

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN  
DARI SEPULUH PRODUK MINYAK WIJEN DI PASARAN DAN ISOLASI  
SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI PRODUK MINYAK TERPILIH**

**Laporan Tugas Akhir**

**Yuyun Asri Wahyuni  
11171119**



**Universitas Bhakti Kencana  
Fakultas Farmasi  
Program Strata I Farmasi  
Bandung  
2021**

**ABSTRAK****AKTIVITAS ANTIOKSIDAN  
DARI SEPULUH PRODUK MINYAK WIJEN DI PASARAN DAN ISOLASI  
SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI MINYAK TERPILIH**

Oleh :  
**Yuyun Asri Wahyuni**  
**11171119**

*Sesamum indicum* L. atau yang sering disebut dengan wijen merupakan ratu tanaman minyak sayur karena antioksidannya, hasil minyak yang tinggi, kelembutan dan rasa minyak yang enak. Tanaman ini termasuk anggota keluarga *Pedaliaceae*, mengandung senyawa tokoferol, fitosterol, dan lignan diantaranya sesamin, sesamolin, sesamol, pinosresinol, dan larisiresinol yang berperan penting dalam aktivitas antioksidan. Penelitian ini dilakukan untuk menguji aktivitas antioksidan dari sepuluh produk minyak wijen yang beredar di pasaran dan isolasi senyawa antioksidan dari produk minyak wijen terpilih. Uji aktivitas antioksidan dengan metode peredaman radikal bebas DPPH, fraksinasi dilakukan dengan metode ekstraksi cair-cair dan kromatografi kolom, uji kemurnian dilakukan dengan KLT pengembangan tunggal dengan tiga pengembang berbeda dan KLT dua dimensi. Identifikasi isolat dengan spektrofotometri UV dan spektrofotometri IR. Sepuluh produk minyak wijen dengan konsentrasi 100 µg/mL memiliki penghambatan DPPH sebesar 0,27-9,22 %. Dari produk minyak dengan kode OT, berhasil diisolasi dua senyawa yaitu isolat OT-1 dan OT-2. Hasil uji aktivitas antioksidan isolat pada 5 mg/mL memberikan penghambatan secara berurutan  $3,28\% \pm 0,14$  dan  $27,98\% \pm 0,15$ . Spektrum UV menunjukkan isolat OT-1 memiliki panjang gelombang maksimum pada  $\lambda$  228,97 nm. Spektrum IR menunjukkan adanya puncak pada bilangan gelombang  $2900\text{ cm}^{-1}$  (C-H, alkil),  $1750\text{ cm}^{-1}$  (C=O),  $1450\text{ cm}^{-1}$  (C-H bending,  $\text{CH}_2/\text{CH}_3$ ), dan  $1300\text{ cm}^{-1}$  (C-H bending,  $\text{CH}_2$ ). Spektrum UV isolat OT-2 memiliki panjang gelombang maksimum pada  $\lambda$  208,68 nm, 238,41 nm, dan 286,97 nm. Spektrum IR menunjukkan adanya puncak pada bilangan gelombang  $2850\text{ cm}^{-1}$  (C-H, alkil), dan  $1450\text{ cm}^{-1}$  (C-H bending,  $\text{CH}_2$ ). Isolat OT-2 memiliki nilai Rf dan spektrum UV yang identik dengan standar sesamin. Minyak biji wijen memiliki aktivitas antioksidan yang lemah.

Kata Kunci : antioksidan, DPPH, minyak wijen, *Sesamum indicum*.

**ABSTRAC****ANTIOXIDANT ACTIVITY  
OF TEN SESAME OIL PRODUCTS ON THE MARKET AND ISOLATION OF  
ANTIOXIDANT COMPOUNDS FROM SELECTED OILS**

**By:**  
**Yuyun Asri Wahyuni**  
**11171119**

*Sesamum indicum L. or often called sesame is the queen of vegetable oil plants because of its antioxidants, high oil yield, softness and delicious oil taste. This plant belongs to the Pedaliaceae family, contains tocopherol, phytosterols, and lignans including sesamin, sesamol, pinoresinol, and lariciresinol which play an important role in antioxidant activity. This study was conducted to examine the antioxidant activity of ten sesame oil products on the market and the isolation of antioxidant compounds from selected sesame oil products. Antioxidant activity test using DPPH free radical reduction method, fractionation using liquid-liquid extraction method and column chromatography, purity test using single expansion TLC with three different developers and two-dimensional TLC. Identification of isolates by UV spectrophotometry and IR spectrophotometry. Ten sesame oil products with a concentration of 100 µg/mL had DPPH inhibition of 0.27-9.22 %. From oil products with OT code, two compounds were isolated, namely OT-1 and OT-2 isolates. The test results of the antioxidant activity of the isolate at 5 mg/mL gave inhibition of 3.28 % ± 0.14 and 27.98 % ± 0.15 respectively. UV spectrum showed isolate OT-1 had a maximum wavelength at 228.97 nm. The IR spectrum showed peaks at wave numbers 2900 cm<sup>-1</sup> (CH, alkyl), 1750 cm<sup>-1</sup> (C=O), 1450 cm<sup>-1</sup> (CH bending, CH<sub>2</sub>/CH<sub>3</sub>), and 1300 cm<sup>-1</sup> (CH bending, CH<sub>2</sub>). The UV spectrum of OT-2 isolates had maximum wavelengths at 208.68 nm, 238.41 nm, and 286.97 nm. The IR spectrum showed peaks at wave numbers 2850 cm<sup>-1</sup> (C-H, alkyl), and 1450 cm<sup>-1</sup> (C-H bending, CH<sub>2</sub>). The OT-2 isolate had R<sub>f</sub> values and UV spectra that were identical to the sesamin standard. Sesame seed oil has weak antioxidant activity.*

*Keywords: antioxidant, DPPH, sesame oil, Sesamum indicum.*

**LEMBAR PENGESAHAN**

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN  
DARI SEPULUH PRODUK MINYAK WIJEN DI PASARAN DAN ISOLASI  
SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI PRODUK MINYAK TERPILIH**

**Laporan Tugas Akhir**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Farmasi

**Yuyun Asri Wahyuni  
11171119**

Bandung, 16 Juli 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Serta,



(Dr. apt. Dadang Juanda, M.Si.)  
NIDN. 0408118401



(apt. Lia Marliani, M.Si.)  
NIDN. 0007128001

## KATA PENGANTAR

Segala puji penulis panjatkan hanya kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta kasih sayang, kenikmatan serta kemudahan yang begitu besar. Shalawat serta salam mudah-mudahan senantiasa tercurahkan kepada junjungan baginda Nabi Muhammad SAW yang membawa petunjuk serta suri tauladan bagi umat manusia, mudah-mudahan kelak kita mendapat syafaat dari beliau.

Laporan Tugas Akhir dengan judul : **“Uji Aktivitas Antioksidan Dari Sepuluh Produk Minyak Wijen Di Pasaran dan Isolasi Senyawa Antioksidan dari Produk Minyak Terpilih”** ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Sarjana Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung. Menyadari adanya keterbatasan ilmu yang penulis miliki, maka laporan tugas akhir ini jauh dari kesempurnaan. Tetapi walaupun demikian penulis berusaha sesuai kemampuan yang penulis miliki di dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini. Selanjutnya harapan dari penulis, semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat baik bagi yang berkepentingan maupun masyarakat umum dan juga civitas akademik Universitas Bhakti Kencana.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga atas segala bantuan serta bimbingan yang telah diberikan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan do'a dan dukungan selama kuliah di Universitas Bhakti Kencana.
2. Bapak Dr. apt. Dadang Juanda, M.Si. dan ibu apt. Lia Marliani, M.Si. selaku pembimbing yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Ibu Dewi Kurnia, M.Si. selaku dosen wali yang selalu memberikan dukungan dan masukan serta mendengarkan keluh kesah selama menjalankan pendidikan sarjana farmasi.
4. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama perkuliahan di Universitas Bhakti Kencana dan seluruh staf Universitas Bhakti Kencana yang telah banyak memberikan bantuan selama perkuliahan.
5. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan, semangat perjuangan dan pengalaman kebersamaan yang tak ternilai.

6. Semua pihak yang turut membantu dalam penelitian dan pembuatan skripsi ini, terimakasih atas dukungan dalam membantu kelancaran penelitian ini.

Penulis menyadari atas segala kekurangan serta kelemahan dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir, baik dari segi materi dan mungkin juga dari segi Bahasa serta penyajiannya. Oleh karena itu, kritik serta saran yang bersifat membangun penulis terima dengan lapang dada demi perbaikan dan penyempurnaan penulisan laporan tugas akhir ini. Semoga amal dan kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang berlipat ganda dari-Nya Aamiin.

Bandung, Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRAC</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1 Latar belakang .....	1
I.2 Rumusan masalah .....	2
I.3 Tujuan penelitian .....	2
I.4 Batasan masalah .....	3
I.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
II.1 Tinjauan Botani .....	4
II.2 Tinjauan Kimia.....	6
II.3 Penggunaan Tradisional .....	7
II.4 Tinjauan Aktivitas Farmakologi.....	7
II.5 Metodologi Pengujian Antioksidan.....	8
II.6 Teknik Pengolahan Minyak .....	9
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	11
<b>BAB IV. ALAT DAN BAHAN</b> .....	12
IV.1 Alat .....	12
IV.2 Bahan .....	12
<b>BAB V. PROSEDUR PENELITIAN</b> .....	13
V.1 Penyiapan Bahan.....	13
V.2 Penapisan Fitokimia.....	13
V.3 Karakterisasi Minyak Wijen .....	15
V.4 Pemantauan Minyak dan Fraksi.....	15
V.5 Pengujian Aktivitas Antioksidan .....	15
V.6 Fraksinasi .....	16
V.7 Pemurnian .....	16
V.8 Uji Kemurnian.....	17
V.9 Uji Aktivitas Antioksidan Isolat .....	17

V.10 Karakterisasi dan Identifikasi Senyawa .....	17
<b>BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>
VI.1 Penyiapan Bahan .....	18
VI.2 Karakterisasi Minyak.....	18
VI.3 Penapisan Fitokimia.....	19
VI.4 Pemantauan Minyak Wijen.....	20
VI.5 Pengujian Aktivitas Antioksidan .....	21
VI.6 Fraksinasi .....	23
VI.7 Tahap Pemurnian .....	25
VI.8 Uji Kemurnian .....	28
VI.9 Uji Aktivitas Antioksidan Isolat .....	32
VI.10 Karakterisasi dan Identifikasi Isolat .....	34
<b>BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>38</b>
VII.1 Kesimpulan.....	38
VII.2 Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Makroskopik Tumbuhan Wijen ( <i>Sesamum indicum</i> L.).....	5
Gambar VI.1	Kromatogram Lapis Tipis Minyak .....	21
Gambar VI.2	Spektrum Panjang Gelombang DPPH .....	22
Gambar VI.3	Kromatogram Lapis Tipis Fraksi Hasil ECC.....	25
Gambar VI.4	Kromatogram Lapis Tipis Subfraksi Hasil KKK (fraksi n-heksana) .....	26
Gambar VI.5	Kromatogram Lapis Tipis Subfraksi Hasil KKK (fraksi metanol 100%) .....	27
Gambar VI.6	Kromatogram Lapis Tipis Pengembangan Tunggal Isolat OT-1 .....	28
Gambar VI.7	Kromatogram Lapis Tipis Dua Dimensi Isolat OT-1 .....	29
Gambar VI.8	Kromatogram Lapis Tipis Pengembangan Tunggal Isolat OT-2 .....	30
Gambar VI.9	Kromatogram Lapis Tipis Dua Dimensi Isolat OT-2 .....	31
Gambar VI.10	Kromatogram Lapis Tipis Isolat OT-2 dan Sesamin.....	32
Gambar VI.11	Kromatogram Lapis Tipis Isolat OT-1 .....	33
Gambar VI.12	Kromatogram Lapis Tipis Isolat OT-2 .....	33
Gambar VI.13	Spektrum Isolat OT-1 .....	35
Gambar VI.14	Spektrum IR Isolat OT-1 .....	35
Gambar VI.15	Spektrum Isolat OT-2 dan Pembanding Sesamin.....	36
Gambar VI.16	Spektrum IR Isolat OT-2 .....	37

**DAFTAR TABEL**

Tabel VI.1	Nomor Ijin Edar Minyak Wijen.....	18
Tabel VI.2	Hasil Karakterisasi Minyak Wijen.....	19
Tabel VI.3	Hasil Penapisan Fitokimia Minyak Wijen.....	20
Tabel VI.4	Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Minyak Wijen.....	23
Tabel VI.5	Hasil Rendemen Fraksi.....	24
Tabel VI.6	Hasil Penentuan Aktivitas Antioksidan Isolat .....	34

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Bagan Alir Kerja Fraksinasi .....	xi
Lampiran 2	Bagan Alir Kerja Isolasi .....	xii
Lampiran 3	Gambar Minyak Wijen .....	xiii
Lampiran 4	Hasil Penapisan Fitokimia .....	xiv
Lampiran 5	Absorbansi dan % Inhibisi DPPH Minyak Wijen .....	xv
Lampiran 6	Hasil Pemekatan Fraksi .....	xvi
Lampiran 7	Absorbansi, % Inhibisi DPPH Isolat dan Pembanding Vitamin C.....	xvii

## BAB I. PENDAHULUAN

### I.1 Latar belakang

Banyak penyakit degeneratif yang disebabkan oleh produksi radikal bebas yang berlebihan (Ruslan *et al.*, 2018). Radikal bebas ini sangat reaktif dan mampu merusak hampir semua jenis biomolekul, sehingga dapat menyebabkan beberapa penyakit seperti kardiovaskular, diabetes, periodontitis, kanker, infertilitas pria dan penuaan (Dravie *et al.*, 2020). Radikal bebas dihasilkan di dalam tubuh karena adanya proses oksidasi, yang dapat memicu reaksi berantai sehingga merusak sel (Yuniwati *et al.*, 2018). Antioksidan merupakan fitokimia, vitamin, enzim dan nutrisi lain yang dapat melindungi sel kita dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (Dravie *et al.*, 2020). Antioksidan juga merupakan inhibitor dari suatu proses oksidasi, dimana dalam konsentrasi yang kecil dapat berperan fisiologis di dalam tubuh (Yuniwati *et al.*, 2018). Antioksidan terdapat pada tubuh manusia dan juga terdapat pada makanan seperti buah-buahan, biji-bijian, sayuran, kacang-kacangan, minyak dan daging (Dravie *et al.*, 2020). Vitamin, flavonoid, *endogenous*, dan karotenoid merupakan antioksidan alami yang terdapat pada semua bagian tanaman (Yuniwati *et al.*, 2018).

*Sesamum indicum* L. atau yang sering disebut dengan wijen merupakan ratu tanaman minyak sayur karena antioksidannya, hasil minyak yang tinggi, kelembutan dan rasa minyak yang enak. Tanaman ini termasuk anggota keluarga *Pedaliaceae*, benih wijen tropis berasal dari sabana semak kering Afrika tropis dan menyebar ke India dan Cina (Zahran *et al.*, 2020). Biji wijen merupakan sumber utama dari karbohidrat, minyak, protein dan abu. Sedangkan minyak wijen mengandung asam palmitat, asam oleat, dan asam linoleat. Selain itu, minyak wijen juga memiliki banyak senyawa bioaktif, seperti tokoferol, fitosterol, dan lignan (sesamin, sesamolin, sesamol, pinosresinol, dan larisiresinol) yang berperan penting sebagai antioksidan (Zahran *et al.*, 2020). Sesamin merupakan isomer utama yang ditemukan di tanaman wijen. Sesamin telah dilaporkan menunjukkan banyak potensi bioaktivitas seperti anti-inflamasi, dan anti-karsinogenik (A. F. Majdalawieh *et al.*, 2020). Sesamin juga memiliki aktivitas antioksidan, aktivitas hipokolesterolemik, dan dapat menurunkan metabolisme  $\gamma$ -tokoferol. Sesamolin memiliki aktivitas untuk menginduksi apoptosis sel leukemia limfoid, menghambat pertumbuhan sel leukemia limfoid, memiliki aktivitas antioksidan dan memberikan perlindungan terhadap hipoksia saraf (Michailidis *et al.*, 2019). Ekstrak biji wijen mengandung golongan fenolik dan flavonoid (Dravie *et al.*, 2020).

Beberapa penelitian menunjukkan minyak biji wijen memiliki aktivitas antioksidan dengan meredam 78,21% DPPH pada konsentrasi 3,23% (Yuniwati *et al.*, 2018). Ekstrak aseton biji wijen menunjukkan aktivitas antioksidan dengan meredam 60,12% DPPH pada konsentrasi 400 µg/mL, dibandingkan dengan ekstrak etanol dan metanol (Dravie *et al.*, 2020).

Minyak wijen mengandung hampir 85% asam lemak tak jenuh, namun stabilitas oksidatifnya sangat baik dibandingkan dengan minyak kedelai, jagung, dan sebagian minyak nabati populer lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh antioksidan endogen seperti lignan dan tokoferol (Zahran *et al.*, 2020). Minyak wijen digunakan sebagai minyak goreng di India selatan dan Myanmar, sebagai penambah cita rasa di Korea, Cina dan Taiwan, dan juga sering digunakan sebagai *dressing* salad. Untuk memenuhi kebutuhan pasar pada tahun 2014 produksi global minyak wijen melebihi satu setengah juta ton (Michailidis *et al.*, 2019). Konsumsi makanan fungsional dan tren ke arah produk yang lebih alami telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir (Abirached *et al.*, 2020). Sehingga, diharapkan minyak wijen dapat menjadi antioksidan alami.

Produk minyak wijen sangat beragam di pasaran dengan berbagai merk dagang baik produk lokal maupun impor, sehingga penelitian ini dilakukan untuk menguji aktivitas antioksidan dari sepuluh produk minyak wijen yang berada di pasaran dan isolasi senyawa antioksidan dari produk terpilih.

## **I.2 Rumusan masalah**

Banyaknya produk minyak wijen di pasaran sehingga perlu dilakukan kajian :

1. Produk mana yang memiliki aktivitas antioksidan paling kuat ?
2. Bagaimana cara isolasi senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dari minyak wijen ?

## **I.3 Tujuan penelitian**

### **I.3.1 Tujuan Umum**

Harapan dari penelitian ini dapat memberikan informasi dan pengetahuan tentang aktivitas antioksidan yang terdapat pada produk minyak wijen yang berada di pasaran.

### **I.3.2 Tujuan Khusus**

Untuk menguji aktivitas antioksidan dari sepuluh produk minyak wijen yang berada di pasaran dan untuk mengisolasi senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dari minyak wijen

#### **I.4 Batasan masalah**

Sampel yang diuji dalam penelitian ini merupakan produk minyak wijen di pasaran yang memiliki izin edar resmi dari BPOM baik produk lokal (Kode MD) atau import (Kode ML). Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode peredaman radikal bebas DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*).

#### **I.5 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung pada bulan Maret sampai Juni 2021.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Data yang diperoleh dari *The plant list* (<https://www.theplantlist.org/>, diakses pada 01 Desember 2020) *Sesamum indicum* L. termasuk ke dalam famili *Pedaliaceae* yang memiliki 14 genus dengan 67 spesies. Wijen (*Sesamum indicum* L.) termasuk dalam genus *Sesamum* yang memiliki 65 spesies, dengan 26 spesies tanaman yang diterima.

Tinjauan pustaka tentang wijen meliputi tinjauan botani, tinjauan kimia, penggunaan tradisional, tinjauan aktivitas farmakologi, metode pengujian antioksidan, dan teknik pengolahan minyak.

### II.1 Tinjauan Botani

Tinjauan botani dari Wijen (*Sesamum indicum* L.) meliputi klasifikasi, sinonim dan nama daerah, morfologi, ekologi dan budidaya.

#### II.1.1 Klasifikasi Tanaman

Tanaman Wijen diklasifikasikan sebagai berikut : (<https://www.plantamor.com>, diakses pada 01 Desember 2020)

Kingdom : Plantae  
Subkingdom : Tracheobionta  
Superdivisi : Spermatophyta  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Subkelas : Asteridae  
Ordo : Scrophulariales  
Famili : Pedaliaceae  
Genus : *Sesamum*  
Spesies : *Sesamum indicum* L.

#### II.1.2 Sinonim dan Nama Lain

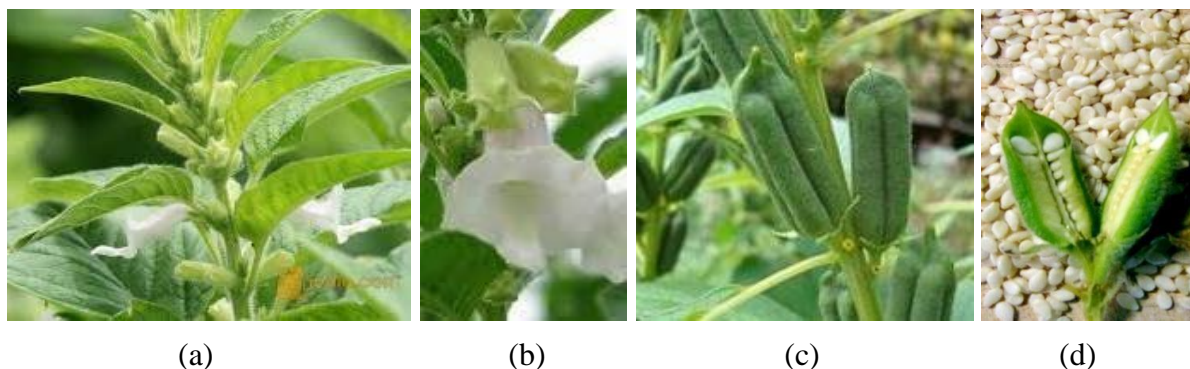
Menurut *The plant list* (<http://www.theplantlist.org/>, diakses pada 01 Desember 2020) *Sesamum indicum* L. memiliki 6 sinonim antara lain *Dyosmon amoenum* Raf.; *Sesamum africanum* Tod.; *Sesamum occidentale* Heer & Regel; *Sesamum oleiferum* Sm.; *Sesamum orientale* L.; *Volkameria orientalis* (L.) Kuntze.

Tanaman Wijen di Indonesia dikenal dengan nama wijen, sedangkan dalam Bahasa Tagalog disebut *linga*, dan dalam Bahasa Inggris disebut *sesame*. *Til* merupakan sebutan wijen dalam Bahasa Urdu, dan Hindi, *hu-ma* dalam Bahasa Cina, Wijen dalam Bahasa Prancis, *goma* dalam Bahasa Jepang, *gergelim* dalam Bahasa Portugis, dan *ajonjoli* dalam Bahasa Spanyol (Mushtaq *et al.*, 2020) dan di Arab disebut dengan nama *simsim* (Elhanafi *et al.*, 2020).

### II.1.3 Morfologi Tanaman

Tanaman Wijen merupakan tanaman tahunan tegak yang dapat tumbuh dengan panjang antara 0,5 dan 2,5 m, pertumbuhan dipengaruhi kultivar dan lingkungan. Percabangan berbentuk segi empat tumpul, berkerut membujur, dan berbulu lebat. Di kedua sisi daunnya berbulu dengan bentuk serta ukuran yang sangat bervariasi, baik pada varietas yang berbeda maupun pada tanaman yang sama. Daun wijen bagian bawah bersebrangan, bulat telur, berwarna hijau kusam, panjangnya 3-17,5 cm, lebarnya 1-7 cm, dan panjang tangkai daun 5 cm. Daun bagian atas berseling atau *subopposite*, lanset, dengan sedikit gigi kasar, dan tangkai daun berukuran 1-2 cm (Mushtaq *et al.*, 2020).

Bunganya besar, berwarna putih, dan berbentuk lonceng, yang simetris bilateral (zigomorfik), genikulat, dan bertangkai pendek. Wijen ini berbunga mungkin satu sampai tiga secara bersama di *axils* daun bagian atas. Buah wijen berbentuk kapsul dengan panjang 2-5 cm dan diameter 0,5-2 cm, tegak, lonjong, berwarna coklat atau ungu, berpotongan segi empat, beralur tajam dengan paruh pendek berbentuk segitiga. Kapsul dengan diameter yang lebih lebar biasanya memiliki barisan biji yang lebih banyak, dan jumlah total biji per kapsul bisa mencapai 100-200 (Mushtaq *et al.*, 2020).



**Gambar II.1** Makroskopik Tumbuhan Wijen (*Sesamum indicum* L.), (a) daun wijen, (b) bunga wijen, (c) buah wijen, (d) biji wijen



Biji wijen berukuran kecil dengan lebar 1,5-2 mm dan panjang 3-4 mm, halus atau retikulat, pipih dan bulat telur. Warna biji bervariasi dari merah, putih, kuning, abu-abu, coklat, hingga hitam. Berat dari 1000 biji sekitar 2,5-3,5 gram. Biji wijen terdiri dari testa (exo dan endo), endosperm, dan kotiledon. Minyak wijen ini terletak pada kotiledon. Secara umum, biji wijen yang memiliki warna terang dengan bulu tipis memiliki kualitas dan kandungan minyak yang lebih tinggi dibandingkan biji yang memiliki warna gelap (Mushtaq *et al.*, 2020). Biji wijen berbentuk oval, kecil; berwarna coklat pucat; memiliki bau khas aromatik; dan tidak memiliki rasa (Kemenkes RI, 2017).

#### **II.1.4 Ekologi dan Budidaya**

*Sesamum indicum* L. berasal dari sabana semak kering Afrika tropis sebagai benih wijen tahunan tropis kemudian menyebar ke India dan Cina. Lebih dari 5000 tahun tanaman ini telah dikenal di India (Zahran *et al.*, 2020). Wijen dianggap sebagai tanaman tropis dan subtropis, yang biasanya tumbuh di bawah ketinggian 1250 m, dan beberapa kultivar beradaptasi secara lokal hingga 1500 m di atas permukaan laut.

Wijen dapat ditanam diberbagai jenis tanah, tetapi lebih cocok tanah yang berdrainase baik, subur, dan netral hingga agak basa (pH 5-8) (Mushtaq *et al.*, 2020). Suhu minimum untuk perkecambahan wijen adalah antara 12 dan 14°C, dan suhu yang dibutuhkan untuk bunga tumbuh dan buah matang yaitu antara 25 dan 32°C (Zahran *et al.*, 2020). Biji wijen (*Sesamum indicum* L.) dibudidayakan di Asia dan Afrika terutama Sudan, Ethiopia dan Nigeria (Hamitri-Guerfi *et al.*, 2020).

#### **II.2 Tinjauan Kimia**

Biji wijen merupakan sumber utama minyak (44-58%), protein (18-25%), karbohidrat (13,5%), dan abu (5%) (Zahran *et al.*, 2020). Protein yang terdapat pada biji wijen mengandung jumlah metionin yang tinggi (2,5-4,0%) (Hamitri-Guerfi *et al.*, 2020). Kandungan minyak, serta profil asam lemak wijen dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan keragaman genetik. Minyak wijen mengandung kadar oleat 35-54%, linoleat 39- 59%, asam palmitat sekitar 10%, dan asam stearat sekitar 5%. Biji wijen merupakan sumber tembaga, kalsium, fosfor, besi, magnesium, mangan, seng, dan vitamin B1 yang sangat baik (Hamitri-Guerfi *et al.*, 2020).

Minyak wijen mengandung senyawa bioaktif seperti tokoferol, fitosterol, dan lignan diantaranya sesamin, sesamol, sesamol, pinosresinol dan larisiresinol (Zahran *et al.*, 2020). Kandungan fenolik total dan flavonoid tertinggi terdapat pada ekstrak biji wijen yang

dipanggang kemudian diekstraksi dengan menggunakan *cold pressing* masing-masing sebesar 18 mg ekuivalen asam galat/100 mL minyak, dan 2,5 mg ekuivalen kuersetin (QE)/100 mL minyak (Hamitri-Guerfi *et al.*, 2020). Asam fenolat yang terdapat dalam minyak wijen diantaranya *o-coumaric acid*, *p-coumaric acid*, *p-hydroxybenzoic acid*, *isoferulic acid* dan *vanillic acid* dan mengandung tetranotriterpenoid (Reshma *et al.*, 2013).

### **II.3 Penggunaan Tradisional**

Tanaman wijen digunakan secara tradisional untuk mengobati gangguan pencernaan, bengkak, bisul, sesak nafas, dan batuk. Daun dan bijinya bersifat sebagai astringen. Kombinasi daun dengan air digunakan untuk mengobati penyakit kolera pada anak, diare, disentri, penyakit selesma, dan gangguan kandung kemih (Emon *et al.*, 2020). Minyak wijen merupakan bagian penting dari sistem pengobatan tradisional Ayurveda, Tiongkok dan Tibet (Zhang *et al.*, 2020). Dalam pengobatan Tiongkok, bunga wijen kering digunakan untuk penanganan kebotakan atau kerontokan rambut, radang dingin dan sembelit (Reshma *et al.*, 2013). Penggunaan minyak wijen yang diekstrak dari Tahini memiliki efek pereda nyeri pada kulit setelah memar dan membantu mencegah perubahan warna kulit (Gholami *et al.*, 2020).

### **II.4 Tinjauan Aktivitas Farmakologi**

Minyak wijen menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Hamitri-Guerfi *et al.*, 2020). Minyak wijen juga memiliki aktivitas sebagai antihiperlipidemia, menghambat pertumbuhan kanker, dan aktivitas antihipertensi (Handajani, Manuhara, & Anandito, 2010). Biji wijen memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus* dan *Streptococcus spp.*, dan efek anti jamur (Dravie *et al.*, 2020). Pada ekstrak metanol kulit biji wijen memiliki aktivitas antiinflamasi (Elhanafi *et al.*, 2020). Ekstrak air dari biji wijen memberikan efek hipolipidemik (Nwozo *et al.*, 2017). Pada ekstrak biji wijen memiliki aktivitas sitotoksik NK (Majdalawieh *et al.*, 2020). Selain itu, ekstrak biji wijen memiliki aktivitas antioksidan (Dravie *et al.*, 2020).

#### **II.4.1 Aktivitas Antioksidan**

Beberapa penelitian menunjukkan minyak biji wijen memiliki aktivitas antioksidan dengan peredaman radikal DPPH didapatkan IC<sub>50</sub> sebesar 280,473 µg/mL (Susanti *et al.*, 2020). Minyak wijen juga memiliki aktivitas antioksidan dengan meredam 78,21% DPPH pada konsentrasi 3,23% (Yuniwanti *et al.*, 2018).

Biji wijen yang dipanggang dan diekstraksi dengan Soxhlet (RSO-SE) memberikan aktivitas peredaman radikal bebas DPPH sebesar 30%, biji wijen yang tidak dipanggang kemudian diekstraksi secara Soxhlet (USO-SE) memberikan inhibisi sebesar 25%. Sedangkan pada biji wijen yang dipanggang dan diekstraksi menggunakan *cold pressing* (RSO-CE) didapatkan inhibisi 35%, dan pada biji wijen yang tidak dipanggang kemudian diekstraksi menggunakan *cold pressing* (USO-CE) memberikan inhibisi 25%. Biji wijen yang dipanggang kemudian diekstraksi menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan biji tanpa dipanggang (Hamitri-Guerfi *et al.*, 2020).

Ekstrak aseton biji wijen menunjukkan aktivitas penghambatan radikal bebas DPPH pada konsentrasi 400 µg/mL sebesar 60,12%, sedangkan pada ekstrak etanol sebesar 55,71%, dan pada ekstrak metanol sebesar 51,26%. Pada ekstrak aseton biji wijen memusnahkan 96,45% ABTS<sup>+</sup>, sedangkan pada ekstrak etanol biji wijen sebesar 91,91% dan pada ekstrak metanol biji wijen sebesar 89,72%. Dan pada ekstrak aseton biji wijen menunjukkan potensi antioksidan reduksi besi tertinggi dengan nilai FRAP sebesar 0,408, sedangkan nilai FRAP pada ekstrak etanol dan metanol masing-masing sebesar 0,245 dan 0,208 (Dravie *et al.*, 2020).

Pada ekstrak biji wijen yang dikupas kulitnya didapatkan persentase inhibisi pada konsentrasi 5 mg/L, 10 mg/L, dan 15 mg/L masing-masing sebesar 23%, 51%, dan 59%. Sedangkan pada ekstraksi kulit biji wijen pada konsentrasi 5 mg/L, 10 mg/L, dan 15 mg/L didapatkan persentase inhibisi masing-masing sebesar 37%, 72%, dan 86%. Ekstrak biji wijen dengan kulit biji memiliki aktivitas yang lebih kuat dibandingkan ekstrak biji wijen yang dikupas kulitnya (Elhanafi *et al.*, 2020).

Aktivitas antioksidan dengan peredaman DPPH, IC<sub>50</sub> dari ekstrak yang berbeda dari biji wijen putih dan hitam masing-masing berada pada kisaran 8,88-44,21 µg/mL. Nilai IC<sub>50</sub> aktivitas pemulungan ABTS masing-masing berada pada kisaran 24,91-141,19 µg/mL. Dan nilai EC<sub>50</sub> FRAP masing-masing berada pada kisaran 222,40-872,57 µg/mL (Ruslan *et al.*, 2018).

## **II.5 Metodologi Pengujian Antioksidan**

Metode pengujian dari antioksidan berdasarkan dari mekanisme reaksi dapat dibagi menjadi dua yaitu metode transfer atom hidrogen (HAT) dan transfer elektron tunggal (SET). Metode HAT mengukur kemampuan klasik antioksidan untuk menstabilkan radikal bebas menggunakan donor hidrogen. Sedangkan metode SET digunakan untuk mendeteksi

kemampuan antioksidan potensial yang dapat mentransfer satu elektron untuk mereduksi senyawa apapun, termasuk karbonil, logam, dan radikal bebas (Gulcin, 2020).

Metode berbasis HAT mencakup pengujian *total radical trapping antioxidant parameter* (TRAP), *oxygen radical absorbance capacity* (ORAC), penghambatan oksidasi LDL yang diinduksi, *total radical scavenging capacity assay* (TOSCA), Tes pemutihan  $\beta$ -karoten, dan uji *chemiluminescent* (Huang *et al.*, 2005) (Gulcin, 2020).

Pengujian dengan metode berbasis SET meliputi *ferric ion reducing antioxidant power assay* (FRAP), *trolox equivalence antioxidant capacity assay* (TEAC), *total phenolics assay by Folin-Ciocalteu reagent assay*, *total antioxidant potential assay, using a  $Cu^{2+}$ -complex as an oxidant*, *2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl radical scavenging assay* (DPPH), *2,2-Azinobis 3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid radical scavenging assay* (ABTS<sup>•+</sup>), *cupric ions ( $Cu^{2+}$ ) reducing antioxidant power assay* (CUPRAC), *N,N-Dimethyl-p-phenylenediamine radical scavenging assay* (DMPD<sup>•+</sup>) (Prior *et al.*, 2005) (Gulcin, 2020).

### **II.5.1 Metode Pengujian Antioksidan DPPH**

Metode radikal bebas *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH) merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengukuran aktivitas antioksidan yang paling sederhana, mudah, dan cepat. Delokalisasi elektron terjadi pada aktivitas *scavenging* DPPH, yang akan mengubah larutan kuning menjadi ungu (Yuniwanti *et al.*, 2018)(Gulcin, 2020). Warna ungu tua disebabkan oleh adanya penyerapan larutan organik pada panjang gelombang 517 nm (Gulcin, 2020).

Aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai nilai IC<sub>50</sub>, yang dihitung dari persentase penghambatan terhadap plot konsentrasi. Nilai IC<sub>50</sub> ini menunjukkan konsentrasi ( $\mu\text{g/mL}$ ) ekstrak yang dibutuhkan untuk mengais 50% radikal bebas DPPH (Zahran *et al.*, 2020).

### **II.6 Teknik Pengolahan Minyak**

Di Tiongkok terdapat empat jenis minyak wijen yang dijual, yaitu *Small mill sesame oil* (SMSO), yang diperoleh dari ekstrak biji sangrai dengan rasa ringan dan warna coklat muda, yang biasa di konsumsi di Tiongkok Utara, *Hot pressed sesame oil* (HPSO), yang diperoleh dari biji panggang yang dipres panas, *Cold pressed sesame oil* (CPSO), yang diperoleh dari biji wijen yang tidak di panggang dan dipres dengan alat pemeras *expeller*, yang hasil akhirnya memiliki sedikit rasa dan warna cerah dan *Refined sesame oil* (RSO), yang diperoleh dari

ekstraksi pelarut kue wijen, yang kemudian dimurnikan secara kimiawi (termasuk *degumming*, penyulingan alkali, pemutihan, dan penghilang bau) (Shi *et al.*, 2018).

Dua jenis minyak wijen yang sangat populer di Asia Timur adalah jenis SMSO dan HPSO (Shi *et al.*, 2018). Pengolahan minyak wijen terdapat tiga cara, yaitu penyangraian biji wijen, pengepresan dingin, dan pengepresan panas (Handajani *et al.*, 2010). Untuk memperoleh minyak wijen dilakukan dengan mengekstrak biji wijen menggunakan metode maserasi dengan 20 liter n-heksana, setelah itu destilasi-vakum (Susanti *et al.*, 2020). Pelarut n-heksana merupakan pelarut yang banyak dipakai karena efisiensi ekstraksi dan kemudahan ketersediaannya (Elkhaleefa & Shigidi, 2015). Ekstraksi pengepresan dingin merupakan metode untuk mendapatkan minyak wijen dalam kondisi rendah tanpa pelarut kimia. Biji wijen digiling dan minyaknya diekstraksi menggunakan tekanan mekanis (Hamitri-Guerfi *et al.*, 2020).

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa tahap, diantaranya adalah penyiapan bahan, penapisan fitokimia, karakterisasi minyak, pemantauan minyak, pengujian aktivitas antioksidan, fraksinasi, uji kemurnian, dan identifikasi isolat.

Penyiapan bahan untuk penelitian ini yaitu dengan menyiapkan sepuluh produk minyak wijen yang telah memiliki izin edar di pasaran baik produk lokal (kode MD) atau import (kode ML).

Penapisan fitokimia meliputi pemeriksaan terhadap beberapa golongan senyawa seperti alkaloid, flavonoid, saponin, kuinon, tanin, dan steroid/triterpenoid. Karakterisasi minyak wijen meliputi pemeriksaan makroskopik dan organoleptik.

Pemantauan minyak menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dengan fase diam silika gel 60 F<sub>254</sub> dan fase gerak kloroform. Kemudian plat KLT disemprotkan dengan penampak bercak. Pengujian aktivitas antioksidan dari minyak wijen menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*).

Fraksinasi dilakukan terhadap minyak wijen terpilih menggunakan ekstraksi cair cair dengan pelarut n-heksana, metanol 80%, metanol 90%, dan metanol 100%. Fraksinasi lanjutan dilakukan terhadap fraksi terpilih dengan menggunakan kromatografi kolom. Uji kemurnian dilakukan dengan KLT pengembangan tunggal dengan tiga macam pengembang yang berbeda dan KLT dua dimensi.

Isolat yang didapat dilakukan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Identifikasi isolat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri ultraviolet dan spektrofotometri inframerah.