

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak jelantah adalah minyak goreng bekas yang telah digunakan menggoreng makanan berulang kali. Penggunaan berulang menurunkan kualitas minyak goreng yang ditandai dengan peningkatan asam lemak bebas, viskositas, indeks bias, dan densitas. Minyak jelantah bersifat asam, dengan pH 5-6. Minyak jelantah menimbulkan kontaminasi ekologis jika dibuang sembarangan (Cuci dan Arang, 2023). Alasan ekonomi sering mendorong penggunaan kembali minyak jelantah. Penggunaan minyak jelantah menimbulkan masalah kesehatan diantaranya peningkatan kadar kolesterol yang menyebabkan aterosklerosis dan penyakit jantung. Selain itu, penumpukan asam lemak dari minyak jelantah dapat menyebabkan kerusakan hati, ginjal, dan jantung (Nadirawati dan Muthmainnah, 2010). Hal di atas menunjukkan perlunya pengolahan minyak jelantah untuk memperbaiki kerusakan sehingga dapat dimanfaatkan kembali secara aman. Pengolahan minyak jelantah dapat dilakukan dengan cara adsorpsi (Ahmed dkk., 2022). Penggunaan adsorben sangat efisien untuk menurunkan kadar asam lemak, bilangan peroksida, viskositas, dan indeks bias pada minyak jelantah. Adsorben yang dapat digunakan untuk pemurnian minyak jelantah adalah alumina aktif, silika gel, karbon aktif, dan zeolite. Dari beberapa jenis adsorben tersebut adsorben yang umum digunakan adalah karbon aktif karena luas permukaannya yang luas dan struktur pori yang rumit sehingga sangat efektif dalam menyerap berbagai macam kontaminan. Karbon aktif juga berperan penting dalam memperbaiki kualitas seperti kadar air, asam lemak bebas, viskositas dan indeks bias pada minyak jelantah (Moria dkk., 2022). Karbon aktif adalah zat yang berbentuk butiran berasal dari berbagai bahan karbon termasuk tulang, sekam, tongkol jagung, batok kelapa, sabut kelapa, ampas tebu, serbuk gergaji, dan lainnya (Gaol, 2001). Bahan-bahan tersebut sering digunakan sebagai adsorben namun serbuk gergaji kayu jati cenderung lebih unggul dalam stabilitas jangka panjang, efektivitas dan modifikasi secara kimia maupun fisika. Serbuk gergaji kayu merupakan limbah yang berlimpah, mudah diakses, dan murah

Seringkali, limbah yang tidak dimanfaatkan dari penggergajian kayu dibuang atau dibakar. Namun pembakaran serbuk gergaji terus menerus memberikan dampak buruk pada lingkungan diantaranya polusi udara dan degradasi lingkungan (Sujarwa dan Sarwi, 2006). Salah satu serbuk gergaji kayu yang sering digunakan yaitu kayu jati. Kayu jati memiliki kandungan karbon yang tinggi dan mengandung senyawa selulosa sehingga berpotensi sebagai bahan penyerap (adsorben) sehingga bisa menjadi suatu alternatif dalam proses adsorpsi (Muharti dkk., 2024).

Oko dkk (2020) menyatakan bahwa minyak jelantah yang dimurnikan dengan adsorben arang aktif gergaji kayu ulin dapat menurunkan kadar asam lemak pada massa arang aktif 5,5 gram dan waktu adsorpsi 80 menit dengan kadar air sebesar 0,0559% dan kadar FFA sebesar 0,5576% dengan penurunan sebesar 84,15% dan bilangan peroksida sebesar 2,4617 mek/kg dengan penurunan sebesar 89,15%. Rahman dkk (2024) menyatakan bahwa adsorben arang aktif dari serbuk Serbuk gergaji kayu jati memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar asam lemak bebas yang ada dalam minyak jelantah dari 1,18% menjadi 0,29% sehingga memenuhi SNI. Kadar asam lemak yang didapatkan dari penggunaan arang aktif menggunakan bubuk kayu jati yaitu 0,25% (Nusratullah dan Sitti Aminah, 2020). Namun, proses pemurnian menggunakan karbon aktif cenderung lambat karena hanya mengandalkan mekanisme adsorpsi pasif yang dibatasi oleh luas permukaan dan ukuran pori-pori karbon aktif. Adsorpsi arang aktif bersifat selektif dan tidak dapat memecah molekul-molekul kompleks yang terkandung dalam minyak jelantah. Oleh karena itu, diperlukan katalisator tambahan untuk mempercepat reaksi pemurnian (Federal, 2010).

Untuk mempercepat proses adsorpsi digunakan fotokatalis seperti *titanium dioxide* (TiO_2) dan *zinc oxide* (ZnO). ZnO merupakan bahan yang sangat baik untuk proses fotokatalisis karena stabil, mudah didapatkan, memiliki fotosensitivitas yang tinggi, dan tidak berbahaya. Akan tetapi ZnO memiliki *band gap* yang lebar yaitu 3,2 eV yang tidak menguntungkan jika diaplikasikan dalam penyerapan cahaya tampak (Sutanto dkk., 2015). TiO_2 memainkan peran penting dalam mengubah sifat fisik minyak jelantah selama proses adsorpsi. Doping TiO_2 memainkan peran penting dalam meningkatkan aktivitas fotokatalisis, sehingga meningkatkan

kemampuannya untuk mendegradasi kontaminan dalam minyak, yang pada akhirnya meningkatkan umur simpan minyak murni (Huang dkk., 2011). Selain itu fotokatalis TiO_2 juga telah digunakan untuk sterilisasi air dari bakteri, sehingga aman bagi kesehatan.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian pemanfaatan karbon aktif dari serbuk gergaji kayu jati didoping TiO_2 dengan memvariasikan massa TiO_2 untuk mendapat hasil yang optimal pada pemurnian minyak jelantah dan meningkatkan kualitas minyak jelantah dapat sehingga tidak merugikan kesehatan dan lingkungan.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektivitas adsorben dari karbon aktif yang didoping dengan TiO_2 untuk mengembalikan kualitas minyak goreng sehingga layak untuk dikonsumsi kembali. Kualitas minyak goreng yang akan diteliti adalah asam lemak bebas, viskositas, indeks bias, densitas, dan pH

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah mengurangi limbah minyak jelantah yang dibuang ke lingkungan dan meningkatkan nilai ekonomi minyak jelantah karena aman untuk digunakan kembali.

1.3 Ruang lingkup batasan dan batasan penelitian

Komposit TiO_2 -Karbon aktif dihasilkan melalui proses sintesis padatan. Penelitian ini menggunakan perbandingan TiO_2 dengan karbon 9:100, 14:100, 18:100, 22:100 dengan suhu sintesis 500°C . Minyak jelantah yang digunakan bermerk Sari Murni dengan 10 kali pemakaian. Karakterisasi yang digunakan XRD untuk menentukan struktur kristal, *FTIR* untuk menganalisis gugus fungsi dan karakterisasi *UV-Vis* untuk mengukur nilai absorbansi suatu larutan. Minyak jelantah yang telah dimurnikan dibatasi dengan standar mutu minyak goreng diatur dalam SNI 3741-2013.

1.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah karbon aktif yang didoping TiO_2 pada konsentrasi 14:100 dapat menurunkan kadar asam lemak bebas, kadar air, pH,

densitas, indeks bias, viskositas pada minyak jelantah karena luas permukaan dan aktivitas katalitiknya optimal untuk degradasi dan adsorpsi zat pengotor.

