

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sinar UV sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia karena memediasi sintesis alami vitamin D dan endorfin di kulit. Oleh karena itu UV memiliki efek kompleks pada kesehatan manusia. Namun, paparan sinar UV yang berlebihan dapat berdampak buruk untuk kesehatan kulit. Radiasi UV (UVA dan UVB) memiliki efek biologis pada kulit mulai dari *Photoaging*, immunosupresi hingga pembentukan melanoma, melalui produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS), inflamasi dan peningkatan energi keadaan molekul organik, serta mengubah struktur DNA (D'Orazio *et al.*, 2013).

Tabir surya merupakan produk yang menggabungkan beberapa bahan yang melindungi kulit dengan cara menyerap, memblokir atau menghamburkan radiasi UV. Tabir surya efektif sebagai fotoproteksi utama untuk melindungi kulit dari bahaya sinar matahari (Novitasari *et al.*, 2020). Sediaan krim tabir surya dengan *Sun Protection Factor* (SPF) tinggi memiliki banyak perlindungan terhadap sinar UV. Untuk membuat krim tabir surya diperlukan fase minyak yang diperkaya dengan kandungan fitokimia yang memiliki banyak khasiat seperti antioksidan, *antiaging*, dan *UV protector*.

Salah satu bahan baku yang memiliki kandungan SPF yaitu bunga lawang, pada penelitian menyebutkan nilai SPF pada minyak atsiri bunga lawang yaitu 9.28 (Vella *et al.*, 2022). Aktivitas biologis dari bahan baku yang disebutkan di atas ditentukan oleh adanya metabolit sekunder yang penting seperti monoterpenoid, seskuioterpenoid, fenilpropanoid, dan flavonoid (Sharafan *et al.*, 2022). Sejumlah penelitian ilmiah telah menunjukkan bahwa minyak atsiri bunga lawang menunjukkan aktivitas biologis yang kuat seperti efek antibakteri, antijamur, antiinflamasi, dan antioksidan. Maka bunga lawang berpotensi untuk digunakan dalam industri kosmetik. Minyak atsiri bunga lawang merupakan sumber yang kaya akan *trans*-anethole (lebih dari 72%). *Trans*-anethole (*E*-anethole) adalah isomer

dari anethole yang memberi bunga lawang aroma yang khas, dimana mendukung penerapan spesies ini dalam industri kosmetik (Sharafan *et al.*, 2022). Ekstrak bunga lawang ditemukan memiliki aktivitas antioksidan yang cukup besar dan menangkal 96,22% radikal bebas. Antioksidan yang tinggi mengacu pada keberadaan kandungan fenolik (Attia *et al.*, 2022). Para peneliti telah mengevaluasi aktivitas antioksidan dari bunga lawang. Ekstrak bunga lawang menunjukkan aktivitas antioksidan, yang diuji melalui uji DPPH dengan  $IC_{50}$  61 mg/ml (Mandal *et al.*, 2023).

Untuk dapat dikembangkan menjadi kosmetika tabir surya diperlukan metode ekstraksi yang efektif dan efisien untuk menarik zat berkhasiat dari bunga lawang. Komponen yang terdapat pada tabir surya salah satunya adalah fase minyak yang dapat berasal dari minyak tumbuh-tumbuhan seperti minyak zaitun. Metode yang dapat dilakukan untuk menarik zat berkhasiat yang ada pada bunga lawang yaitu dengan mengekstraksi kandungan aromatiknnya menggunakan minyak zaitun. Melakukan ekstraksi tanaman aromatik langsung ke minyak zaitun selama beberapa jam tidak mengubah stabilitas minyak yang diteliti (Jović *et al.*, 2018). Selain itu minyak zaitun juga dapat mempertahankan minyak atsiri yang terkandung dalam sampel (Casiraghi *et al.*, 2022). Pada penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa pelarut minyak zaitun pada sampel *rosemary* dan *oregano gourmet* dapat meningkatkan kandungan total fenol atau senyawa fenolik dibandingkan dengan menggunakan pelarut minyak bunga matahari yang menghasilkan hasil yang tidak optimal dalam mengekstraksi senyawa fenolik (Yara-Varón *et al.*, 2017).

Salah satu cara melakukan ekstraksi yaitu dengan cara maserasi konvensional, namun maserasi konvensional memiliki kelemahan dalam proses ekstraksi yaitu membutuhkan waktu yang cukup lama. Maserasi dengan bantuan *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) mendapatkan hasil dengan waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan maserasi konvensional (Soares *et al.*, 2020). Pada penelitian ekstraksi kulit kumquat didapatkan hasil bahwa metode ultrasonik menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan maserasi konvensional (Yu *et al.*, 2021). Pada ekstraksi dengan *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) juga dapat menghasilkan rendemen lebih besar dibandingkan

dengan ekstraksi konvensional karena pada UAE peningkatan suhu akan membuat pori-pori partikel pada bahan mengembang dan pelarut berdifusi dengan mudah, sehingga pelarut lebih mudah untuk menembus sel pada bahan dengan waktu yang singkat (Zahra *et al.*, 2019). Namun pada penelitian ekstraksi tomat dengan menggunakan *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) dengan intensitas tinggi tidak direkomendasikan untuk ekstraksi likopen, karena dapat membentuk radikal bebas yang dapat mengoksidasi karotenoid (Campos-Lozada *et al.*, 2022). Sehingga dengan demikian, pengaruh UAE terhadap aktivitas antioksidan dapat dipengaruhi oleh karakteristik kandungan fitokimia dalam sampel itu sendiri.

Namun saat ini, belum pernah dilakukan penelitian untuk membandingkan kandungan fitokimia, aktivitas antioksidan dan *sun protection factor* (SPF) dari bunga lawang (*Illicium verum* Hook.f) yang diekstraksi dengan minyak zaitun menggunakan metode maserasi konvensional dan *ultrasound-assisted extraction* (UAE), sehingga dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan dari metode maserasi konvensional dan UAE dalam menghasilkan basis minyak sebagai antioksidan, dan *UV protector*, serta kandungan fitokimia yang terkandung didalamnya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut: Bagaimana perbandingan kandungan fitokimia, aktivitas antioksidan dan *sun protection factor* (SPF) dari bunga lawang (*Illicium verum* Hook.f) yang diekstraksi dengan minyak zaitun menggunakan metode maserasi konvensional dan *ultrasound-assisted extraction* (UAE).

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui perbandingan kandungan fitokimia, aktivitas antioksidan dan *sun protection factor* (SPF) dari bunga lawang (*Illicium verum* Hook.f) yang diekstraksi dengan minyak zaitun menggunakan metode maserasi konvensional dan *ultrasound-assisted extraction* (UAE).

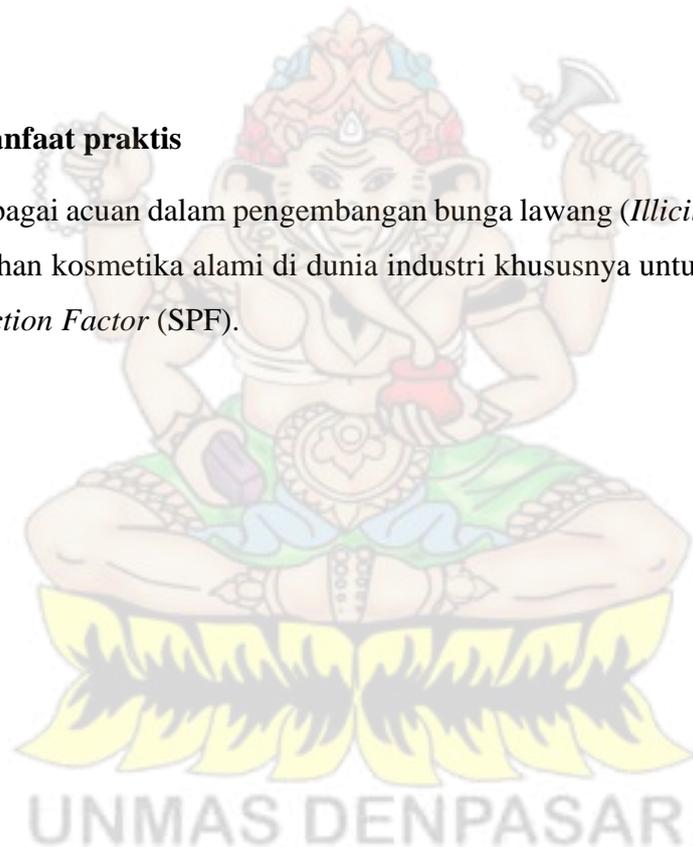
## **1.4. Manfaat Penelitian**

### **1.4.1. Manfaat teoritis**

Penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah dan menambah wawasan mengenai manfaat bunga lawang (*Illicium verum* Hook.f) sebagai antioksidan dan *Sun Protection Factor* (SPF) serta keefektifan dari metode maserasi gelombang ultrasonik.

### **1.4.2. Manfaat praktis**

Sebagai acuan dalam pengembangan bunga lawang (*Illicium verum* Hook.f) sebagai bahan kosmetika alami di dunia industri khususnya untuk antioksidan dan *Sun Protection Factor* (SPF).



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Bunga Lawang (*Illicium verum* Hook.f)**

Bunga lawang (*Illicium verum* Hook. f.) merupakan tumbuhan aromatik, yang berbentuk bintang, dan merupakan bahan yang sangat penting dalam bumbu masakan timur. Bunga lawang adalah tanaman obat yang sangat dikenal dengan sejumlah khasiat obat di negara-negara seperti Cina dan Vietnam (Patra *et al.*, 2020).



Sumber: (Attia *et al.*, 2022)

Gambar 2. 1 Bunga Lawang

#### **2.1.1. Morfologi bunga lawang**

Tumbuhan bunga lawang mempunyai ciri-ciri dengan tinggi pohon yang berkisar antara 8-15 meter, tumbuhan bunga lawang memiliki batang tegak lurus berwarna hijau terang. Kulitnya memiliki warna putih dan abu-abu muda. Bunga lawang mempunyai daun berjenis tunggal, teksturnya berbintik dan memiliki ujung yang runcing, serta memiliki ukuran 6-12 cm. Pohon tersebut dapat menghasilkan bunga kecil yang memiliki diameter 1-1,5 cm, warnanya cenderung putih merah muda, dapat juga berwarna kuning kehijauan. Bunga lawang dapat menghasilkan

buah, buah tersebut berbentuk seperti bintang dan terdiri dari 5-10 kelopak, namun rata-rata memiliki 8 kelopak (Devin *et al.*, 2023).

### 2.1.2. Klasifikasi bunga lawang

Tanaman bunga lawang diklasifikasikan berdasarkan tata nama taksonomi sebagai berikut (Shahrajabian *et al.*, 2021):

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Austrobaileyales
Famili	: <i>Illiciaceae</i>
Genus	: <i>Illicium</i>
Spesies	: <i>Illicium verum</i>

### 2.1.3. Kandungan fitokimia dan manfaat bunga lawang

Pada bunga lawang (*Illicium verum* Hook. f.) ditemukan bahwa (E)-Anethole, limonene, linalool, dan  $\alpha$ -pinene merupakan komponen utama dari minyak atsiri bunga lawang. Senyawa terpenting dari bunga lawang ini adalah  $\alpha$ -Pinene,  $\beta$ -Pinene, Myrcene,  $\alpha$ -Phellandrene, 3-Carene,  $\alpha$ -Terpinene, p-Cymene, Limonene, Trans-Ocimene, Cis- $\beta$ -Ocimene,  $\gamma$ -Terpinene, Terpinolene, Linalool,  $\gamma$ -Terpineol, 4-Terpineol,  $\alpha$ -Terpineol, Estragole, Cis-Anethole, Trans Anethole,  $\alpha$ -Cubebene,  $\beta$ -Clemene, Caryophyllene, Bergamotene,  $\Delta$ -Cardinene, dan  $\alpha$ -Cadinol. Bunga lawang juga mengandung rutin yang merupakan senyawa fenolik utama yang teridentifikasi dalam bunga lawang, selain itu juga mengandung asam ferulat, katekin, asam galat, asam caffeic dan asam sinamat (Iftikhar *et al.*, 2022). Bunga lawang adalah salah satu spesies yang juga mengandung senyawa bioaktif seperti senyawa fenolik dan flavonoid, memiliki sifat antioksidan, pengawet dan antimikroba (Shahrajabian *et al.*, 2021). Selain itu, pada bunga lawang ditemukan memiliki nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yang tinggi yaitu sebesar 9.28 (Vella *et al.*, 2022).

Ekstrak dari bunga lawang dinyatakan memiliki sifat karminatif, stimulan, dan diuretik, dan digunakan sebagai obat-obatan suplemen. Asam shikimate yang terkandung dalam bunga lawang adalah salah satu bahan utama obat antivirus yang biasa digunakan untuk melawan flu. Bunga lawang juga dinyatakan memiliki sifat antimikroba dan sifat anti oksidatif serta potensi antikanker yang signifikan (*Wei et al.*, 2014).

## **2.2. Photoaging dan Antioksidan**

Penuaan kulit (*skin aging*) dimanifestasikan dalam gambaran klinis seperti keriput, atrofi dermal, dan penurunan elastisitas sebagai akibat dari berbagai proses pada tingkat molekuler dirangsang oleh intrinsik dan sumber ekstrinsik, sehingga menyebabkan degeneratif perubahan dan penurunan jumlah fungsional komponen kulit (Milosheska & Roškar, 2022).

*Photoaging* adalah proses penuaan kulit yang disebabkan oleh paparan sinar matahari. Namun jika kulit yang terkena sinar matahari secara kronis dapat menyebabkan kerusakan pada kulit. Penggunaan hal-hal yang ada secara konsisten pelindung terhadap sinar matahari (*photoprotective*) adalah penting untuk mencegah *Photoaging*, termasuk menghindari bahaya sinar ultraviolet (UV) (Novitasari *et al.*, 2020).

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkal efek negatif dari oksidan. Antioksidan juga berfungsi dalam menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan akibat radikal bebas (Umbaro *et al.*, 2020). Peran antioksidan dalam menetralkan radikal bebas dengan cara mendorong elektronnya pada senyawa yang bersifat oksidan (Rahmawati *et al.*, 2021).

Perawatan yang digunakan untuk mencegah aging pada kulit karena stress oksidatif adalah dengan cara pemakaian produk pelindung matahari dan perawatan sekunder dengan pemakaian produk yang mengandung antioksidan seperti polifenol (Dipahayu, 2014). Flavonoid adalah salah satu senyawa polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan dengan cara memberikan atom hydrogen pada

senyawa radikal bebas, sehingga senyawa polifenol menghasilkan aktivitas antioksidan (Rahmawati *et al.*, 2021).

### **2.3. Sun Protection Factor (SPF) dan Tabir surya**

*Sun protection Factor* (SPF) adalah salah satu indeks yang digunakan untuk mengukur keefektifan proteksi tabir surya terhadap sinar UV, semakin tinggi nilai SPF maka semakin besar perlindungan yang diberikan (Avianka *et al.*, 2022). Tabir surya efektif sebagai fotoproteksi utama untuk melindungi kulit dari bahaya sinar matahari (Novitasari *et al.*, 2020). Bahan aktif tabir surya yang berasal dari bahan alam dapat memenuhi kebutuhan kulit yang sensitive terhadap kosmetika tabir surya (Warnida & Nurhasnawati, 2015). Salah satu contoh tabir surya dengan bahan alam yaitu tabir surya dengan ekstrak rumput laut *T. conoides* dan *E. cottonii* (Yanuarti *et al.*, 2017).

### **2.4. Maserasi dan *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE)**

Ekstraksi dengan *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) menghasilkan rendemen lebih besar dibandingkan dengan ekstraksi konvensional (Zahra *et al.*, 2019). UAE menunjukkan keunggulan besar dibandingkan maserasi konvensional. Pada ekstraksi Oleoresin dengan metode UAE diperlukan waktu yang lebih singkat yaitu selama 10 menit, namun pada metode maserasi konvensional memerlukan waktu selama 3 hari (Morsy, 2016). Maserasi dengan bantuan UAE dalam waktu 10 menit pada kemangi mencapai hasil yang lebih baik dibandingkan dengan maserasi konvensional selama 7 dan 15 hari (Soares *et al.*, 2020).

Metode UAE dapat menarik zat berkhasiat yang ada pada suatu tumbuhan yaitu dengan mengekstraksi kandungan aromatiknnya menggunakan minyak zaitun (Soares *et al.*, 2020). UAE yang dilakukan dengan ekstraksi tanaman aromatik langsung ke minyak zaitun, selama beberapa jam tidak mengubah keadaan stabilitas oksidatif minyak yang diteliti. Hasil dari maserasi ultrasonik dari sage taman, laurel, dan rosemary, kandungan yang diperoleh produk berkualitas tinggi dengan polifenol tinggi, bersama dengan karotenoid dan klorofil (Jović *et al.*, 2018).

## 2.5. *Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)*

Gas Chromatography (GC) merupakan suatu Teknik kromatografi yang hanya dapat digunakan dalam mendeteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap. Cara kerja dari GC adalah fase gerak yang berbentuk gas mengalir di bawah tekanan melewati pipa yang dipanaskan dan disalut dengan fase diam cair atau dikemas pada fase diam cair yang disalut dengan penyangga padat. Analit dimuatkan ke bagian atas kolom melalui suatu portal injeksi yang dipanaskan. Suhu *oven* diprogram agar suhu meningkat secara bertahap. Saat sudah berada didalam kolom akan terjadi proses pemisahan antar komponen. Pemisahan akan bergantung pada lamanya waktu relatif yang dibutuhkan oleh komponen-komponen tersebut pada fase diam (Darmapatni, 2016). Saat ini instrument GC digunakan secara bersamaan dengan instrument lain seperti *Mass-Spectrometer (MS)*, yang dimana diperlukan untuk identifikasi senyawa sebagai penentu bobot molekul dan penentuan rumus molekul. Prinsip kerja MS yaitu pengionan senyawa-senyawa kimia untuk menghasilkan molekul bermuatan atau fragmen molekul dan mengukur rasio massa atau muatan (Darmapatni, 2016).

GC-MS sering digunakan untuk menentukan kemurnian senyawa organik secara kualitatif dan kuantitatif untuk mengidentifikasi komponen dalam campuran. Penggunaan GC-MS dimulai dengan preparasi sampel, injeksi dan pemisahan pada kolom GC. Karena pengoperasian spektrometer massa memerlukan sistem vakum tinggi, diperlukan antarmuka untuk mengarahkan molekul dari GC ke massa. Pada jenis instrumen yang paling umum, molekul yang meninggalkan kolom masuk ruang ionisasi tempat mereka dibombardir dengan aliran elektron, yang mengionisasi dan memecah beberapa molekul. Ion-ion yang terbentuk dapat mencakup ion molekuler (tidak terfragmentasi) dan ion akibat reaksi fragmentasi atau penataan ulang (Lovestead & Urness, 2018).

## 2.6. Metode Uji Antioksidan dengan DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

Metode DPPH merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan yang terkandung didalam sampel dengan melihat kemampuannya dalam menangkal radikal bebas senyawa DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Aktivitas antioksidan dinilai dengan  $IC_{50}$ . Nilai  $IC_{50}$  menunjukkan konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Konsentrasi sampel dan % inhibisi masing-masing diplot pada sumbu x dan y pada persamaan linier, persamaan tersebut digunakan untuk menentukan nilai  $IC_{50}$  dari sampel (Amin *et al.*, 2016; Paraeng *et al.*, 2016; Segara & Kurniawan, 2023). Selain itu, juga bisa dilihat dari perhitungan hasil rata-rata % inhibisi dan standar deviasinya. Parameter inhibisi (% aktivitas antioksidan) merupakan salah satu parameter yang menunjukkan kemampuan suatu antioksidan dalam menghambat radikal bebas (Pratiwi *et al.*, 2023).

Tabel 2. 1 Sifat Antioksidan Berdasarkan Nilai  $IC_{50}$

Nilai $IC_{50}$	Sifat Antioksidan
<50 ppm	Sangat Kuat
50-100 ppm	Kuat
101-150 ppm	Sedang
151-200 ppm	Lemah
>200 ppm	Sangat Lemah

Sumber: (Purwanto *et al.*, 2017).

## 2.7. Pengolahan dan Analisis Data

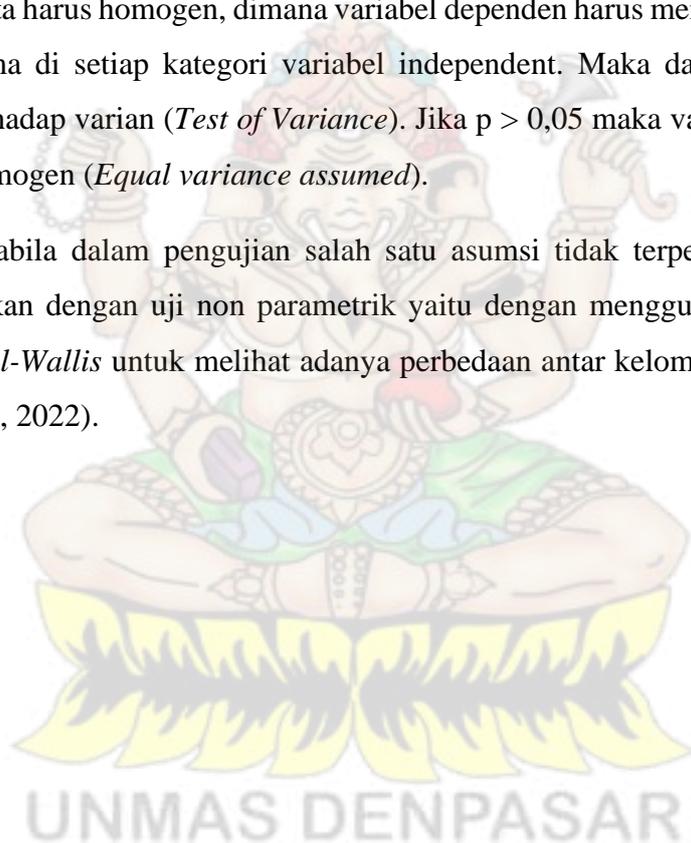
Analisis ANOVA adalah salah satu uji parametrik untuk mengetahui nilai rerata lebih dari dua kelompok atau lebih dengan membandingkan variasi-variasinya. *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95% yang dilanjutkan dengan *Turkey Post Hoc Test*. Adapun asumsi-asumsi dalam uji ANOVA sebelum sampel diujikan yaitu:

1. Sampel yang digunakan diambil secara acak dari masing-masing kelompok, kemudian jika nilai  $p < 0,05$  maka setiap kelompok dinyatakan berbeda

dalam variabel dependen dan hipotesis diterima. Selanjutnya uji dilanjutkan dengan *Post Hoc Test* untuk melihat perbedaan yang bermakna. Jika nilai  $p > 0,05$  maka uji dilanjutkan dengan uji non parametric *Kruskal Wallis*.

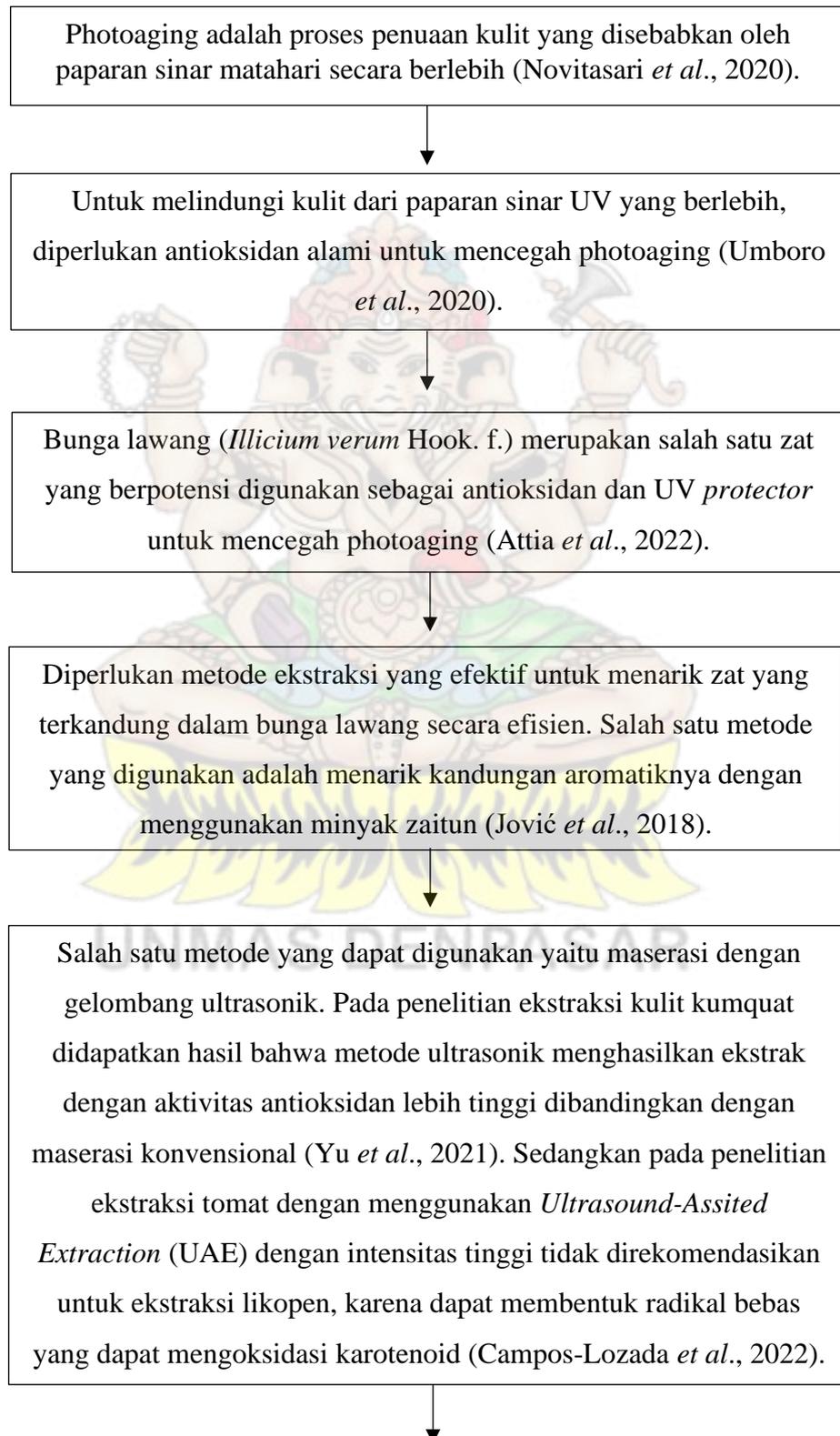
2. Data harus berdistribusi normal untuk dapat menguji signifikansi. Uji ini dapat dilakukan dengan *Kolmogorov Smirnov* atau *Shapiro Wilk Test*. Jika diperoleh  $p > 0,05$  maka data di dalam grup atau antar grup terdistribusi secara normal.
3. Data harus homogen, dimana variabel dependen harus memiliki varian yang sama di setiap kategori variabel independent. Maka dapat dilakukan uji terhadap varian (*Test of Variance*). Jika  $p > 0,05$  maka varian grup bersifat homogen (*Equal variance assumed*).

Apabila dalam pengujian salah satu asumsi tidak terpenuhi maka dapat dilakukan dengan uji non parametrik yaitu dengan menggunakan metode uji *Kruskal-Wallis* untuk melihat adanya perbedaan antar kelompok uji (Jamco & Balami, 2022).



## 2.8. Kerangka Konseptual

### 2.8.1. Kerangka teori

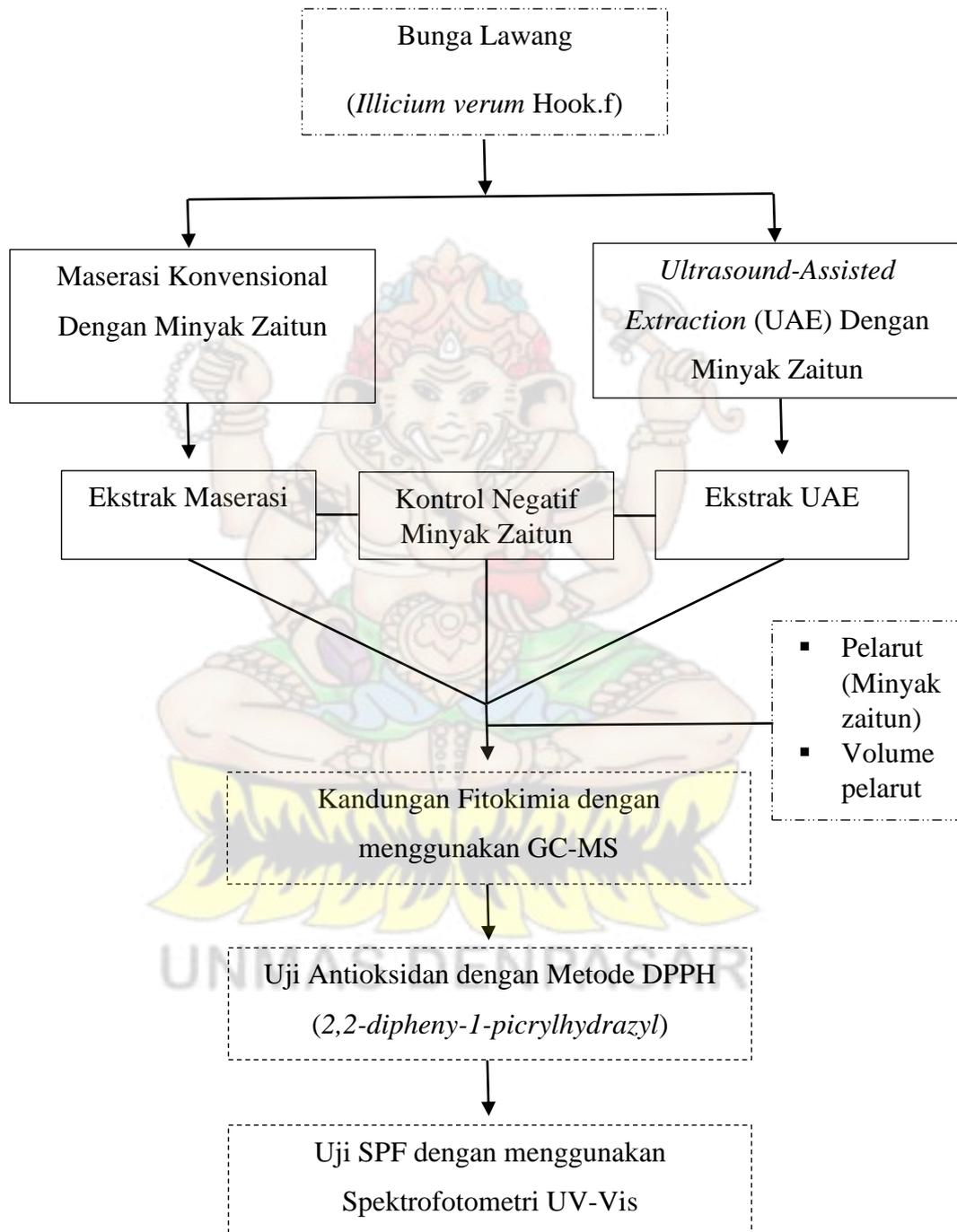


Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas dari teknik maserasi ultrasonik untuk menghasilkan basis minyak sediaan krim tabir surya yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan, UV *protector* dan kandungan fitokimianya dengan menggunakan GC-MS.

Gambar 2. 2 Skema kerangka teori

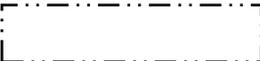


### 2.8.2. Kerangka konsep



Gambar 2. 3 Skema kerangka konsep

**Keterangan:**

-  = Variabel bebas
-  = Variabel terikat
-  = Variabel kontrol

**2.9. Hipotesis**

Diduga terdapat perbedaan kandungan fitokimia, aktivitas antioksidan dan *sun protection factor* (SPF) dari bunga lawang (*Illicium verum* Hook.f) yang diekstraksi dengan minyak zaitun menggunakan metode meserasi konvensional dan *ultrasound-assisted extraction* (UAE).

