

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi minyak kelapa sawit di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya, seiring dengan itu, limbah rumah tangga berupa minyak jelantah juga mengalami lonjakan signifikan. Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) diperkirakan, jumlah minyak jelantah yang dihasilkan mencapai 6,46 hingga 9,72 juta kiloliter per tahun [1].

Apabila minyak jelantah tidak dimanfaatkan kembali atau dibuang sembarangan tanpa pengolahan yang tepat, dampaknya dapat mencemari tanah dan air, mengganggu ekosistem, serta menyebabkan penyumbatan saluran air [2]. Selain itu, jika digunakan lagi untuk memasak, minyak ini bisa membahayakan kesehatan karena meningkatkan risiko penyakit jantung dan hipertensi [3].

Untuk mengurangi dampak negatif minyak jelantah terhadap lingkungan dan kesehatan, diperlukan pengelolaan yang tepat, salah satunya melalui proses daur ulang dan pemurnian. Dengan mendaur ulang dan memurnikan minyak jelantah, minyak ini dapat dimanfaatkan kembali atau diolah menjadi produk lain yang memiliki nilai tambah, seperti biodiesel, sabun, lilin, dan produk bermanfaat lainnya [4]. Pengolahan ini tidak hanya mengurangi limbah, tetapi juga memiliki potensi ekonomi yang signifikan, serta memberikan manfaat ekonomi langsung bagi masyarakat [5].

Penggunaan minyak goreng secara berulang kali juga dapat menyebabkan penurunan kualitas akibat proses oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi sehingga mempengaruhi rasa dan aroma makanan. Untuk mengatasi permasalahan ini, metode pemurnian minyak jelantah melalui proses adsorpsi dengan menggunakan berbagai jenis adsorben telah banyak diteliti. [6]

Salah satu metode yang digunakan dalam proses pemurnian minyak jelantah adalah teknik filtrasi dengan bantuan adsorben, seperti arang aktif. Adsorben ini memiliki kemampuan yang baik dalam menyerap zat-zat berbahaya seperti asam lemak bebas (FFA) dan peroksida [7], sehingga minyak yang telah dimurnikan menjadi lebih layak untuk dimanfaatkan kembali.

Seiring berkembangnya penelitian, zeolit juga mulai digunakan sebagai alternatif adsorben alami. Proses adsorpsi menggunakan zeolit menunjukkan hasil yang efektif, terutama ketika waktu pengadukan ditingkatkan, yang berpengaruh langsung terhadap efisiensi penyerapan senyawa pencemar [8]. Selain itu, kombinasi adsorben seperti bentonit dan karbon aktif juga telah diuji, dan hasilnya mampu menurunkan kadar zat pencemar dalam minyak sehingga lebih layak digunakan kembali [6]. Lebih lanjut, *bleaching earth* telah diuji sebagai alternatif praktis dalam menjernihkan minyak goreng bekas, terutama dalam kegiatan pelatihan masyarakat. Hasilnya menunjukkan bahwa adsorben ini dapat meningkatkan kualitas minyak jelantah sehingga aman untuk dimanfaatkan kembali [9].

Proses pemurnian minyak jelantah saat ini masih terbatas pada skala laboratorium dan belum banyak dikembangkan menjadi sistem terintegrasi yang praktis untuk rumah tangga atau industri kecil [10]. Penelitian sebelumnya [6,7,8,9], menunjukkan bahwa filtrasi dengan adsorben seperti zeolit, bentonit, dan karbon aktif masih diuji dalam kondisi laboratorium untuk menilai efektivitasnya menyerap zat pencemar. Hal ini menandakan perlunya pengembangan teknologi pemurnian yang lebih lanjut agar dapat diterapkan secara luas dan efisien di lapangan

Salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas minyak adalah tingkat keasaman atau pH [11]. Pemantauan pH secara kontinu dapat memberikan informasi mengenai kualitas akhir minyak yang dihasilkan. Penggunaan sensor pH dalam sistem filtrasi memungkinkan deteksi perubahan keasaman secara *real-time*, sehingga proses dapat disesuaikan untuk mencapai kualitas minyak yang diinginkan

Implementasi sensor pH dalam sistem filtrasi minyak jelantah penting untuk meningkatkan pemantauan kualitas minyak secara *real-time*. Salah satu pengembangan sistem yang relevan adalah daur ulang minyak goreng bekas berbasis algoritma *fuzzy logic* yang diintegrasikan dengan mikrokontroler Arduino. Sistem ini mampu mengotomatiskan proses pemurnian menjadi minyak goreng jernih dan biodiesel, dengan tingkat akurasi mencapai 90% [12] Integrasi sensor dan sistem kontrol tersebut menunjukkan potensi besar dalam menciptakan proses pemurnian yang lebih efisien, presisi, dan mudah dioperasikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengelola minyak jelantah agar tidak mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan. Selain itu, perlu ditinjau bagaimana pemurnian dengan adsorben seperti arang aktif, zeolit, bentonit, dan *bleaching earth* dapat meningkatkan kualitas minyak bekas. Permasalahan lainnya mencakup bagaimana sensor pH dapat digunakan untuk indikator kualitas minyak sehingga dapat mendukung proses daur ulang yang lebih efisien.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan adsorben alami berupa zeolit, bentonit, karbon aktif, dan *bleaching earth* sebagai media filtrasi dalam proses pemurnian minyak jelantah, dengan pemantauan pH sebagai indikator awal kualitas minyak.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan Penelitian ini dapat menunjukkan bahwa minyak jelantah dapat dimurnikan secara efektif menggunakan sistem filtrasi berbasis adsorben alami seperti zeolit, bentonit, karbon aktif, dan *bleaching earth*.
2. Menunjukkan bahwa sensor pH dapat digunakan sebagai representasi kualitas minyak jelantah, karena nilai pH berkorelasi dengan kandungan asam lemak bebas, kadar air, dan bilangan peroksida dalam minyak.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada proses pemurnian minyak jelantah skala rumah tangga menggunakan alat sederhana.
2. Jenis adsorben yang digunakan dibatasi pada zeolit, arang aktif, *bleaching earth*, dan bentonit.
3. Sensor yang digunakan untuk pemantauan kualitas minyak dibatasi pada sensor pH.
4. Parameter yang diuji berupa kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida dan pH.

- Minyak jelantah yang digunakan adalah minyak hasil penggorengan dari rumah makan Kios-K Padang.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini terbagi menjadi lima bab. Bab pertama berisi tentang latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, serta penjelasan mengenai susunan penulisan bab-bab berikutnya. Bab kedua membahas penjelasan literatur yang mendukung penelitian. Sementara itu, bab ketiga menjelaskan langkah-langkah yang akan diambil dalam penelitian ini. Bab keempat menyajikan hasil penelitian beserta pembahasannya yang dianalisis berdasarkan teori dan data yang diperoleh. Bab kelima berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

