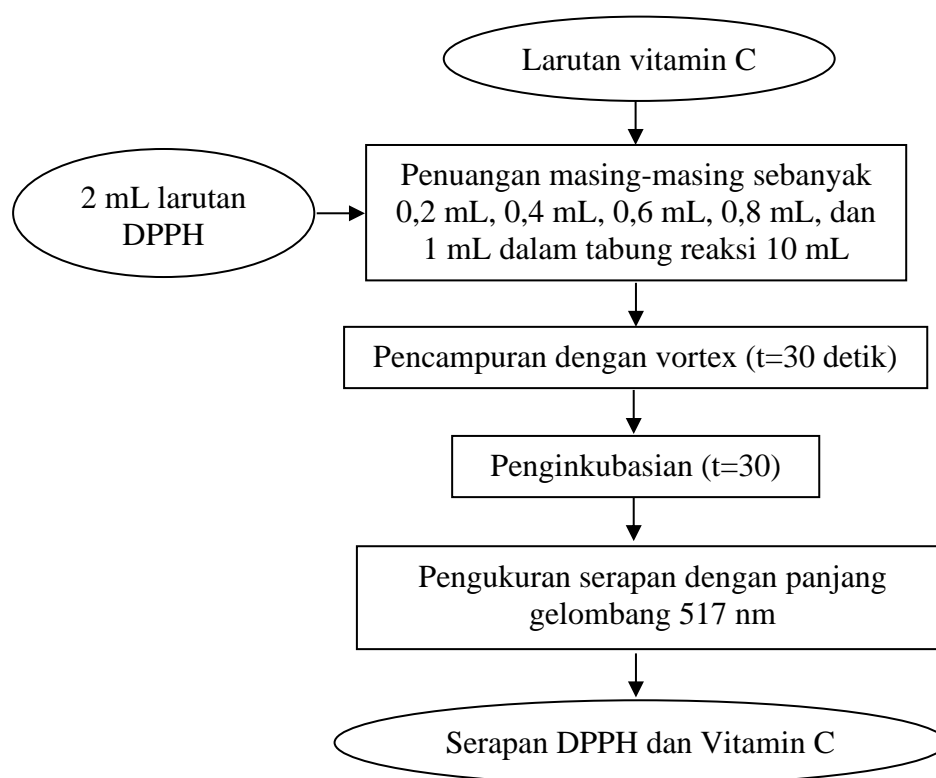
Gambar 8. Diagram alir proses pembuatan larutan induk vitamin C.

Sumber: Parawansah dan Qodri (2023).

E. Pengukuran absorbansi DPPH dan Vitamin C

Proses ini dilakukan dengan dimasukkan larutan induk vitamin C masing-masing sebanyak 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL, dan 1 mL ke dalam tabung reaksi 10

mL. Lalu, ditambahkan etanol p.a hingga mencapai tanda batas. Kemudian, masing-masing dipipet sebanyak 1 mL ke dalam tabung reaksi 10 mL yang sudah dilapisi alumunium foil. Selanjutnya, masing-masing ditambahkan larutan DPPH sebanyak 2 mL. Setelah itu, dihomogenkan dengan menggunakan vortex selama 30 detik agar larutan dalam tabung tercampur. Lalu, sampel diinkubasi selama 30 menit. Kemudian, serapan diukur dengan panjang gelombang 517 nm. Diagram alir proses pengukuran absorbansi DPPH dan vitamin C disajikan pada Gambar 9.

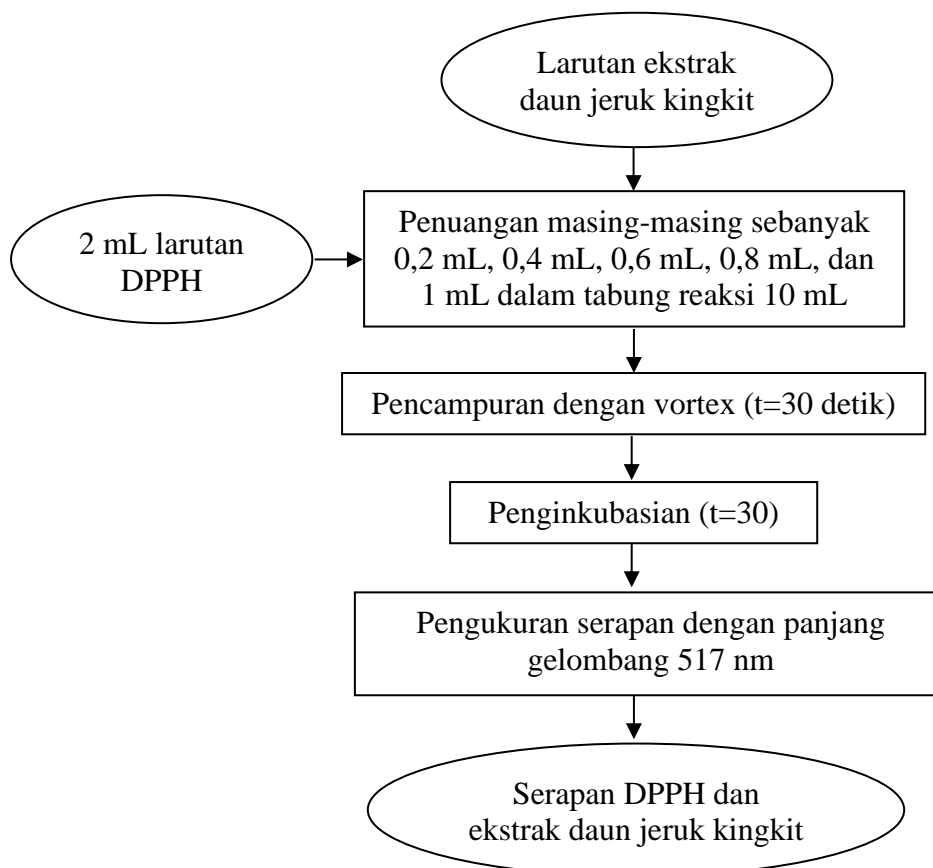


Gambar 9. Diagram alir proses pengukuran absorbansi DPPH dan vitamin C.
Sumber: Parawansah dan Qodri (2023) yang dimodifikasi.

F. Pengukuran absorbansi DPPH dan ekstrak daun jeruk kingkit

Proses ini dilakukan dengan dimasukkan larutan induk ekstrak daun jeruk kingkit masing-masing sebanyak 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL, dan 1 mL ke dalam labu ukur 10 mL. Lalu, ditambahkan etanol p.a hingga mencapai tanda batas. Masing-masing dipipet sebanyak 1 mL ke dalam tabung reaksi 10 mL yang sudah dilapisi alumunium foil. Selanjutnya, masing-masing ditambahkan larutan DPPH sebanyak 2 mL. Setelah itu, dihomogenkan menggunakan vortex selama 30 detik agar larutan dalam tabung tercampur. Lalu, sampel diinkubasi selama 30 menit. Kemudian,

serapan diukur dengan panjang gelombang 517 nm. Langkah-langkah di atas diulangi sebanyak 3 kali untuk mengumpulkan data serapan atau absorbansi campuran dari larutan DPPH dan ekstrak daun jeruk kingkit dengan menggunakan 5 variasi konsentrasi yang berbeda. Diagram alir proses pengukuran absorbansi DPPH dan ekstrak daun jeruk kingkit disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram alir proses pengukuran absorbansi DPPH dan ekstrak daun jeruk kingkit. Sumber: Parawansah dan Qodri (2023) yang dimodifikasi.

3.4.5. Analisis Data

Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan menghitung data hasil pengujian menggunakan rumus (Rahman dkk., 2023).

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Persamaan regresi linear digunakan untuk menghitung nilai IC_{50} . Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus $y = bx + a$, dimana x merupakan konsentrasi

ekstrak yang diuji dan y merupakan aktivitas antioksidan rata-rata (50). Setelah dilakukan perhitungan, maka akan diperoleh nilai IC_{50} yaitu konsentrasi larutan uji yang mampu untuk menangkap 50% radikal bebas. Kurva standar dibuat menggunakan larutan asam askorbat dengan berbagai konsentrasi sebagai pembanding.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun jeruk kingkit (*Triphasia trifolia*) terbukti mengandung komponen aktif (senyawa tanin, alkaloid, flavonoid, dan fenolik) dengan aktivitas antioksidan (nilai IC_{50}) sebesar 8,14 ppm, sedangkan aktivitas antioksidan pada vitamin C memiliki nilai IC_{50} sebesar 1,6 ppm. Senyawa antioksidan pada ekstrak daun jeruk kingkit dan vitamin C tergolong sangat kuat karena nilai IC_{50} yang dihasilkan <50 ppm (standar nilai IC_{50}) dengan kondisi proses vacuum rotary evaporator menggunakan suhu 40°C selama 8 jam.

5.2. Saran

Saran yang dapat disampaikan pada penelitian ini, yaitu perlu dikaji waktu yang tepat kurang dari 8 jam dengan suhu kurang dari 40°C untuk proses penguapan menggunakan vacuum rotary evaporator agar waktu penguapan lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah, Sukandar, D., dan Muawanah, A. 2015. Aktivitas antioksidan dan kandungan komponen bioaktif sari buah namnam. *Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*. 1(2): 130-136.
- Aderiyanti, R. 2022. Studi Perbandingan Metode Pengukuran Antioksidan. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Bandar Lampung. 35 Hal.
- Apriyandi, M. 2022. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bawang Merah (*Allium cepa* var. *aggregatum* L.) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). (Skripsi). Universitas dr. Soebandi. Jember. 78 Hal.
- Artanti, A. N. dan Lisnasari, R. 2018. Uji aktivitas antioksidan ekstrak ethanol daun family Solanum menggunakan metode reduksi radikal bebas DPPH. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 2: 62-69.
- Aryanti, R., Perdana, F., dan Rizkio, R. A. M. 2021. Telaah metode pengujian aktivitas antioksidan pada daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika (JSM)*. 7(1): 15-24.
- Boligon, Augusti, A., Machado, M. M., and Athayde, M. L. 2014. Technical evaluation of antioxidant activity. *Journal Med Chem*. 4(7): 517-522.
- Do, N. H. N., Huynh, T. N. A., Le, T. X., Ha, A. C., and Le, P. K. 2023. Encapsulation of *Triphasia trifolia* extracts by pH and thermal dual-sensitive chitosan hydrogels for controlled release. *Journal Carbohydrate Polymers*. 320(11): 1-9.
- Dzaky, A. F. A. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Zaitun (*Olea europaea* L.) dengan Metode DPPH. *Laporan Penelitian*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta. 61 Hal.
- Firdiyani, F., Agustini, T. W., dan Ma'ruf, W. F. 2015. Ekstraksi senyawa bioaktif sebagai antioksidan alami *Spirulina platensis* segar dengan pelarut yang berbeda. *JPHPI*. 18(1): 28-37.

- Fitriana, W. D., Fatmawati, S., dan Ersam, T. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH dan ABTS dari Fraksi-fraksi Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*. Hal 657-660.
- Fitriani, N., Herman, dan Rijai, L. 2019. Antioksidan ekstrak daun sumpit (*Brucea javanica* (L.) Merr) dengan metode DPPH. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2(1): 57-62.
- Habibi, A. I., Firmansyah, R. A., dan Setyawati, S. M. 2018. Skrining fitokimia ekstrak n-heksan korteks batang salam (*Syzygium polyanthum*). *Indonesian Journal of Chemical Science*. 7(1): 1-4.
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., dan Subarnas, A. 2018. Artikel tinjauan: Antioksidan untuk kulit. *Jurnal Farmaka*. 16(2): 135-151.
- Hani, R. C. dan Milanda, T. 2016. *Review*: Manfaat antioksidan pada tanaman buah di Indonesia. *Jurnal Farmaka*. 14(1): 184-190.
- Hardiningtyas, S. D., Purwaningsih, S., dan Handharyani, E. 2014. Aktivitas antioksidan dan efek hepatoprotektif daun bakau api-api putih. *JPHPI*. 17(1): 80-91.
- Hardisto, K. dan Tjandra, O. 2019. Uji aktivitas antibakteri minyak atsiri daun jeruk kingkit (*Triphasia trifolia DC*) terhadap *Escherichia coli* secara in vitro. *Tarumanegara Medical Journal*. 1(3): 555-558.
- Hasanah, N., Yuniarti, R., Nasution, H. M., dan Rahayu, Y. P. 2023. Analisis aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jeruk kuok (*Citrus nobilis L.*) dengan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Pengetahuan*. 6(3): 1416-1424.
- Ibroham, M. H., Jamilatun, S., dan Kumalasari, I. D. 2022. *A Review*: Potensi Tumbuhan-tumbuhan di Indonesia sebagai Antioksidan Alami. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*. Hal 1-13.
- Irmawati. 2015. *Keajaiban Antioksidan*. Padi. Jakarta. Hal 63.
- Kusuma, S. N. 2017. Kajian Daya Hambat Ekstrak Kulit dan Jantung Pisang Muli (*Musa acuminata*) sebagai Antimikroba Alami dalam Menurunkan Cemaran *Echerichia coli* pada Daging Ayam (*Gallus domesticus*). (Skripsi). Universitas Lampung. 69 Hal.
- Ladaywa, A. 2019. Optimasi Kualitas Kimia dan Sensori Produk Minuman Herbal Berbasis Daun Sirih. (Skripsi). Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. 51 Hal.

- Membri, D. K., Yudistira, A., dan Abdullah, S. S. 2021. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol spons *Liosina paradoxa* yang dikoleksi dari pulau Mantehage. *Pharmacon*. 10(2):774-779.
- Moniung, P., Singkoh, M. F. O., dan Butarbutar, R. R. 2022. Potensi alga *Halymenia durvillei* sebagai sumber antioksidan alami. *Jurnal Bios Logos*. 12(1): 39-45.
- Muawanah, S., Febrina, D., dan Sunarti. 2023. Identifikasi senyawa metabolit sekunder pada hasil ekstraksi bertingkat bunga telang (*Clitoria ternatea* L.). *Journal Pharmacy Genius*. 2(3):189-197.
- Munadiah. 2017. Penentuan Kadar Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan Metode DPPH, CUPRAC, dan FRAP. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar. 90 Hal.
- Mu'nisa, A. 2023. *Antioksidan pada Tanaman dan Perannya terhadap Penyakit Degeneratif*. Brilian Internasional. Surabaya. Hal 4-7.
- Nadhira, A. N., Maharani, S., Zatsyia, F. A., dan Kusumowati, I. T. D. 2018. Pengaruh kombinasi ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* Dc.) dan daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia* L.) terhadap aktivitas antioksidannya. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*. 4(4): 163-167.
- Ngo, P. S. H., Luu, X. C., Huynh, M. T., Tran, T. H., Dao, T. P., and Le, T. X. 2022. A study on factors influencing the hydrodistillation of *Triphasia trifolia* essential oil. *Indones. J. Chem*. 22(4): 887-895.
- Nirwana, A. C. dan Mutakin. 2020. Aktivitas antioksidan dari suku rutaceae. *Jurnal Farmaka*. 17(1): 66-76.
- Nurfitriyana, Yanuarti, R., dan Ekadipta. 2022. Edukasi pemanfaatan tanaman obat keluarga: Jeruk kingkit (*Triphasia trifolia*) sebagai alternative obat batuk. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia Maju*. 3(3): 86-93.
- Parawansah, N. I. dan Qodri, U. L. 2023. Uji aktivitas antioksidan ekstrak tebu merah dan tebu hijau (*Saccharum officinarum* L.) menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Farmasi Tinctura*. 4(2): 63-71.
- Pratiwi, H. A. R., Yusran, Islawati, dan Artati. 2023. Analisis kadar antioksidan pada daun binahong hijau *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis. *Jurnal Biologi Makassar*. 8(2): 66-74.
- Purwanti, L. 2019. Perbandingan aktivitas antioksidan dari seduhan 3 merk teh hitam (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) dengan metode seduhan berdasarkan SNI 01-1902-1995. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*. 2(1): 19-25.

- Putri, I. A. dan Mahfur. 2023. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% batang nilang (*Pogostemon cablin* Benth.) dengan metode DPPH. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research (IJPSCR)*. 1(2): 1-16.
- Putri, M. M. D. 2019. Efek Pemberian Ekstrak Daun Jeruk Kingkit (*Triphasia trifolia* (Burm. F.) P. Wilson) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi Aloksan. *Karya Tulis Ilmiah*. Politeknik Kesehatan Palembang. Palembang. 92 Hal.
- Rahman, R. D. N., Supomo, dan Warnida, H. 2023. Uji aktivitas antioksidan ekstrak *Baccaurea lanceolate* Fructus dengan metode ABTS dan DPPH. *Jl-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*. 6(2):155-161.
- Sayuti, K. dan Yenrina, R. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press. Padang. Hal 10.
- Setyana, K. D. 2023. Validasi Metode Uji Aktivitas Antioksidan menggunakan Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) Secara Spektrofotometri UV-Vis serta Uji Aktivitas Antioksidan pada Kulit Buah Kakao dan Kulit Buah Nanas. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 68 Hal.
- Soares, Marciano, F., Marques, Alexandre, C., Torquillo, and Souza, H. 2022. Aspectos anatomicos e da composicao do oleo essencial da folha de *Triphasia trifolia* (Burm. F.) P. Wilson (Rutaceae). *Revista Fitos, Rio de Janeiro*. 16(4): 2446-4775.
- Supriyatna, D., Mulyani, Y., Rostini, I., dan Agung, M. U. K. 2019. Aktivitas antioksidan, kadar total flavonoid dan fenol ekstrak methanol kulit batang mangrove berdasarkan stadia pertumbuhannya. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 10(2):35-42.
- Theafelicia, Z. dan Wulan, S. N. 2023. Perbandingan berbagai metode pengujian antioksidan (DPPH, ABTS, dan FRAP) pada teh hitam (*Camellia sinensis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 24(1): 35-44.
- Theanphong, O. and Mingvanish, W. 2018. Antimicrobial activity from leaves and stems of *Triphasia trifolia* (Burm. F.) P. Wilson. *J. Bull. Health Sci. Technol*. 16(1): 31-38.
- Vifta, R. L. dan Advistasari, Y. D. 2018. Skrining fitokimia, karakterisasi, dan penentuan kadar flavonoid total ekstrak dan fraksi-fraksi buah parioto (*Medinilla speciose* B.). *Prosiding Seminar Unimus*. Hal 8-14.
- Wahyuningtyas, R. K. 2020. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun, Bunga, dan Batang Pacing (*Costus speciosus*) dengan Metode 1,1-diphenyl-2-

picrylhydrazim (DPPH). (Skripsi). Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Bandar Lampung. 62 Hal.

- Wati, E. A., Prasetya, F., dan Suparningtyas, J. F. 2022. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. Hal 21-24.
- Widayanti, N. P. dan Laksmi A. S. 2020. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah jeruk kingkit (*Triphasia trifolia* Dc) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Media Sains*. 4(1): 25-31.
- Zuhria, K. H., Danimayostu, A. A., dan Iswarin, S. J. 2017. Perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dan bentuk liposomnya. *Jurnal Majalah Kesehatan FKUB*. 4(2): 59-68.