

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis serta berada di garis khatulistiwa yang terpapar sinar ultraviolet, sinar tersebut memiliki manfaat untuk membunuh bakteri dan juga mensintesis vitamin D (Isfardiyana, 2014). Terpapar sinar ultraviolet dengan intensitas tinggi dapat merusak kulit (Mumtazah, 2020). Kerusakan kulit dari sinar ultraviolet akan mengakibatkan perubahan struktur, komposisi kulit dan stres oksidatif pada kulit. Menurut Rahmawati (2018) efek yang ditimbulkan seperti eritema, pigmentasi dan fotosensitivitas, serta efek jangka panjang berupa penuaan dini.

Seiring dengan perkembangan zaman, sudah banyak kosmetik yang mampu melindungi kulit dari paparan sinar UV seperti sediaan tabir surya. Berbagai macam bentuk sediaan tabir surya yang dapat diaplikasikan pada kulit seperti krim, salep, gel atau spray. Penggunaan tabir surya dinyatakan dapat melindungi kulit dari paparan sinar UV (Isfardiyana, 2014).

Tabir surya yang beredar dipasaran umumnya menggunakan antioksidan sintetik yang merupakan senyawa organik seperti asam aminobenzoid, oksibenzon, dan cinnamate yang dapat menyebabkan reaksi kontak dermatitis, iritasi, reaksi fototoksik, fotoalergi, dan fotosensitivitas (Veronica, 2021). Tidak hanya dengan antioksidan sintetik yang mampu melindungi kulit, namun antioksidan alami yang terkandung pada bahan alam mampu memberikan perlindungan untuk kulit terhadap paparan sinar UV, serta minimnya efek samping yang terjadi dibandingkan menggunakan antioksidan sintetik. Senyawa yang terkandung dalam antioksidan alami seperti tokoferol, flavonoid, asam fenolik, nitrogen (indola, alkaloid, amina, dan asam amino), dan monoterpen yang mampu menangkal radikal bebas, penyebab utama kerusakan kulit (Korać, 2011).

Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) merupakan salah satu bahan alam yang memiliki senyawa antioksidan (linalool) yang merupakan golongan senyawa

monoterpen tertinggi. Selain senyawa terpenoid biji ketumbar memiliki kandungan asam fenolik seperti asam galat, asam benzoat, klorogenat, asam vanilat, asam caffeic, asam siringat, asam ferulat, dan asam rosmarinat serta senyawa flavonoid seperti luteolin dan apigenin (Palmieri, 2020). Aktivitas antioksidan yang dimiliki mampu memberikan manfaat tirosinase, elastase, hyaluronidase, dan kolagenase serta dinyatakan dapat menghambat penuaan dini, sehingga aktivitas antioksidan alami dari minyak biji ketumbar berpotensi sebagai bahan aktif dari kosmetik tabir surya (Salem, 2022).

Untuk dapat dikembangkan menjadi bahan kosmetika alami, diperlukan metode ekstraksi yang efektif dan efisien untuk menarik zat berkhasiat pada biji ketumbar. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah ekstraksi kandungan aromatik menggunakan minyak zaitun. Suatu penelitian menunjukkan bahwa pelarut minyak zaitun mampu meningkatkan kandungan total fenol pada sampel *rosemary* dan *oregano gourmet*, dibandingkan dengan pelarut minyak lainnya seperti pelarut minyak matahari tidak optimal dalam mengekstraksi senyawa fenolik pada sampel daun zaitun (Yara-Varón, 2017). Pelarut minyak zaitun sangat baik dalam mempertahankan fraksi terpen pada proses ekstraksi, khususnya saat dipanaskan dengan bantuan gelombang ultrasonik (Casiraghi, 2022). Aromatisasi minyak zaitun dengan tanaman aromatik dilakukan untuk memperkaya *essential oil* dengan senyawa aromatik dan antioksidan, yang nantinya dapat digunakan sebagai *bassis oil* dari sediaan krim tabir surya (Soares, 2020).

Metode ekstraksi kandungan aromatik yang digunakan untuk menarik zat berkhasiat pada biji ketumbar yaitu metode maserasi konvensional dan *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE). Maserasi konvensional merupakan metode yang efektif dalam menarik senyawa aromatik, metode tersebut mampu menghasilkan *essential oil* yang memiliki kandungan antioksidan (Jovic, 2018). Selain itu, ada kekurangan dari metode tersebut salah satunya kerusakan senyawa fitokimia karena waktu ekstraksi terlalu lama, namun jika terlalu singkat ekstraksi yang dihasilkan juga kurang sempurna (Purnami, 2022). Beberapa penelitian menyatakan bahwa UAE adalah metode yang mampu mengekstraksi bahan alam untuk menarik senyawa aromatik lebih optimal dan tidak memerlukan waktu lama (Jovic, 2018).

Dari penelitian Jovic (2018) menyatakan bahwa hasil dari metode maserasi konvensional dan UAE dengan menggunakan minyak zaitun memiliki perbedaan hasil absorbansi pada panjang gelombang tertentu, tergantung bahan yang diuji. Hasil penelitian menunjukkan dengan bantuan gelombang ultrasonik pada sampel bubuk *rosmary* mampu meningkatkan kandungan fenol total, namun tidak semua sampel menunjukkan bahwa metode UAE efektif dalam menarik kandungan senyawa fenol. Suatu penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi dengan bantuan gelombang ultrasonik dapat meningkatkan aktivitas antioksidan pada sampel minyak atsiri kulit kumquat (Yu, 2021). Sementara itu pada penelitian Lozada (2022) tidak merekomendasikan metode UAE untuk sampel tomat khususnya senyawa likopen, karena dapat mengoksidasi senyawa karotenoid serta metode agitasi dengan pelarut minyak zaitun menghasilkan senyawa antioksidan yang tinggi.

Namun saat ini, belum ada yang melakukan penelitian untuk membandingkan efektivitas metode maserasi konvensional dan maserasi dengan bantuan gelombang ultrasonik dalam menghasilkan *basis oil* dari biji ketumbar untuk sediaan kosmetika khususnya krim tabir surya. Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan kandungan fitokimia, aktivitas antioksidan dan *Sun Protection Factor* (SPF) dari biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) yang diekstraksi dengan minyak zaitun dengan metode maserasi konvensional dan *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana perbandingan kandungan fitokimia, aktivitas antioksidan dan *Sun Protection Factor* (SPF) dari biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) 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 biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) yang diekstraksi dengan minyak zaitun menggunakan metode maserasi konvensional dan *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE).

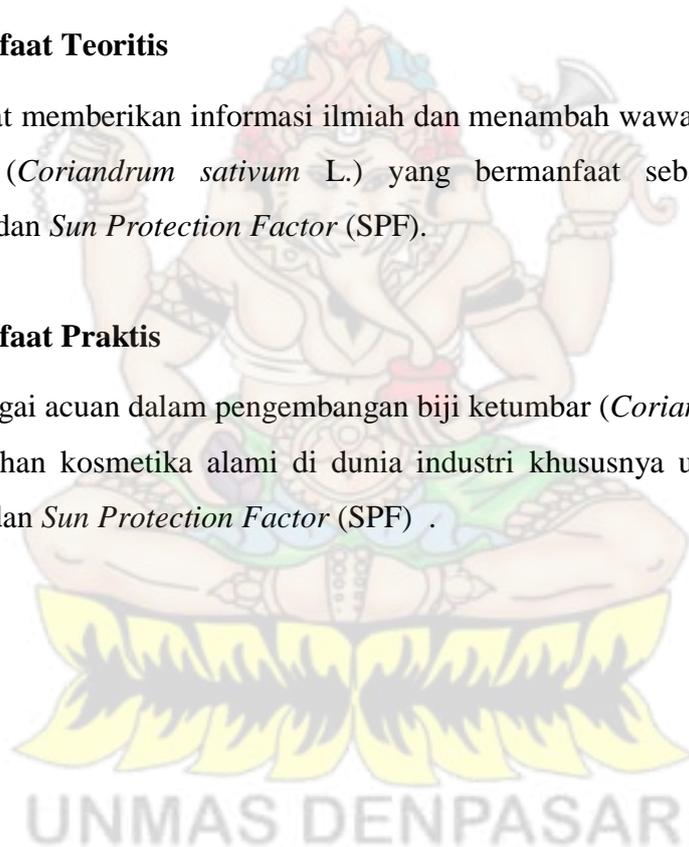
1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Dapat memberikan informasi ilmiah dan menambah wawasan mengenai biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) yang bermanfaat sebagai antioksidan, antiaging, dan *Sun Protection Factor* (SPF).

1.4.2 Manfaat Praktis

Sebagai acuan dalam pengembangan biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) sebagai bahan kosmetika alami di dunia industri khususnya untuk antioksidan, antiaging dan *Sun Protection Factor* (SPF) .



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.)



(Mahleyuddin, 2022)

Gambar 2.1 Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.)

Ketumbar dikenal sebagai bahan masakan (rempah) serta dapat digunakan sebagai pengobatan tradisional. Biji ketumbar yang utuh atau digiling dapat digunakan sebagai bahan bumbu pengawet, serta digunakan untuk membumbui berbagai makanan seperti sup atau hidangan instan. Tumbuhan ketumbar sudah diidentifikasi setiap bagian tanamannya termasuk akar, daun, buah, dan biji, setiap bagian memiliki senyawa antara lain asam galat, timol, lahiril asetat. Masing-masing biji ketumbar memiliki panjang 2-4 mm, tidak berbulu tapi memiliki 5 tulang rusuk menonjol berwarna kekuningan (Al-snafi, 2017; Mahleyuddin, 2022).

2.1.1 Klasifikasi Biji Ketumbar

Tanaman ketumbar memiliki klasifikasi taksonomi sebagai berikut (Mahleyuddin, 2022) :

Kingdom : Plantae (tumbuhan)

Subkingdom : Tracheobionta

Superdivision : Spermatophyta

Division : Magnoliophyta

Class : Magnolipsida

Subclass : Rosidae

Order : Apiales
Family : Apiaceae/Umbelliferae
Genus : *Coriandrum* L.
Species : *Coriandrum sativum* L.

2.1.2 Kandungan Kimia

Dalam ekstrak biji ketumbar, teridentifikasi sebanyak 18 senyawa terpenoid menggunakan GC-MS. Salah satu dari senyawa terpen tersebut dengan persentase tertinggi yaitu linalool, yang mencapai (83,99%). Linalool juga dikenal sebagai (*3,7-dimethyl-1,6-octadien-3-ol*) merupakan sejenis senyawa alkohol tersier monotepen yang sering ditemukan dalam minyak atsiri. Selain itu, ekstrak biji ketumbar juga mengandung senyawa fenolik seperti asam galat, asam benzoat, klorogenat, asam vanilat, asam caffeic, asam siringat, asam ferulat, dan asam rosmarinat serta senyawa flavonoid seperti luteolin dan apigenin (Palmieri, 2020; Hijriah, 2022).

2.1.3 Manfaat Biji Ketumbar

Secara empiris Biji ketumbar dapat digunakan sebagai pengobatan tradisional seperti menghilangkan rasa sakit, rheumatoid arthristis dan peradangan. Biji ketumbar telah digunakan secara tradisional di Turki dan India untuk meredakan gangguan pencernaan, mencegah kejang, kecemasan, dan sulit tidur dalam bentuk ekstrak cair atau infus biji ketumbar. Selain itu di Tiongkok biji ketumbar dipercaya mengobati influenza dan bau mulut, serta di Pakistan seluruh bagian dari tanaman ketumbar digunakan sebagai pengobatan perut kembung, muntah-muntah dan diare. Ketumbar dipercaya dapat melakukan tindakan ini dengan merangsang hati untuk meningkatkan sekresi empedu dan enzim pencernaan lainnya yang meningkatkan kerja sistem pencernaan, sehingga memperpendek waktu perjalanan makanan melalui saluran pencernaan. Senyawa monoterpen pada ekstrak biji ketumbar yaitu linalool mampu memberikan aktivitas antioksidan, antidiabetes, antibakteri, antihipertensi serta efek kardiovaskular lainnya (Mahleyuddin, 2022).

2.2 *Photoaging* dan Antioksidan

Photoaging ditandai dengan kulit kering, kasar, berwarna dan kulit teroksidasi, terutama pada wajah dan tangan. Disamping itu, kerutan halus dan kulit kering pucat memberikan tampilan penuaan. Photoaging kulit dapat ditandai dengan penurunan konsentrasi elastasin. Antioksidan merupakan senyawa yang mampu memperbaiki kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif akibat sinar UV. Senyawa terpenoid, fenolik dan flavonoid yang terkandung di dalam tumbuhan herbal mampu menangkal radikal bebas dari paparan sinar UV (Suryadi, 2021; Salem, 2022).

2.3 *Sun Protection Factor* (SPF) dan tabir surya

Kosmetik tabir surya telah banyak beredar di pasaran, namun masih banyak masyarakat yang belum menyadari betapa pentingnya menggunakan krim tabir surya untuk melindungi kulit dari sinar UV. Selain itu, masih banyak yang tidak memahami perbedaan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) atau potensi variasi SPF. Aktivitas tabir surya suatu senyawa ditentukan oleh nilai faktor perlindungan matahari (SPF) yang semakin besar. Nilai SPF semakin tinggi kemampuannya dalam melindungi kulit dari sinar UV yang berbahaya. SPF 15 memberikan perlindungan selama 150 menit sekitar 93% terhadap sinar UV. Nilai SPF 30 memberikan perlindungan selama 300 menit sekitar 96,7% terhadap sinar UV. Sementara SPF 50 memberikan perlindungan selama 500 menit sekitar 98% terhadap sinar UV (Made, 2022; Sulistiyowati, 2022).

2.4 Maserasi konvensional dan *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE)

Kandungan zat berkhasiat pada bahan alam mampu ditarik dengan metode maserasi. Metode maserasi konvensional adalah metode yang efektif dalam menarik senyawa aromatik, metode tersebut mampu menghasilkan *essential oil* yang memiliki kandungan antioksidan. Kekurangan pada maserasi konvensional menyebabkan kerusakan pada bahan yang sedang di ekstraksi dikarenakan waktu ekstraksi yang terlalu lama. Selain maserasi konvensional ada metode maserasi

yang mampu menarik zat berkhasiat lebih optimal pada bahan alam yaitu menggunakan maserasi *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE). Beberapa penelitian menyatakan bahwa maserasi dengan bantuan gelombang ultrasonik mampu mempersingkat waktu, meningkatkan kandungan fenol total, serta meningkatkan aktivitas antioksidan (Jovic, 2018; Soares, 2020; Yu, 2021; Purnami, 2022).

2.5 Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)

Analisis suatu senyawa aktif yang terdapat dalam senyawa kimia, minyak atsiri bahan alam menggunakan GC-MS. Metode analisis GC-MS digunakan untuk menentukan kemurnian dan stabilitas senyawa organik secara kualitatif dan kuantitatif, serta mengidentifikasi komponen dalam suatu campuran. *Mass Spectrometry* (MS) merupakan metode yang digunakan untuk menentukan massa molekul dan struktur molekul. Meskipun MS dapat digunakan secara tunggal tanpa pemisahan GC, namun interpretasi data menjadi semakin sulit saat menganalisis campuran. Karena minyak atsiri yang diidentifikasi merupakan campuran bukan senyawa murni. Maka diperlukan bantuan dari *Gas Chromatography* (GC) untuk melakukan analisis kuantitatif terhadap jumlah senyawa. Dari kedua metode analisis tersebut mendapatkan hasil yang direpresentasikan dalam bentuk kromatogram, yang dapat dilihat dalam sebuah grafik dengan puncak-puncak yang mewakili berbagai jenis senyawa (Lovestead, 2018; Melati, 2021).

2.6 Metode DPPH (2,2-dipheny-1-picrylhydrazyl)

Uji aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas menggunakan metode DPPH (2,2-dipheny-1-picrylhydrazyl). DPPH merupakan metode sederhana dan hanya memerlukan spektrofotometer UV-Vis. Uji netralisasi DPPH didasarkan pada pemberan elektron oleh antioksidan untuk menghilangkan radikal DPPH. Reaksi ini disertai dengan perubahan warna dari ungu menjadi kuning yang diukur dengan panjang gelombang 517 nm, dan perubahan warna ini berfungsi sebagai indikator aktivitas antioksidan.

2.7 Pengolahan dan Analisis data

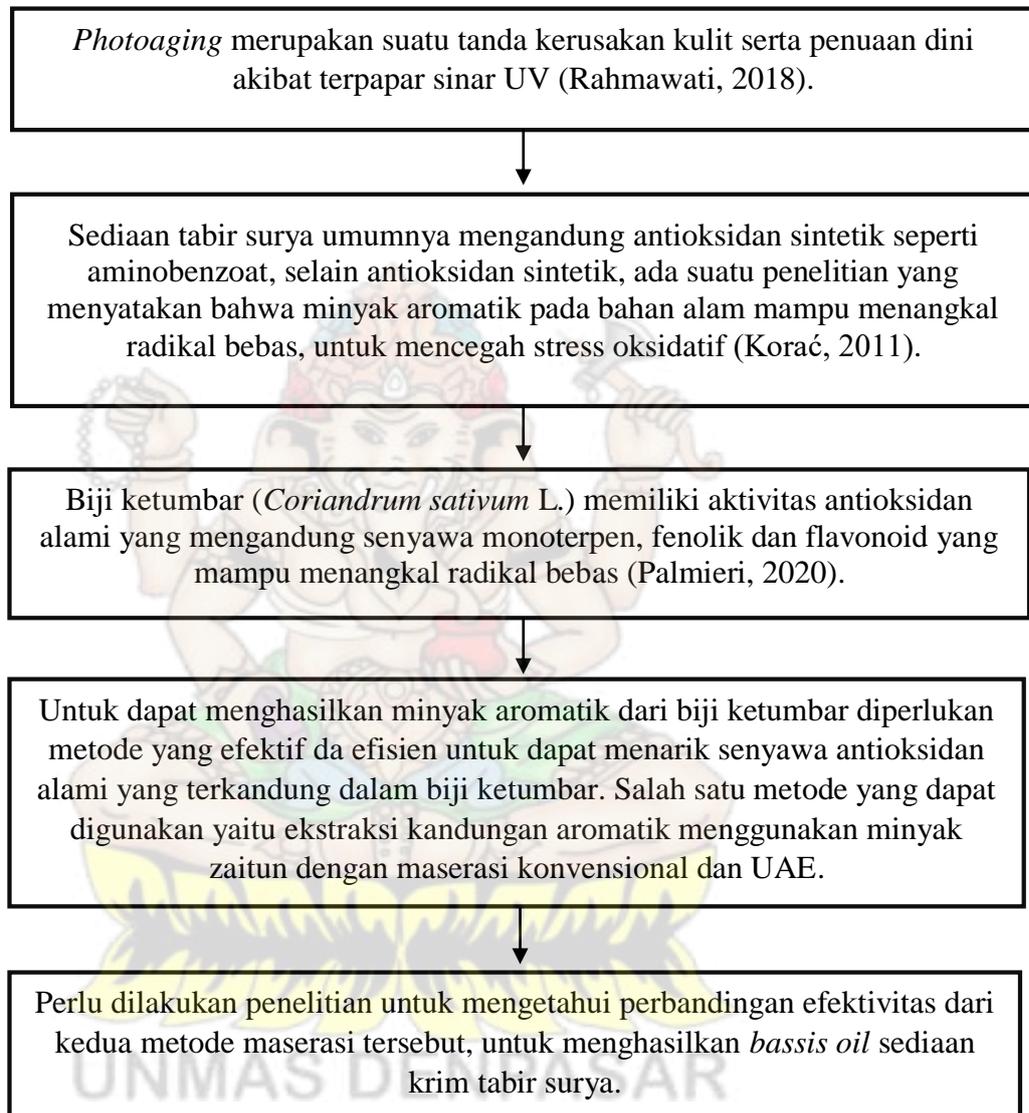
Analisis ANOVA adalah salah satu uji parametrik untuk mengetahui nilai rerata dari dua kelompok atau lebih dengan membandingkan variasi-variasinya. *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95% yang dilanjutkan dengan *Tukey Post Hoc Test*. Adapun asumsi-asumsi dalam analisis ANOVA sebelum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

1. Data harus terdistribusi normal untuk melanjutkan menguji signifikansi. Pengujian ini dilakukan dengan *Kolmogorov Smirnov* atau *Shapiro Wilk test*, dimana jika nilai $p > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data pengujian terdistribusi secara normal.
2. Data harus homogen dilakukan dengan pengujian varian (*test of variance*), dimana jika nilai $p > 0,05$ maka varian grup bersifat homogen (sama) atau *Equal variance assumed*.
3. 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 *Tukey Post Hoc Test* untuk melihat perbedaan yang bermakna. Jika nilai $p > 0,05$ maka uji dilanjutkan dengan uji non parametric *Kruskal Wallis*.

Jika salah satu dari asumsi dalam analisis tidak terpenuhi, dilanjutkan dengan uji non parametrik menggunakan metode uji *Kruskal-Wallis*, untuk melihat adanya perbedaan yang signifikan di antara kelompok. Setelah itu, dapat dilakukan uji post hoc test dengan uji *Mann-Whitney* untuk menentukan adanya perbedaan antara kelompok-kelompok yang diuji (Jamco, 2022).

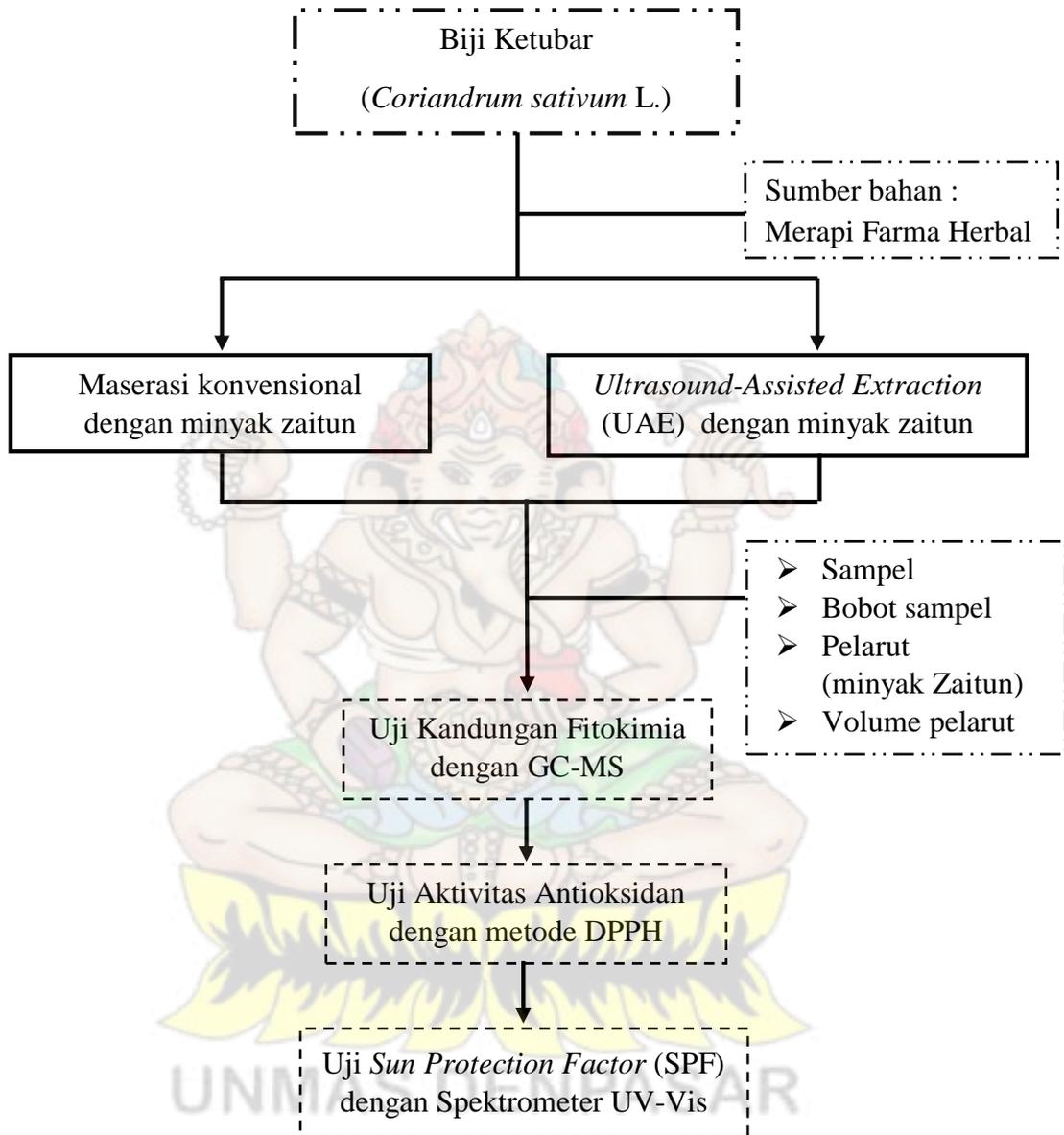
2.8 Kerangka Konseptual

2.8.1 Kerangka Teori

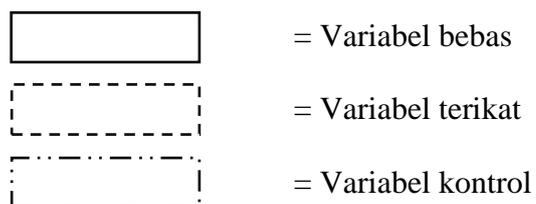


Gambar 2. 2 Skema Kerangka Teori

2.8.2 Kerangka Konsep



Gambar 2. 3 Skema Kerangka Konsep



2.9 Hipotesis

Diduga ada perbedaan kandungan fitokimia, aktivitas antioksidan dan nilai SPF dari biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) yang diekstraksi dengan minyak zaitun menggunakan metode maserasi konvensional dan *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE).

