



**PERBEDAAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BUNGA  
BROKOLI MENGGUNAKAN PERBEDAAN PELARUT  
(*Brassica oleracea var.italica*)**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Oleh  
ALFINA IRAWATI  
NIM 051191081

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FALKULTAS KESEHATAN  
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Skripsi berjudul :

**PENGARUH PERBEDAAN PELARUT EKSTRAKSI  
TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK  
BUNGA BROKOLI (*Brassica Oleracea Var.Italica*)**

**Oleh:**

**ALFINA IRAWATI**

**051191081**

**PROGAM STUDI S1 FARMASI  
FAKULTAS KESEHATAN  
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO**

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing serta telah  
diperkenankan untuk diujikan.

Ungaran, 08 Februari 2023

**Pembimbing**



apt. Abdul Roni, S.Farm.,M.Farm.

NIDN. 0609059201

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi berjudul:

**PERBEDAAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BUNGA BROKOLI  
MENGUNAKAN PERBEDAAN PELARUT (*Brassica oleracea* Var. *italica*)**

disusun oleh:

**ALFINA IRAWATI  
NIM 051191081**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi Farmasi,  
Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo, pada:

Hari : Rabu

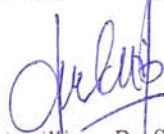
Tanggal : 15 Februari 2023

**Tim Penguji : Ketua / Pembimbing**



apt. Abdul Roni, S.Farm.,M.Farm  
NIDN. 0609059201

**Anggota / Penguji 1**



apt Melati Aprilliana R., S.Farm.,M.Farm.,  
NIDN. 0624049001

**Anggota / Penguji 2**



Dr. apt. Jatmiko Susilo, M.Kes  
NIDN. 0610066102

**Ketua Program Studi**



apt. Richa Yuswanina, S.Farm.,M.Si  
NIDN. 0630038702

**Dekan Fakultas Kesehatan**



Eko Susilo, S.Kep.,Ns.,M.Kep  
NIDN. 0627097501

## PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Alfina Irawati  
NIM : 051191081  
Program Studi/ Fakultas : S1 Farmasi Reguler/Fakultas kesehatan

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi Berjudul "PERBEDAAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUNGA BROKOLI MENGGUNAKAN PERBEDAAN PELARUT (*Brassica oleracea var.italica*)" adalah karya ilmiah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkna gelar akademik apapun di perguruan tinggi manapun.
2. Skripsi ini merupakan ide dan hasil karya murni saya yang dibimbing dan dibantu pembimbing dan narasumber.
3. Skripsi ini tidak memuat karya atau pendapat orang lain yang telah dipublikasikan kecuali secara tertulis dicatumkan dalam naskah sebagai acuan dengan menyebutkan nama pengarang dan judul asal serta dicantumkan dalam daftar Pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam penelitian ini, saya bersedia menerima sangsi akademik berupa pencabutan gelar yang sudah saya peroleh dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Uniiiversitas Ngudi Waluyo.

Pembimbing,

apt. Abdul Roni, S.Farm..M.Farm.  
NIDN. 0609059201

Ungaran, Februari 2023

Yang Membuat Pernyataan

Alfina Irawati  
051191081



## HALAMAN KESEDIAAN PUBLIKASI

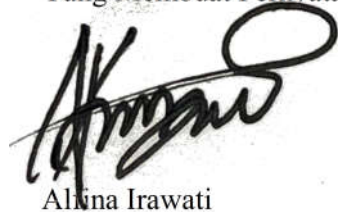
Yang Bertanda Tangan Dibawah ini saya:

Nama : Alfina Irawati  
NIM : 051191081  
Mahasiswa : Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Kesehatan,  
Universitas Ngudi Waluyo

Menyatakan memberi kewenangan kepada Universitas Ngudi Waluyo untuk menyimpan, mengalih media/formatkan, merawat, mempublikasikan Skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH PERBEDAAN PELARUT EKSTRAKSI TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUNGA BROKOLI (*brassica oleracea var.italica*)”** untuk kepentingan akademik.

Ungaran, Februari 2023

Yang Membuat Pernyataan



Alfina Irawati

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Alfina Irawati

NIM : 051191081

Agama : Islam

Nama Orang Tua

Ayah : Maghfur

Ibu : Siti Muntamah

Alamat : Jl. Kh. Sholeh no 2 RT 01/RW 08 Sridadi Rembang, Jawa Tengah

### **Riwayat Pendidikan :**

2006-2007 TK Miftahul Falah

2007-2013 MI.Miftahul Falah

2013-2016 MTS.Miftahul Falah

2016-2019 SMK Avienna

2019-sekarang Universitas Ngudi Waluyo

Universitas Ngudi Waluyo  
Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan  
Skripsi, Februari 2023  
Alfina Irawati  
051191081

**PERBEDAAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BUNGA BROKOLI  
MENGUNAKAN PERBEDAAN PELARUT (*Brassica oleracea var.italica*)**

**ABSTRAK**

**Latar Belakang :** Bunga brokoli (*Brassica oleracea var. italica*) merupakan tanaman yang mengandung metabolit sekunder diantaranya tannin, saponin, flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan farmakologis diantara sebagai antioksidan. Penyarian metabolit sekunder menggunakan pelarut etanol 96% dan aseton 95%. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis aktivitas antioksidan terhadap perbedaan pelarut ekstraksi.

**Metode :** Bunga brokoli yang menjadi sampel diperoleh dari desa Bandungan. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, diukur absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

**Hasil :** Dari penelitian ini memperoleh %rendemen ekstrak bunga brokoli menggunakan pelarut etanol 96% sebesar 16,26% dan pelarut aseton sebesar 18,95%, hasil dari identifikasi kualitatif metabolit sekunder menunjukkan bahwa ekstrak bunga brokoli mengandung senyawa tannin,saponin dan flavonoid. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% bunga brokoli didapatkan nilai rata-rata  $\pm$  SD pada nilai  $IC_{50}$  yaitu  $122,76 \pm 0,207$  ppm dan hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak aseton 95% bunga brokoli didapatkan nilai rata-rata  $\pm$  SD  $IC_{50}$  ekstrak bunga brokoli yaitu  $158,67 \pm 1,829$  ppm.

**Simpulan :** Hasil penelitian yang diperoleh yaitu terdapat perbedaan aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  pada ekstrak etanol 96% sebesar  $122,76 \pm 0,207$  ppm dan ekstrak aseton 95% sebesar  $158,67 \pm 1,829$  ppm yang termasuk dalam antioksidan sedang.

**Kata Kunci :** Bunga brokoli, *Brassica oleracea var.italica*, antioksidan

Ngudi Waluyo University  
Pharmacy Study Program, Faculty of Health  
Final project, February 2023  
Alfina Irawati  
051191081

## **EFFECT OF DIFFERENT SOLVENT EXTRACTION ON ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF BROKOLLI FLOWER (*brassica oleracea var.italica*)**

### **ABSTRACT**

**Background :**Broccoli flower (*Brassica oleracea var.italica*) is a plant that contains secondary metabolites including tannins, saponins, flavonoids which have pharmacological antioxidant activity including as antioxidants. Separation of secondary metabolites using 96% ethanol and 95% acetone. The purpose of this study was to analyze the antioxidant activity of different extraction solvents.

**Method :**Broccoli flowers as samples were obtained from Bandungan village. Extraction was carried out by maceration method. Antioxidant activity testing used the DPPH method, absorbance was measured using a UV-Vis spectrophotometer.

**Results :**From this study obtained the %yield of broccoli flower extract using 96% ethanol solvent of 16,26% and acetone solvent of 18,95%, the results of qualitative identification of secondary metabolites showed that broccoli flower extract contained tannins, saponins and flavonoids. The results of the antioxidant activity test of 96% ethanol extract of broccoli flowers obtained an average value  $\pm$  SD on the IC<sub>50</sub> value of  $122,76 \pm 0,207$  ppm and the results of the antioxidant activity test of 95% acetone extract of broccoli flowers obtained an average value of  $\pm$  SD IC<sub>50</sub> of flowers extract. Broccoli namely  $158,67 \pm 1,829$  ppm.

**Conclusion:**The research results obtained were that there were differences in antioxidant activity with IC<sub>50</sub> values in 96% ethanol extract of  $122,76 \pm 0,207$  ppm and 95% acetone extract of  $158,67 \pm 1,829$  ppm which were included in moderate antioxidants.

**Keywords :**Broccoli flower, *Brassica oleracea var.italica*, antioxidant



## KATA PENGANTAR

*“Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh”*

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul PERBEDAAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BUNGA BROKOLI MENGGUNAKAN PERBEDAAN PELARUT (*Brassica oleracea var.italica*). Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas akhir dan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata satu (S1) Program Studi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan sumbangan pemikiran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, atas izin-nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi
2. Prof. Dr. Subyantoro, M.Hum., selaku Rektor Universitas Ngudi Waluyo
3. Ns. Eko Susilo, S.Kep., M.kep selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo
4. apt. Richa Yuswantina, S.Farm., M.Si., selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Universitas Ngudi Waluyo
5. apt. Abdul Roni, S.Farm.,M.Farm., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, fikiran serta tulus dan sabar untuk membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi
6. apt. Melati Aprilliana R., S.Farm.,M.Farm., selaku Dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini
7. Dr. apt. Jatmiko Susilo, M.Kes selaku Dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini
8. Seluruh dosen Program Studi S1 Farmasi dan seluruh dosen di Universitas Ngudi Waluyo yang telah memberi ilmu, berbagai pengalaman dan selalu memptivasi penulis selama masa perkuliahan, juga staff, laboran dan karyawan atas segala bantuan yang diberikan selama penulis menjadi mahasiswa S1

Farmasi Universitas Ngudi Waluyo

9. Bapak Maghfur dan Ibu Siti Muntamah (alm) yang telah menjadi orang tua hebat, serta terima kasih atas segala kasih sayang serta pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis
10. Alvio, Indah, Sherin, Noni, Ira, Henny, Dini, Anggra, Naja, Arifin dan rekan farmasi angkatan 2019 atas kebersamaan selama masa-masa kuliah. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi
11. Karena keterbatasan waktu dan kemampuan penulis dalam pengusunan skripsi, penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan saran, kritik dan masukan dari semua pihak sehingga kedepan dapat bermanfaat penuh untuk khalayak.

*“Walaikumssalam warohmatullahiwarokatuh”*

Ungaran, Februari 2023

Alfina Irawati

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN ORISINILITAS .....	iv
HALAMAN KESEDIAAN PUBLIKASI.....	i
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
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. Tinjauan Teoritis.....	5
B. Kerangka Teori Penelitian.....	15
C. Kerangka Konsep.....	15
D. Hipotesis.....	16
BAB III METODE PENELITIAN .....	17
A. Desain Penelitian .....	17

B. Lokasi Penelitian .....	17
C. Definisi Operasional .....	17
D. Variabel Penelitian.....	18
E. Pengumpulan Data.....	18
F. Analisis Data .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
A. Gambaran Umum Penelitian .....	25
B. Hasil dan Pembahasan .....	25
BAB V PENUTUP .....	43
A. Kesimpulan.....	43
B. Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bunga Brokoli.....	7
Gambar 2. 2 Struktur DPPH.....	9
Gambar 2. 3 Kerangka Teori Penelitian.....	15
Gambar 2. 4 Kerangka Pikir Penelitian.....	15
Gambar 4. 1 Morfologi brokoli ( <i>Brassica oleracea</i> ).....	27
Gambar 4. 2 Panjang gelombang maksimal larutan DPPH 516 nm.....	35
Gambar 4. 3 Diagram IC50 Kuersetin.....	37
Gambar 4. 4 Diagram IC50 Ekstrak Etanol Bunga Brokol.....	39
Gambar 4. 5 Diagram IC50 Ekstrak Aseton Bunga Brokoli.....	40

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4. 1 Nilai Rendemen Ekstrak Etanol Dan Aseton Bunga Brokoli.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan Organoleptik .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabel 4. 3 Hasil Uji Fitokimia.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabel 4. 4 Kadar Air Dan Kadar Abu Simplisia Bunga brokoli.....</b>	<b>33</b>
<b>Tabel 4. 5 penetapan operating time .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Kurva Baku Kuersetin.....</b>	<b>37</b>
<b>Tabel 4. 7 Sampel Ekstrak Etanol Bunga Brokoli.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabel 4. 8 Sampel Ekatrak Aseton Bunga Brokoli .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabel 4. 9 IC50 Ekstrak Bunga Brokoli.....</b>	<b>40</b>
<b>Tabel 4. 10 Analisis Data .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Determinasi.....	51
Lampiran 2. Pembuatan Simplisia Bunga Brokoli .....	54
Lampiran 3. Proses Ekstraksi Dengan Metode Maserasi.....	55
Lampiran 4. Uji Warna skrining Fitokimia .....	56
Lampiran 5. Uji Warna skrining Fitokimia .....	57
Lampiran 6. Uji Warna skrining Fitokimia .....	58
Lampiran 7. Dokumentasi Ekstrak Kental Bunga Brokoli .....	59
Lampiran 8. Dokumentasi Uji Aktivitas Antioksidan .....	60
Lampiran 9. Pengukuran Panjang Gelombang DPPH .....	62
Lampiran 10. Penentuan Operating Time DPPH .....	63
Lampiran 11. Pengujian Kurva Baku Quersetin.....	64
Lampiran 12. Pengujian Serapan Sampel Ekstrak Etanol Bunga Brokoli.....	67
Lampiran 13. Perhitungan Kadar Abu .....	73
Lampiran 14. Perhitungan Rendemen Ekstrak .....	73
Lampiran 15. Perhitungan Pembuatan Quersetin .....	74
Lampiran 16. Perhitungan IC50 Quersetin.....	75
Lampiran 17. Hasil Perhitungan IC50 Ekstrak Etanol Bunga Brokoli .....	79
Lampiran 18. Hasil Perhitungan IC50 Ekstrak Aseton Bunga Brokoli .....	83
Lampiran 19. Sertifikat Serbuk DPPH.....	87
Lampiran 20. Sertifikat Ethanol p.a.....	88
Lampiran 21. pengujian SPSS aktivitas antioksidan (IC50) .....	89
Lampiran 22. Surat Turnitin Plagiarism.....	90
Lampiran 23. Toefl .....	91
Lampiran 24. Lembar Konsultasi .....	92

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Radikal bebas adalah senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya (Sopiah *et al.*, 2019). Adanya elektron yang tidak berpasangan membuat senyawa ini sangat reaktif dalam mencari teman dengan cara menyerang dan mengikat elektron pada molekul di sekitarnya seperti lipid, protein dan DNA (Ukkas, 2017).

Dalam mencapai stabilitas atom atau molekul, radikal bebas bereaksi dengan molekul di sekitarnya untuk membentuk pasangan elektron. Reaksi ini berlangsung terus-menerus di dalam tubuh dan jika tidak di kendalikan akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, penyakit jantung, katarak, penuaan dini dan penyakit degeneratif lainnya. Oleh karena itu, tubuh membutuhkan zat penting yaitu antioksidan yang dapat menghilangkan radikal bebas tersebut sehingga tidak menimbulkan penyakit (Andarina *et al.* 2017)

Antioksidan merupakan zat yang dapat mencegah terjadinya reaksi oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas (Werdhasari, 2014). Oksidasi adalah reaksi kimia di mana elektron ditransfer dari satu zat ke zat pengoksidasi (Rukaya, 2022). Reaksi oksigen dapat menghasilkan radikal bebas dan memicu reaksi berantai yang merusak sel-sel tubuh. Tubuh mengandung senyawa yang disebut antioksidan, yaitu senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas, seperti: enzim SOD (superoksida dimutase),



glutathione dan katalase. Antioksidan juga bisa didapatkan dengan mengonsumsi makanan yang kaya akan vitamin C, vitamin E dan betakaroten, serta senyawa fenolik. Makanan yang dapat menjadi sumber antioksidan alami seperti rempah-rempah, coklat, biji-bijian, buah-buahan, sayuran seperti tomat, pepaya, jeruk dan lainnya (Hariadi *et al.*).

Sayuran jenis *Cruciferae* (*family Brassicaceae*) merupakan sumber antioksidan yang berlimpah. Salah satu jenis dari *family* tersebut adalah tanaman brokoli (*Brassica oleracea var. italica*) (Sami & Rahimah, 2015). Selain mengonsumsi suplemen, cara untuk memenuhi kebutuhan antioksidan yaitu dengan mengonsumsi sayuran. Brokoli merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki kandungan karotenoid, flavonoid, vitamin A, C, E, tiamin, riboflavin, betakaroten, lutein dan glutathione yang bersifat antioksidan. Brokoli (*Brassica oleracea var. italica*) adalah tanaman sayuran yang termasuk ke dalam suku kubis-kubisan atau *Brassicaceae* (Handayani *et al.*, 2022). Bagian brokoli yang dimakan adalah kepala bunga berwarna hijau yang tersusun rapat seperti cabang pohon dengan batang tebal. Sebagian besar kepala bunga tersebut dikelilingi dedaunan (Fatharanni dan Anggraini, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Sami dan Rahimah (2015) yang meneliti aktivitas antioksidan ekstrak bunga brokoli dalam berbagai konsentrasi memperoleh nilai  $IC_{50}$  sebesar. Penelitian ini menjelaskan bahwa ekstrak bunga brokoli (*Brassica oleracea var. italica*) dibuat dalam berbagai konsentrasi dan di uji aktivitas antioksidannya. Pada penelitian sebelumnya

diperoleh nilai  $IC_{50}$  sebesar 123,698 ppm. Dengan konsentrasi 80 ppm, 100 ppm, 120 ppm, 140 ppm, 160ppm (Iryani, 2017).

Berdasarkan penelitian (Putu Noviantri *et al.* 2017) konsentrasi aseton 95% memperoleh rendemen ekstrak tertinggi dibandingkan konsentrasi aseton 65%, 75%, 85%. Pelarut etanol 96% mendapatkan rendemen tertinggi dibandingkan dengan setanol 70%, etil asetat dan hexana (Pujiastuti *et al.* 2022). Alasan digunakan tanaman brokoli agar memberikan informasi dan dapat berguna untuk meningkatkan peran bunga brokoli bagi kesehatan masyarakat. Pada penelitian ini, digunakan tumbuhan brokoli yaitu bagian kepala bunga. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi dan pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan diatas, maka penulis menetapkan rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Berapa nilai  $IC_{50}$  ekstrak etanol 96% bunga brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*)?
2. Berapa nilai  $IC_{50}$  ekstrak aseton% bunga brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*)?
3. Apakah ada perbedaan aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ) terhadap ekstrak etanol 96% dan ekstrak aseton 95% bunga brookoli?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisa nilai  $IC_{50}$  ekstrak etanol bunga brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*).
2. Untuk menganalisa nilai  $IC_{50}$  ekstrak etanol bunga brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*).
3. Untuk mengetahui perbedaan aktivitas antioksidan  $IC_{50}$  terhadap ekstrak etanol 96% bunga brokoli dan ekstrak aseton 95% bunga brokoli.

### **D. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan diatas, manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Manfaat Penelitian Bagi Peneliti

Kegiatan ini dapat di gunakan untuk menambah wawasan peneliti tentang pengaruh perbedaan pelarut ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak bunga brokoli.

2. Manfaat Penelitian Bagi Ilmu Pengetahuan

Memberikan kontribusi bagi ilmu pengetahuan mengenai aktivitas antioksidan ekstrak bunga brokoli dengan perbedaan pelarut ekstraksi.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tinjauan Teoritis

#### 1. Bunga Brokoli (*Brassica oleracea var. italica*)

##### a. Klasifikasi

Brokoli (*Brassica oleracea var. italica*) merupakan tanaman sayuran family Brassicaceae (jenis kol dengan bunga hijau) berupa tumbuhan berbatang lunak di duga berasal dari eropa, pertama kali ditemukan di Cyprus, Italia selatan dan Mediterania 2000 tahun yang lalu (Hartanti et al., 2022). Beberapa tahun terakhir banyak terjadi perbaikan warna maupun ukuran bunga terutama di Denmark. Di Indonesia brokoli dikenal dengan nama kubis bunga hijau atau Sprouting brokoli. Brokoli dari bahasa Italia, dimana broco berarti tunas.

Brokoli merupakan tanaman semusim dengan daur hidup berlangsung minimal empat bulan dan maksimal setahun, tergantung tipenya (Sudarminto, 2015). Pada dasar kepala tersebut terdapat daun-daun hijau yang tebal dan tersusun rapat. Klasifikasi tanaman brokoli adalah sebagai berikut:

Kerajaan : *Plantae*  
Divisi : *Spermatophyta*  
Subdivisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Capparales*  
Famili : *Brassicaceae*  
Genus : *Brassica*  
Spesies : *Brassica oleracea Var italic* (Sudarminto, 2015).

#### **b. Morfologi Brokoli**

Brokoli adalah tanaman dua tahunan atau tahunan, yang panjangnya 50-80 cm pada tahap pertumbuhan dewasa dan 90-150 cm saat berbunga, sistem root bercabang, batangnya tidak bercabang, panjang 20-30 cm. Daun melingkari kepala bunga, terdapat daun indera panjang yang dilapisi lapisan lilin, daun berwarna hijau dengan urat utama dan samping berwarna putih. Batang bunga pendek dan berdaging. Kepala bunga bervariasi dari sedikit longgar hingga sangat padat, datar, struktur bulat yang dalam dan berdiameter 10-40 cm. Daun muda menutupi dadih hingga tahap pengembangan. Tanaman brokoli memiliki banyak tangkai bunga sepanjang 40-70 cm, bunganya tetramerous, biseksual. Benang sari 6 dengan 2 pendek dan 4 panjang, ovarium yang lebih tinggi dengan septum palsu dan 2 baris ovula campylotropous, 2 nektar antara pangkal ovarium dan benang sari. Biji bulat, berwarna coklat (Lutfia, 2012).



**Gambar 2. 1 Bunga Brokoli**

**c. Kandungan Kimia Brokoli**

Brokoli mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, zat besi, vitamin (A,C,E, tiamin, riboflavin, nikotinamid), beta karoten, dan glutathion. Selain itu, brokoli mengandung senyawa sianohidroksibutena (CHB), sulforafan, dan iberin yang merangsang pembentukan glutathion. Kandungan zat berkhasiatnya yaitu sulforafan yang dapat mencegah penyakit kanker, antihiperqlikemia, antidiabetes dan antioksidan (Sari, 2021).

**d. Manfaat Brokoli**

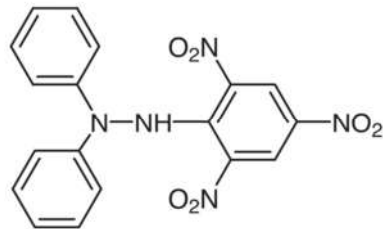
Bunga brokoli mempercepat pemulihan setelah sakit parah dan mencegah perkembangan sel kanker. Selain sebagai antioksidan, brokoli berserat tinggi bermanfaat untuk mencegah sembelit dan berbagai gangguan pencernaan lainnya (Lutfita, 2012).

**2. Radikal Bebas**

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron tidak

berpasangan pada orbital terluarnya (Sopiah *et al.*, 2019). Dalam mencapai stabilitas, atom atau molekul radikal bebas bereaksi dengan molekul di sekitarnya untuk membentuk pasangan electron (Yuslianti, 2018). Reaksi ini berlangsung terus-menerus di dalam tubuh dan jika tidak dikendalikan akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, penyakit jantung, katarak, penuaan dini dan penyakit degeneratif lainnya. Oleh karena itu, tubuh memerlukan zat penting yaitu antioksidan yang dapat menghilangkan radikal bebas tersebut sehingga tidak menimbulkan penyakit (Suryanto & Wehantouw, 2009).

Radikal DPPH merupakan senyawa organik bernitrogen yang tidak stabil dengan absorbansi yang kuat pada panjang gelombang  $\lambda_{\max}$  517 nm dan berwarna ungu gelap. Setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan, DPPH berkurang dan warnanya berubah menjadi kuning (Hamzah *et al.*, 2014). Perubahan tersebut dapat diukur dengan spektrofotometer dan dibuat grafiknya sebagai fungsi konsentrasi penurunan intensitas warna disebabkan oleh berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi DPPH. Hal ini bisa terjadi ketika sebuah elektron terperangkap oleh antioksidan, mencegah elektron beresonansi (Kusbandi *et al.*, 2017)



**Gambar 2. 2 Struktur DPPH**

### 3. Antioksidan

Secara kimia, antioksidan adalah donor elektron. Istilah antioksidan dipahami sebagai senyawa biologis yang mampu mencegah atau mengurangi efek negatif oksidan dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan mendonorkan salah satu elektronnya ke senyawa yang bersifat oksidator, sehingga aktivitas oksidator tersebut dapat dihambat (Sukmadewi, 2019).

Secara umum, antioksidan dikelompokkan menjadi dua, yaitu antioksidan enzimatis dan non enzimatis. Antioksidan enzimatis misalnya superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathion peroksidase (Salmiyah & Baharuddin, 2018). Antioksidan non enzimatis masih dibagi dalam dua kelompok lagi:

- a. Antioksidan larut lemak, seperti tokoferol (vitamin E), karotenoid (vitamin A), flavonoid, quinon dan bilirubin.
- b. Antioksidan larut air, seperti asam askorbat (vitamin C), asam urat, protein pengikat logam dan protein pengikat heme.



Antioksidan enzimatis dan non enzimatis tersebut bekerja sama memerangi aktivitas senyawa oksidan dalam tubuh. Terjadinya stress oksidatif dapat dihambat oleh kerja enzim antioksidan dalam tubuh dan antioksidan non enzimatis.

#### **4. Ekstraksi**

##### **a. Definisi**

Ekstraksi adalah proses penghilangan senyawa-senyawa kimia yang larut dengan cara memisahkannya dari bahan-bahan yang tidak larut dalam larutan ekstrak (Najib, 2018). Pelarut cair dalam pembuatan ekstrak merupakan pelarut yang optimal untuk senyawa aktif atau berkhasiat, dimana senyawa tersebut kemudian dapat dipisahkan dari bahannya dan ekstrak tersebut hanya mengandung sebagian besar senyawa tersebut pada konsentrasi yang diinginkan (Yuliani dan Dienina, 2015). Dalam kasus ekstrak total, pelarut dipilih yang melarutkan sebagian besar fitokimia yang terkandung. Faktor terpenting saat memilih cairan filter adalah berbagai aspek, yaitu selektivitas, kemudahan penggunaan dan penanganan cairan, ekonomis, ramah lingkungan dan aman (Rezki et al., 2015).

##### **b. Metode Ekstraksi**

Macam-macam perbedaan metode ekstraksi yang akan mempengaruhi kuantitas dan kandungan metabolit sekunder dari ekstrak antara lain tipe ekstraksi, waktu ekstraksi, suhu ekstraksi dan konsentrasi pelarut. Ekstraksi adalah proses penyarian senyawa kimia

yang terdapat dalam tumbuhan atau bahan alam lainnya. Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Beberapa metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut dibagi menjadi dua cara yaitu cara panas dan cara dingin (Septiana *et al.*).

#### 1) Ekstraksi Cara Dingin

##### a) Maserasi

Maserasi adalah proses dimana Simplisia diekstraksi dengan pelarut, diaduk beberapa kali pada suhu kamar (Agustina *et al.*, 2018). Secara teknis, ini melibatkan ekstraksi berdasarkan prinsip mencapai konsentrasi kesetimbangan. Maserasi kinetik berarti pencampuran terus menerus (terus menerus). Re-maserasi berarti mengulangi penambahan pelarut setelah filtrasi maserasi pertama dan selanjutnya.

Adapun keuntungan dengan cara maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana, sedangkan kerugiannya yakni pengerjaannya lama, membutuhkan pelarut banyak dan penyarian kurang sempurna. Dalam cara maserasi, serbuk halus atau kasar dari tumbuhan obat yang kontak dengan pelarut disimpan dalam wadah tertutup untuk periode tertentu dengan pengadukan yang sering untuk meningkatkan kinerjanya, sampai zat tertentu dapat terlarut. Metode ini paling