

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Minyak goreng bekas merupakan salah satu jenis limbah rumah tangga yang dihasilkan dari proses penggorengan bahan makanan menggunakan minyak goreng (Vinyes et al., 2013). Pada umumnya, minyak goreng yang digunakan pada proses penggorengan di skala rumah tangga adalah minyak kelapa sawit. Minyak goreng bekas telah melalui proses pemanasan dengan suhu tinggi sehingga terdapat berbagai perubahan pada struktur minyak tersebut. Dengan perubahan yang terjadi, minyak goreng tidak baik untuk digunakan secara berulang karena dapat membahayakan kesehatan manusia.

Selain itu, senyawa non volatil yang terbentuk sebagai hasil dari reaksi kimia yang terjadi pada minyak goreng yang dipanaskan dapat mempengaruhi kualitas, tekstur, dan flavor dari produk hasil penggorengan (Choe & Min, 2007). Maka dari itu, minyak goreng bekas proses penggorengan pada umumnya langsung dibuang ke lingkungan sekitar seperti saluran air. Hal ini tentunya dapat memberikan dampak yang membahayakan lingkungan seperti tersumbatnya saluran air dan timbulnya pencemaran air dan tanah (Foo et al., 2021). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, minyak goreng bekas dapat diolah melalui proses fermentasi oleh khamir sehingga dihasilkan produk berupa asam lemak yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang industri, seperti pada bidang kosmetik dan farmasi, serta dapat digunakan dalam proses produksi biodiesel, *biojet fuel*, dan ester wax.

Salah satu potensi khamir yang banyak dianalisis adalah kemampuannya untuk memproduksi lipid/minyak dengan menggunakan limbah sebagai substrat pertumbuhannya. Khamir merupakan salah satu jenis mikroorganisme yang terdapat di dunia ini. Minyak yang diproduksi khamir dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam dunia pangan dan farmasi serta dapat digunakan untuk memproduksi bahan bakar terbarukan seperti biodiesel dan *biojet fuel*. Hal tersebut dapat dilakukan karena minyak yang dihasilkan dari mikroorganisme (*microbial oils*) memiliki komposisi yang mirip dengan minyak hewani dan minyak nabati (Bettencourt *et al.*, 2020). Selain itu, proses produksi minyak asal mikroorganisme dapat memberikan beberapa keuntungan lainnya, yaitu tidak tergantung pada cuaca, iklim, dan lokasi produksi sehingga tidak membutuhkan tanah yang subur. Selain itu, proses produksi dapat dilakukan dengan menggunakan limbah organik sebagai substrat atau sumber karbon untuk mikroorganisme. Keuntungan lainnya adalah dapat memproduksi minyak dalam jumlah yang besar dengan jenis tertentu sesuai kebutuhan jika dilakukan modifikasi genetik terhadap mikroorganisme yang digunakan (Ochsenreither *et al.*, 2016).

Semua jenis mikroorganisme seperti bakteri, kapang, khamir, dan mikroalga dapat melakukan proses metabolisme lipid di dalam selnya. Namun, hanya terdapat beberapa jenis mikroorganisme yang dapat mengakumulasikan lipid lebih dari 20% biomassa selnya. Mikroorganisme dengan kemampuan tersebut diklasifikasikan sebagai kelompok oleaginous. Salah satu jenis mikroorganisme oleaginous adalah khamir. Khamir oleaginous merupakan kelompok khamir yang dapat mengakumulasikan lipid pada fase pertumbuhan stasioner sebanyak 20-80% lipid

per biomassa keringnya pada kondisi pertumbuhan tertentu (Ochsenreither *et al.*, 2016). Khamir oleaginous merupakan kelompok minoritas dari keseluruhan khamir yang terdapat di dunia ini dimana hanya 5-8,2% dari khamir tersebut yang memiliki kemampuan untuk mengakumulasi lebih dari 20% lipid per biomassa keringnya (Bettencourt *et al.*, 2020; Poontawee *et al.*, 2023). Terdapat beberapa jenis khamir yang bersifat oleaginous, salah satunya adalah *Candida tropicalis*. *Candida tropicalis* merupakan spesies khamir dari kelompok *Candida* yang berpotensi untuk memproduksi minyak mikroorganisme.

Pada skala laboratorium, khamir dapat ditumbuhkan di media komersial seperti YMA (*Yeast Mold Agar*) dan PDB (*Potato Dextrose Broth*). Kedua media tersebut merupakan media selektif yang digunakan untuk isolasi dan kultivasi khamir dan kapang. Media YMA dan PDB memiliki pH yang rendah (5,0-6,0) sehingga dapat mencegah pertumbuhan bakteri atau mikroorganisme selain kapang dan khamir. Penggunaan media komersial membutuhkan biaya yang lebih besar serta ketersediaannya yang rendah karena hanya dapat ditemukan di toko-toko tertentu. Maka dari itu, diperlukan media alternatif dengan harga yang lebih rendah serta ketersediaan yang lebih melimpah untuk digunakan sebagai media pertumbuhan khamir.

Penentuan jenis media alternatif bagi pertumbuhan khamir perlu memperhatikan kandungan nutrisi dari media tersebut. Media harus mengandung komponen-komponen nutrisi yang dibutuhkan khamir untuk berkembang biak. Nutrisi utama yang dibutuhkan oleh khamir dalam pertumbuhannya adalah karbon dan nitrogen sebagai sumber energinya (Rahayu & Nurwitri, 2012). Media

alternatif untuk pertumbuhan khamir dapat berasal dari limbah berupa minyak goreng bekas. Limbah tersebut merupakan limbah yang dihasilkan dari proses penggorengan bahan makanan. Minyak goreng bekas memiliki komposisi yang terdiri dari trigliserida, asam lemak, dan beberapa senyawa yang dihasilkan dari proses penggorengan seperti asam lemak bebas (Yuarini *et al.*, 2021). Limbah tersebut dapat digunakan oleh khamir sebagai sumber karbon untuk pertumbuhannya (Gao *et al.*, 2022).

Minyak tersusun atas beberapa jenis asam lemak. Minyak memiliki profil asam lemak yang spesifik tergantung pada sumber minyak tersebut diperoleh. Komposisi asam lemak yang terdapat di dalamnya dapat menentukan karakteristik dari minyak tersebut. Oleh karena itu, profil asam lemak dari minyak yang diproduksi dari khamir penting untuk dianalisis sehingga dapat dimanfaatkan sesuai dengan karakteristiknya. Terdapat beberapa jenis asam lemak paling umum yang terdapat pada lipid yang diakumulasikan oleh khamir oleaginous, diantaranya adalah asam palmitat (C16:0), asam stearat (C18:0), dan asam oleat (18:1). Profil asam lemak tersebut mirip dengan profil asam lemak yang dimiliki oleh minyak bunga matahari, dimana minyak tersebut banyak digunakan sebagai bahan baku produksi biodiesel (Sagia *et al.*, 2020). Selain itu, dengan profil asam lemak yang mirip dengan minyak nabati, minyak dari khamir *C. tropicalis* juga berpotensi untuk dimanfaatkan pada proses produksi *biojet fuel* dan ester wax.

Berdasarkan penjelasan diatas, minyak goreng bekas memiliki potensi untuk menjadi media pertumbuhan khamir oleaginous, salah satunya adalah *Candida tropicalis*. Khamir *C. tropicalis* memiliki kemampuan untuk memetabolisme

substrat hidrofobik berupa minyak dan mengakumulasikan lipid di dalam selnya. Potensi pemanfaatan media yang berasal dari limbah industri pangan maupun limbah pertanian sebagai media alternatif pertumbuhan khamir *C. tropicalis* untuk memproduksi minyak mikroorganisme telah banyak diteliti. Sementara itu, penelitian mengenai pemanfaatan minyak goreng bekas sebagai media alternatif pertumbuhan khamir *C. tropicalis* masih sedikit. Selain itu, penelitian mengenai profil asam lemak dari minyak hasil fermentasi khamir juga masih sedikit. Profil asam lemak pada suatu jenis minyak perlu dianalisis untuk mengetahui komposisi asam lemak pada minyak tersebut sehingga pemanfaatan minyak dapat dilakukan dengan lebih optimal. Oleh karena itu, analisis terhadap profil asam lemak dari minyak hasil fermentasi khamir *C. tropicalis* perlu dilakukan untuk mengetahui karakteristik serta potensi pemanfaatan minyak tersebut kedepannya.

1.2. Identifikasi Masalah

Bagaimana profil dan kuantitas asam lemak pada minyak goreng bekas sebelum dan sesudah proses fermentasi oleh khamir *C. tropicalis*?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui profil dan kuantitas asam lemak pada minyak goreng bekas sebelum dan sesudah proses fermentasi oleh khamir *C. tropicalis*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh hasil berupa profil dan kuantitas asam lemak pada minyak goreng bekas sebelum dan sesudah proses fermentasi oleh khamir *C. tropicalis*.

1.4. Kegunaan Hasil Penelitian

Kegunaan hasil dari penelitian ini secara teoritis adalah dapat memberikan informasi mengenai profil dan kuantitas asam lemak pada minyak goreng bekas sebelum dan sesudah proses fermentasi oleh khamir *C. tropicalis*. Sedangkan, kegunaan hasil penelitian secara praktis dapat memberikan gambaran mengenai potensi khamir *C. tropicalis* untuk mengolah minyak goreng bekas menjadi asam lemak yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut.