

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan potensi besar dalam menghasilkan minyak atsiri di tingkat global. Dari sekitar 80 jenis minyak atsiri yang dipasarkan secara internasional, 40 jenis di antaranya diproduksi di Indonesia karena kekayaan hayati yang melimpah dan mudah dibudidayakan. Minyak atsiri dapat diperoleh dari berbagai bagian tumbuhan seperti kulit buah, daun, batang, akar, dan biji. Umumnya, minyak atsiri dimanfaatkan sebagai bahan baku parfum, kosmetik, makanan, dan obat-obatan¹. Indonesia menempati peringkat ke-9 sebagai negara pengekspor minyak atsiri terbesar di dunia dengan nilai ekspor mencapai USD 123 juta pada tahun 2013. Untuk memenuhi kebutuhan perdagangan yang besar, pasokan bahan baku harus tersedia dengan baik. Jika hanya mengandalkan tanaman liar dari hutan, keberlanjutan produksi akan sulit terjaga². Sebelum minyak atsiri dipasarkan sebagai fitofarmaka, produk tersebut harus melalui serangkaian tahapan seperti uji farmakologi eksperimental, uji toksisitas, uji klinis, serta uji kualitas lainnya yang memenuhi standar yang berlaku³. Semua proses ini dirancang untuk memastikan bahwa produk yang dikonsumsi oleh masyarakat aman dan dapat diandalkan.

Beberapa tanaman telah dimanfaatkan sebagai sumber utama bahan baku minyak atsiri, di antaranya cendana, cengkeh, gaharu, gandapura, kayu putih, kayu lawang, kayu manis, kayu massoi, pinus, sereh wangi, dan jeruk purut². Khasiat tumbuhan bervariasi tergantung pada senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya. Senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid atau terpenoid adalah senyawa kimia yang memiliki bioaktivitas yang dapat mengobati berbagai penyakit⁴. Salah satu minyak atsiri yang diproduksi di Indonesia adalah minyak kulit jeruk (*citrus peel oil*)¹. Jeruk merupakan salah satu buah yang sangat digemari oleh masyarakat. Selain rasanya yang manis jeruk juga memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan tubuh. Buah ini kaya akan vitamin dan mineral, serta mengandung serat makanan yang esensial bagi pertumbuhan dan perkembangan tubuh manusia meskipun tidak dapat diproduksi sendiri oleh tubuh. Tingginya konsumsi jeruk di masyarakat membuat buah ini bernilai ekonomis tinggi dan banyak dibudidayakan petani yang menyebabkan limbah daun jeruk yang sering terbuang. Daun jeruk memiliki kandungan minyak atsiri yang berpotensi untuk dimanfaatkan. Salah satu varietas menarik dari famili jeruk adalah tanaman limequat (*Citrus × floridana*) yang memiliki penamaan berbeda setiap daerah, di Madura tanaman ini dikenal dengan sebutan jeruk soto⁵. Namun, dalam penelitian ini jeruk limequat yang digunakan berasal dari daerah Tanah Datar yang secara lokal dikenal dengan nama jeruk sunkist. Tanaman ini termasuk ke dalam famili Rutaceae dan merupakan salah satu komoditas budidaya penting di dunia, serta diketahui sebagai salah satu kultivar jeruk yang dibudidayakan di negara kepulauan Trinidad dan Tobago. Spesies ini dikembangkan oleh Walter T. Swingle pada tahun 1909 melalui persilangan antara jeruk nipis/key lime (*Citrus aurantifolia*) dan kumquat (*Citrus japonica*). Hasil persilangan tersebut menghasilkan tanaman

dengan rasa khas, daging buah lembut dan berair, serta berasal dari pohon yang hijau sepanjang tahun dan tidak menggugurkan daun pada musim tertentu⁶.

Limequat (*Citrus × flويدانا*) memiliki berbagai keunggulan yang bernilai ekonomis, di antaranya kemampuan berproduksi sepanjang tahun, hasil panen yang tinggi, serta potensi pasar yang luas. Keunggulan ini diperoleh karena limequat mampu menghasilkan buah secara berkelanjutan tanpa terpengaruh musim, sehingga ketersediaannya di pasar dapat terus terjaga⁷. Secara tradisional limequat (*Citrus × flويدانا*) banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga, seperti bahan baku pembuatan minuman, pelengkap olahan ikan dan daging, serta tambahan pada berbagai produk makanan⁸.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, dilaporkan bahwa buah limequat (*Citrus × flويدانا*) mengandung sekitar 75 senyawa volatil yang menyusun 91,6% dari total komponen. Senyawa-senyawa ini berasal dari golongan monoterpen (48,3%), seskuiterpen (27,4%), monoterpen teroksigenasi (13,0%), dan seskuiterpen teroksigenasi (0,5%). Senyawa utama yang paling banyak ditemukan adalah limonene (37%), linalool (6,1%) dan β -bisabolene (4,6%)⁹. Ketiga senyawa ini dikenal memiliki aktivitas biologis dan juga berpotensi bersifat toksik^{10,11}. Selanjutnya penelitian Lubinska-Szczygeł M et al, (2018) komponen khas yang umumnya ditemukan pada buah-buahan citrus seperti kumquat dan termasuk juga pada ekstrak kulit buah limequat (*Citrus × flويدانا*) terdiri atas beberapa senyawa terpen utama yaitu limonene, γ -terpinene, cymenene, β -pinene, β -myrcene dan carvone¹². Selanjutnya penelitian Bousbia et al, (2009) menyatakan bahwa minyak atsiri yang terdapat dalam kulit jeruk didominasi oleh limonene, dengan persentase mencapai 95,19%. Limonene efektif digunakan sebagai antidepresan yang dapat memberikan efek relaksasi pada tubuh¹³. Souza PR et al, (2025) telah melaporkan bahwa senyawa γ -terpinene menunjukkan tingkat toksisitas yang tinggi terhadap larva *Artemia salina* dengan nilai LC_{50} sebesar 136,1 μ M ($\pm$ 18,53 μ g/mL), sehingga digolongkan ke dalam kategori toksisitas kuat¹⁴. Selain itu, γ -terpinene juga menunjukkan toksisitas kuat terhadap serangga uji lainnya, yaitu kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum* Herbst) dan kumbang tembakau (*Lasioderma serricorne*)¹⁵, sedangkan linalool diketahui memiliki aktivitas antikanker dengan memicu stres oksidatif spesifik pada sel kanker sehingga berpotensi dikembangkan sebagai terapi kanker usus besar¹⁶.

Sejauh ini belum dilakukan riset yang membahas toksisitas minyak atsiri yang diisolasi dari daun tanaman jeruk limequat (*Citrus × flويدانا*). Oleh karena itu, penyelidikan terhadap senyawa volatil dari buah *Citrus* termasuk limequat (*Citrus × flويدانا*) menjadi hal yang penting untuk dilakukan. Evaluasi terhadap senyawa volatil pada tanaman hibrida seperti limequat (*Citrus × flويدانا*) cenderung lebih kompleks karena profil senyawa yang dihasilkan merupakan kombinasi dari hibridanya. Gabungan ini dapat menghasilkan profil volatil yang unik, sehingga memerlukan pendekatan analisis yang lebih teliti untuk menginterpretasikan komposisinya secara akurat¹⁷. Penelitian yang dilakukan oleh Lubinska-Szczygeł et al. (2018) menyatakan bahwa riset mengenai limequat (*Citrus × flويدانا*) masih sangat terbatas,

sehingga penelitian lebih lanjut sangat diperlukan¹⁸. Selain itu, penelitian sebelumnya melaporkan bahwa minyak atsiri memiliki khasiat sebagai antiinflamasi, antioksidan, antiseptik, antiserangga, serta sebagai obat untuk berbagai jenis penyakit yang menyerang manusia maupun hewan¹⁹. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan isolasi penentuan minyak atsiri dari daun tanaman jeruk limequat (*Citrus × floridana*) serta uji aktivitas toksisitas. Isolasi minyak atsiri dilakukan dengan cara distilasi uap, analisis kandungan kimia minyak atsiri hasil isolasi dilakukan dengan metode *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS), selanjutnya terhadap minyak atsiri hasil isolasi ini dilakukan uji aktivitas toksisitas terhadap larva udang *Artemia Salina* sebagai hewan uji dengan metode BSLT (*Brine shrimp Lethality Test*).

Metode kromatografi gas, yang merupakan teknik dinamis untuk memisahkan dan mendeteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap dalam campuran seperti minyak atsiri. Alat yang dikenal sebagai spektrometer massa memiliki kemampuan untuk membedakan molekul gas bermuatan berdasarkan massa atau beratnya. Biasanya digunakan untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa yang mudah menguap ketika dipanaskan pada kondisi vakum tinggi dengan tekanan rendah, gas kromatografi massa spektrometri (GC-MS) adalah kombinasi dari kromatografi gas dan spektrometri massa. Rumus, bobot, dan bermuatan molekul dapat diukur dengan spektrometri massa²⁰. Berdasarkan penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa identifikasi senyawa kimia volatil pada ekstrak kulit buah limequat dilakukan menggunakan metode GC-TOF-MS. Proses identifikasi dilakukan dengan mencocokkan spektra massa hasil analisis terhadap pustaka NIST 11 dan Wiley 8 menggunakan nilai kesesuaian minimal 850. Metode GC-MS menunjukkan keunggulan karena mampu mendeteksi jumlah senyawa yang lebih banyak dibandingkan dengan teknik lain seperti electronic nose yang hanya memberikan informasi global tanpa identifikasi spesifik. Oleh karena itu, dengan tingkat sensitivitas dan akurasi yang tinggi, GC-MS mampu menghasilkan profil senyawa volatil yang lebih lengkap dan detail sehingga menjadikannya sebagai metode yang lebih unggul dalam analisis komposisi kimia buah citrus seperti limequat¹².

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini:

1. Apa saja komponen kimia yang terdapat dalam minyak atsiri daun tanaman jeruk sunkist (*Citrus x floridana*)?
2. Bagaimana potensi toksisitas minyak atsiri hasil isolasi dari daun tanaman jeruk sunkist (*Citrus x floridana*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengisolasi dan menentukan komponen kimia minyak atsiri hasil isolasi dari daun tanaman jeruk sunkist (*Citrus x floridana*).
2. Menentukan tingkat toksisitas minyak atsiri hasil isolasi dari daun tanaman jeruk sunkist (*Citrus x floridana*).

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi tentang kandungan kimia serta toksisitas minyak atsiri dari daun tanaman jeruk sunkist (*Citrus x floridana*).

