

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Minyak atsiri dikategorikan sebagai komoditas bernilai ekonomi tinggi yang memiliki aplikasi luas pada sektor industri farmasi, kosmetika, hingga aromaterapi, berkat kandungan senyawa volatil dan bioaktifnya. Salah satu tanaman lokal yang berpotensi sebagai sumber minyak atsiri adalah daun galam (*Melaleuca leucadendra*), yang diketahui mengandung senyawa eucalyptol dan komponen bioaktif lainnya. Proses pengambilan minyak atsiri dari daun galam umumnya dilakukan dengan metode distilasi uap, di mana uap panas digunakan untuk menguapkan komponen volatil dari material tanaman.

Namun, dalam skala industri kecil hingga menengah, proses distilasi sering kali belum berjalan secara efisien. Permasalahan umum yang teridentifikasi meliputi distribusi temperatur yang tidak homogen di dalam ruang reaktor, tekanan yang tidak stabil, serta kecepatan uap yang tidak terkontrol. Kondisi ini menyebabkan rendemen minyak atsiri yang dihasilkan rendah dan tidak konsisten. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang lebih mendalam terhadap kondisi internal reaktor distilasi agar proses dapat berjalan lebih optimal.

Pendekatan berbasis Computational Fluid Dynamics (CFD) dinilai efektif untuk mengevaluasi kinerja reaktor melalui pemodelan numerik, sehingga mengurangi kebutuhan eksperimen fisik berulang. Dengan simulasi CFD, distribusi suhu, tekanan, dan kecepatan uap di dalam reaktor dapat dipetakan secara detail dan visual, sehingga memudahkan evaluasi desain dan operasional reaktor.

Dalam penelitian ini, dilakukan simulasi reaktor distilasi dengan kapasitas 100 kg daun galam menggunakan dua variasi tekanan, yaitu 2 bar dan 4 bar. Parameter utama yang dianalisis meliputi temperatur outlet, tekanan outlet, dan

kecepatan aliran (velocity) outlet, untuk melihat bagaimana pengaruh tekanan terhadap performa distribusi termal dan aliran fluida dalam reaktor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana distribusi temperatur, tekanan, dan kecepatan uap di dalam reaktor distilasi minyak atsiri daun galam berkapasitas 100 kg?
2. Bagaimana pengaruh variasi tekanan (2 bar dan 4 bar) terhadap temperatur outlet, tekanan outlet, dan kecepatan outlet?
3. Tekanan manakah yang memberikan hasil distribusi fluida yang lebih optimal dalam proses distilasi?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terfokus, batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Simulasi dilakukan menggunakan software CFD dengan geometri reaktor distilasi kapasitas 100 kg daun galam.
2. Material yang digunakan adalah uap jenuh (saturated steam) dengan dua variasi tekanan: 2 bar dan 4 bar.
3. Parameter yang dianalisis terbatas pada temperatur outlet, tekanan outlet, dan kecepatan outlet.
4. Pengaruh kimiawi dan kinetika reaksi minyak atsiri tidak dibahas dalam penelitian ini.
5. Penelitian bersifat simulasi numerik dan tidak mencakup pengujian eksperimental secara fisik maupun analisis aspek ekonomi.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis distribusi temperatur, tekanan, dan kecepatan uap dalam reaktor distilasi minyak atsiri daun galam menggunakan metode CFD.
2. Membandingkan pengaruh variasi tekanan 2 bar dan 4 bar terhadap nilai outlet temperatur, outlet pressure, dan outlet velocity.

3. Memberikan evaluasi terhadap performa reaktor berdasarkan parameter outlet tersebut sebagai dasar pengembangan desain reaktor yang lebih efisien.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi:

1. **Manfaat Akademik:** Memberikan kontribusi keilmuan dalam bidang teknik mesin, khususnya dalam penerapan simulasi CFD untuk proses destilasi minyak atsiri.
2. **Manfaat Teknologis:** Memberikan data dan visualisasi teknis yang dapat dijadikan acuan dalam perancangan dan optimasi reaktor destilasi berbasis simulasi numerik.
3. **Manfaat Praktis:** Menjadi referensi teknis dalam pengembangan sistem destilasi berbahan baku lokal seperti daun galam, khususnya dalam konteks efisiensi termal dan distribusi suhu.
4. **Manfaat Ekonomi dan Lingkungan:** Mendorong pemanfaatan sumber daya alam lokal secara lebih optimal serta mendukung pengembangan teknologi yang hemat energi dan ramah lingkungan.