



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)”

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Minyak atsiri merupakan campuran kompleks dari zat-zat volatil yang diperoleh dari bahan tanaman (Żukowska dan Durczyńska, 2024). Pasar global minyak atsiri akan terus meningkat seiring dengan permintaan dalam berbagai sektor industri, seperti kesehatan, kosmetik, aromaterapi, dan makanan (Yan dkk., 2019). Pertumbuhan rata-rata konsumsi minyak atsiri secara global berkisar antara 5 - 10% per tahun (Ditta Kharisma Yolanda Putri dan Atiqah Rahmawati, 2020). Minyak atsiri dapat dihasilkan dari berbagai bagian tanaman, seperti batang, daun, akar, bunga, biji, dan kulit (Hikmawanti dkk., 2019). Berbagai jenis tanaman dapat menghasilkan minyak atsiri, seperti kemangi (*Ocimum basilicum*), khus (*Vetivera zizanioides*), nilam (*Pogostemon plectranthoides*), cengkih (*Eugenia aromatica*), pala (*Myristica fragans*), serai wangi (*Cymbopogon nardus*), dan lainnya. Indonesia kaya akan sumber daya alam termasuk berbagai jenis tanaman yang berpotensi besar dalam komoditas minyak atsiri (Lestari, Ferhat dan Bimantio, 2023). Salah satu tanaman dengan potensi besar dalam produksi minyak atsiri yakni kemangi (Tanrisannah, Febryanti dan Chadijah, 2023).

Tanaman kemangi (*Ocimum basilicum*) mengandung senyawa fenolik seperti minyak atsiri, *flavonoid*, dan *saponin* (Putri dkk., 2023). Bagian daun tanaman kemangi memiliki potensi untuk menghasilkan minyak atsiri karena mengandung kadar minyak atsiri tertinggi (Silalahi, 2019). Pada daun kemangi mengandung minyak atsiri sebesar 1%, sedangkan bagian bunga sebesar 0,5%, dan bagian batang sebesar 0,05% (Chalchat dan Özcan, 2008). Daun kemangi menghasilkan minyak atsiri dengan senyawa utama berupa *estragole* sebesar 85% dan *linalool* sebesar 12% (Da Silva Moura dkk., 2020). Minyak atsiri daun kemangi memiliki banyak manfaat biologis, seperti antimikroba, antioksidan, dan insektisida alami (Da Silva Moura dkk., 2020). Selain itu, minyak atsiri daun



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)”

kemangi sering dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk produk kesehatan mulut, gigi, parfum, dan makanan (Shahrajabian, Sun dan Cheng, 2020).

Kandungan minyak atsiri dapat dipengaruhi oleh faktor seperti metode yang digunakan untuk proses ekstraksi. Terdapat beberapa metode ekstraksi untuk memperoleh minyak atsiri dari tanaman kemangi (*Ocimum basilicum*) (da Silva dkk., 2022). Metode ekstraksi secara konvensional seperti *soxhlet*, *hydrodistillation* (HD), *steam distillation* (SD), ekstraksi pelarut, dan kombinasi ekstraksi uap dengan pelarut (Azizah dkk., 2023). Qadariyah dkk., 2020 telah melaporkan penelitian tentang ekstraksi minyak atsiri pada bagian daun dengan ukuran 1 cm menggunakan metode *Hydrodistillation* (HD) dengan waktu ekstraksi 4 jam menghasilkan *yield* minyak atsiri sebesar sekitar 1,4%. Penelitian ekstraksi minyak atsiri pada bagian batang menggunakan metode *steam distillation* (SD) dengan waktu 6 jam menghasilkan *yield* sebesar 0,183% (Hikmawanti dkk., 2019). Soekarno dkk. tahun 2024 telah melaporkan ekstraksi minyak atsiri daun kemangi menggunakan metode SD dan HD. Pada metode SD dengan waktu ekstraksi selama 2 jam menghasilkan *yield* sebesar 0,11%, sedangkan metode HD dengan waktu ekstraksi selama 2 jam menghasilkan *yield* 0,12%. Metode SD dan HD membutuhkan waktu ekstraksi yang lama serta suhu yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan degradasi termal dan hilangnya molekul yang mudah menguap (Da Silva Moura dkk., 2020).

Seiring dengan berkembangnya teknologi, metode ekstraksi lebih modern dengan proses yang ramah lingkungan seperti ekstraksi *Microwave Assisted Extraction* (MAE), *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE), dan *High Pressure Assisted Extraction* (HAE) (Azizah dkk., 2023). Metode MAE telah berkembang menjadi empat jenis, yaitu *Microwave Assisted Hydrodistillation* (MAHD), *Solvent-Free Microwave Extraction* (SFME), *Microwave Steam Distillation*, dan *Microwave Steam Diffusion* (Daniswara, Rohadi dan Mahfud, 2017). Đorđević dkk. tahun 2022 telah melakukan ekstraksi minyak atsiri daun kemangi dengan menggunakan metode HD, MAHD, dan *Solvent-Free Microwave Hydrodistillation* (SFMD). Minyak atsiri yang diperoleh dengan metode MAHD lebih tinggi yaitu



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)”

menghasilkan *yield* sebesar 1,07% dengan daya *microwave* 800 W selama 30 menit, dibandingkan dengan metode HD sebesar 0,79% selama 120 menit, dan metode SFMD sebesar 0,37% dengan daya *microwave* 800 W selama 30 menit. Metode MAE tersebut memiliki banyak keuntungan seperti pemanasan yang lebih efisien, transfer energi yang lebih cepat, pengurangan biaya ekstraksi dalam hal energi dan waktu, serta meningkatkan hasil minyak atsiri yang diperoleh (da Silva dkk., 2022).

Tran dkk. tahun 2018 telah melakukan ekstraksi minyak atsiri daun kemangi dengan metode MAHD diperoleh *yield* sebesar 0,7% dengan rasio bahan baku terhadap pelarut (F/S) yaitu 1:10, dan daya *microwave* sebesar 450 W. Souza dkk, tahun 2020 telah melaporkan bahwa suhu pengeringan yang optimal untuk ekstraksi minyak atsiri daun kemangi yaitu pada suhu 70°C diperoleh *yield* sebesar 1,6 %. Da Silva Moura dkk, tahun 2020 telah melaporkan ekstraksi minyak atsiri daun kemangi menggunakan kombinasi metode HD dan *ultrasound* diperoleh *yield* sebesar 0,16% dengan kandungan *linalool* sebesar 12,2 mg/ml dan *estragole* sebesar 51,6 mg/ml pada waktu ultrasonik 31 menit. Shah dkk, tahun 2022 telah melakukan ekstraksi minyak atsiri daun kemangi dengan metode MAE diperoleh *yield* sebesar 0,67% menggunakan waktu *microwave* selama 30 menit. Vo dkk, tahun 2024 telah melaporkan ekstraksi minyak atriri daun kemangi dengan metode UAE pada frekuensi ultrasonik 40 kHz dan suhu ultrasonik 50°C menghasilkan kandungan *fenolik* sebesar 69,88 mg/g dan *terpenoid* sebesar 110,71 mg/g. Beberapa penelitian yang telah melakukan tentang ekstraksi minyak atsiri daun kemangi selama ini masih menghasilkan *yield* yang rendah, sehingga perlu dilakukan adanya suatu modifikasi metode ekstraksi minyak atsiri daun kemangi.

Metode yang menjanjikan dalam ekstraksi daun kemangi adalah modifikasi dua metode yakni, *Ultrasound-Assisted Extraction* dan *Microwave-Assisted Extraction* (U-MAE) (Senrayan dan Venkatachalam, 2020). U-MAE adalah modifikasi metode yang menggunakan kombinasi gelombang ultrasonik dan gelombang mikro untuk ekstraksi (Rubi dkk., 2020). Proses U-MAE dimulai dengan menggunakan metode UAE sebagai tahap awal dan dilanjutkan dengan metode MAE (Rubi dkk., 2020). Metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE)



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)”

digunakan untuk menghindari penggunaan pelarut kimia dan mempercepat proses ekstraksi minyak atsiri (Senrayan dan Venkatachalam, 2020). Metode UAE bekerja dengan memanfaatkan fenomena kavitasi yang di mana gelembung kecil terbentuk lalu pecah akibat gelombang ultrasonik sehingga mempercepat pelepasan senyawa organik dari sel tanaman, dan memudahkan pelarut masuk ke dalam sel (Thilakarathna dkk., 2023). Metode MAE memanfaatkan energi gelombang mikro untuk menghasilkan panas melalui gesekan antar molekul polar, yang mempercepat proses ekstraksi dan meningkatkan kualitas minyak atsiri dengan kandungan senyawa teroksigenasi yang lebih tinggi (Putri dkk., 2021). Penelitian yang telah dilakukan oleh Gotama dkk. (2017) membandingkan penggunaan metode konvensional (*Hydrodistillation* atau HD) dan non-konvensional (MAE dan U-MAE). Gotama dkk. tahun 2017 telah melaporkan penelitian tentang ekstraksi minyak atsiri daun jeruk purut menggunakan metode HD pada suhu 90°C selama 90 menit menghasilkan *yield* sebesar 0,33%, metode ekstraksi MAE dengan kondisi operasi daya dibawah 400 W selama 60 menit menghasilkan *yield* sebesar 1,045%, dan metode UMAE dengan daya *microwave* 200 W selama 60 menit dan suhu sonikasi 25°C selama 5 menit menghasilkan *yield* sebesar 1,684% (Gotama dkk., 2017).

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka dilaksanakan riset ekstraksi daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dengan menggunakan metode *Ultrasound Microwave Assisted Extraction* (UMAE). Hal pertama kali pada ekstraksi minyak atsiri dari daun kemangi yaitu dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik (UAE) sebagai *pre-treatment* kemudian dilanjutkan dengan memanfaatkan gelombang mikro (MAE) dengan menggunakan pelarut *aquadest*. Pelarut *aquadest* digunakan dalam metode tersebut karena memiliki konstanta dielektrik yang tinggi sebesar 80,4 sehingga menunjukkan tingkat kepolarannya yang besar dan cocok untuk melarutkan senyawa polar dari bahan yang diekstraksi (Wahyuni, Puspawati dan Putra, 2021).



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)”

I.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh suhu ultrasonik (°C) dan waktu ultrasonik (menit) terhadap *yield*, densitas, indeks bias, warna, *Relative Electric Consumption* (REC), dan *relative CO₂ emission*. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa pada minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dari hasil yang terbaik sesuai standar ISO 11043:1998(E).

I.3 Manfaat

1. Memberikan pengetahuan mengenai cara untuk meningkatkan nilai ekonomis tanaman kemangi.
2. Meningkatkan hasil produksi minyak atsiri dari daun kemangi.
3. Mengembangkan metode ekstraksi minyak atsiri daun kemangi yang lebih efisien, cepat, dan ramah lingkungan melalui teknologi U-MAE.