

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dengan sumber daya alam yang melimpah serta memiliki keragaman hayati dan hewani yang tersebar di seluruh wilayahnya, menjadikannya sebagai penghasil minyak atsiri terbesar di pasar internasional. Indonesia memiliki 40 jenis minyak atsiri dari 80 jenis minyak atsiri yang diperdagangkan, namun hanya 14 jenis saja yang dapat bersaing di pasar internasional, di antaranya minyak nilam, minyak pala, minyak serai wangi, minyak kenanga, minyak gaharu, minyak akar wangi, minyak kayu putih, minyak cengkeh, minyak lada, minyak melati, minyak jahe, minyak kemukus dan minyak cendana (Ginting *et al.*, 2021). Minyak atsiri disebut juga sebagai minyak eteris (*volatile oil* atau *essesntial oil*), yang dapat diekstrak dari bagian bunga, daun, batang dan akar tanaman. Karakteristik minyak atsiri meliputi ciri khas aroma sesuai dengan komoditasnya, sifatnya yang mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, rasa yang getir serta tidak larut dalam air. Pemanfaatan minyak atsiri pada industri yaitu sebagai bahan utama dalam memproduksi parfum, kosmetik, antiseptik, obat-obatan, bahan tambahan rasa dalam makanan atau minuman dan untuk campuran dalam rokok kretek serta aroma terapi (Smith *et al.*, 2019).

Permasalahan terkait ekstraksi minyak atsiri yaitu: 1) rendemen dan mutu minyak atsiri yang belum sesuai SNI, 2) efisiensi ekstraksi minyak atsiri, 3) konsumsi energi yang tinggi serta 4) fluktuasi harga yang terjadi secara terus-menerus. Saat ini minyak atsiri mendominasi ekspor minyak atsiri Indonesia yaitu sekitar 85% dengan volume 1.200–1.500 ton/tahun. Destria *et al* (2022) mengatakan bahwa harga minyak nilam pada tahun 2021 berkisar antara Rp480.000/kg hingga Rp500.000/kg. Menurut Pusat Perakitan dan Modernisasi Pertanian Perkebunan (2025) harga minyak nilam saat ini mencapai angka Rp1,5–3 juta per

liternya. Minyak premium Indonesia mengandung kadar *patchouli alcohol* yang tinggi mencapai 30%, jauh di atas standar internasional yang hanya 25%. Kondisi ini mendorong para petani untuk memilih budidaya nilam sebagai sumber penghasilan utama, namun fluktuasi harga yang tinggi menjadi sebuah ancaman yang sangat dikhawatirkan oleh petani. Fluktuasi akan berdampak pada industri karena dapat mengganggu keseimbangan dan industri hilir (Zulfira, 2024). Selain itu, proses pengolahan minyak atsiri yang rumit juga menjadi tantangan tersendiri bagi petani sehingga diperlukan usaha khusus untuk meningkatkan rendemen minyak nilam agar dapat memenuhi biaya produksi (Ardianto & Humaida, 2020).

Pengolahan minyak atsiri dapat dilakukan melalui proses ekstraksi, yaitu pemisahan suatu bahan baik berupa padatan maupun cairan dengan pemberian pelarut. Metode ekstraksi yang paling umum digunakan yaitu penyulingan/destilasi. Destilasi adalah sebuah proses pemisahan komponen-komponen dari campuran dua jenis cairan berdasarkan perbedaan titik didihnya. Terdapat tiga metode destilasi di antaranya destilasi air, (*water distillation*), destilasi air dan uap (*water and steam distillation*) serta destilasi uap langsung (*steam distillation*) (Porawati & Kurniawan, 2019). Pengolahan minyak atsiri dengan cara destilasi merupakan metode konvensional yang sudah dilakukan sejak lama. Sebagian besar alat penyuling konvensional akan melalui proses yang rumit, memakan waktu yang lama, konsumsi energi yang tinggi, membutuhkan banyak pelarut yang tidak efisien juga tidak ramah lingkungan serta rendemen minyak yang dihasilkan juga rendah (Mahlinda *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Maulana *et al.* (2018) penyulingan minyak nilam dengan metode destilasi uap menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 1,8% melalui kondisi penyulingan tekanan 2 bar selama 2 jam. Sementara itu penyulingan minyak nilam dengan metode destilasi air dan uap menghasilkan rendemen tertinggi

sebesar 1,78% dengan perlakuan perajangan bahan sepanjang 5 dan 10 cm, penjemuran selama 2 hari dan penyulingan selama 6 jam (Muharnif *et al.*, 2023).

Pengembangan pengolahan minyak atsiri selalu dilakukan, hal ini ditunjukkan dengan berbagai metode pengolahan minyak atsiri selain dari metode penyulingan, seperti metode *soxhlet*, maserasi, *reflux*, *Supercritical Fluid Extraction* (SFE) serta *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Melalui metode-metode ini efisiensi dan efektivitas pengolahan minyak atsiri dapat ditingkatkan, dimulai dengan mengganti penggunaan sumber energi seperti kayu bakar yang biasanya digunakan dalam penyulingan konvensional, kemudian diganti menjadi menggunakan energi listrik, hingga menggunakan bahan kimia tambahan. Pengembangan-pengembangan ini tercipta oleh kebutuhan untuk mengurangi konsumsi energi, kecepatan proses produksi dan peningkatan kualitas.

Teknologi MAE merupakan sebuah cara yang digunakan untuk mengekstrak komponen-komponen terlarut yang terdapat pada tanaman melalui bantuan gelombang mikro. Teknologi ini sangat tepat untuk ekstraksi senyawa yang rentan terhadap panas (*thermolabil*) karena memungkinkan kontrol suhu yang lebih baik dari pada metode pemanasan konvensional (Purwanto *et al.*, 2010). Teknologi ini dapat mempercepat ekstraksi dengan proses pemanasan pelarut yang terjadi secara cepat dan efisien. Selain itu, MAE dapat mengontrol penggunaan suhu, konsumsi energi dan pelarut yang lebih rendah, hasil yang tinggi, akurasi dan presisi yang lebih tinggi serta pengadukan yang dapat memperbaiki transfer massa serta peralatan yang menggabungkan fitur *soxhlet* (Kurniasari *et al.*, 2008). Gelombang mikro dapat rendemen menyebabkan peningkatan suhu pelarut pada bahan mengakibatkan dinding sel pecah, lalu kandungan zat-zat pada bahan akan keluar menuju pelarut, sehingga rendemen yang dihasilkan meningkat (Qorriaina *et al.*, 2015).

Pengoptimalan ekstraksi dengan metode MAE dapat dilakukan dengan cara memberikan perlakuan khusus pada saat ekstraksi untuk menghasilkan rendemen dan mutu minyak yang tinggi. Adapun perlakuan yang dapat dilakukan di antaranya pengecilan ukuran (partikel) bahan baku tanaman dan pengaturan daya ekstraksi. Pengecilan ukuran (partikel) dilakukan dengan mencacah bahan, pengecilan ukuran ini memiliki korelasi dengan luas permukaan, yang mana semakin kecil partikel maka akan memperbesar luas permukaan menyebabkan penyebaran bahan akan terdistribusi secara merata sehingga proses ekstraksi bahan dapat berlangsung dengan cepat dan menghasilkan rendemen yang tinggi. Menurut (Akhmad & Haasler, 2016) pengecilan partikel tanaman nilam umumnya berukuran 5–10 cm. Selanjutnya, pengaturan daya *microwave*, hal ini sangat berpengaruh dalam proses ekstraksi karena berkaitan erat dengan proses pemanasan bahan, semakin tinggi daya *microwave* maka proses pemanasan bahan akan berlangsung dengan cepat, begitu pula sebaliknya. Sementara itu, pengaturan daya *microwave* yang terlalu tinggi juga dapat membakar bahan sehingga diperlukan perlakuan yang tepat agar proses ekstraksi dapat berlangsung dengan cepat tanpa membakar bahan.

Optimasi merupakan suatu upaya yang dapat dilakukan untuk menentukan kondisi terbaik dari proses ekstraksi dengan metode MAE sehingga dapat memperoleh hasil yang optimal. Keberhasilan optimasi MAE dapat dilihat dari indikator-indikator berikut, seperti rendemen, kadar *patchouli alcohol* dan warna minyak yang kemudian dibandingkan dengan SNI sebagai standar pembandingnya. Jika indikator-indikator tersebut telah sesuai SNI, maka optimasi MAE dapat dikatakan berhasil.

Teknologi untuk mengekstrak minyak atsiri sudah dikenal sejak lama, namun belum terealisasi secara maksimal oleh petani dikarenakan ekstraksi minyak atsiri memerlukan investasi yang cukup tinggi, beberapa pengusaha industri ekstraksi minyak

atsiri belum mampu mengadopsi teknologi tersebut dikarenakan keterbatasan modal (Sulaiman, 2014). Berdasarkan uraian di atas, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “**Optimasi Ekstraksi Nilam (*Pogostemon Cablin Benth.*) dengan Microwave Assisted Extraction (MAE) Berdasarkan Perbedaan Ukuran Partikel dan Pengaturan Daya Ekstraksi**”. Peneliti akan menggunakan bahan baku berupa daun nilam yang diekstraksi menggunakan air sebagai pelarutnya.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh perlakuan pengecilan partikel bahan baku nilam dan daya *microwave* selama ekstraksi menggunakan MAE terhadap rendemen dan mutu minyak nilam.
2. Menganalisis biaya pokok ekstraksi minyak nilam dengan MAE.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini di antaranya:

1. Bagaimana pengaruh pengecilan partikel daun nilam dan daya *microwave* saat ekstraksi menggunakan MAE terhadap rendemen dan mutu minyak nilam.
2. Bagaimana analisis ekonomi dari proses ekstraksi nilam menggunakan MAE.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan efisiensi ekstraksi melalui pengaruh pengecilan partikel bahan baku nilam dan daya *microwave* terhadap rendemen dan mutu minyak nilam.
2. Mengetahui biaya pokok ekstraksi minyak nilam menggunakan MAE.