

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Surfaktan merupakan senyawa yang dapat mengurangi tegangan permukaan antara fase yang tidak dapat dicampur karena bagian kepala hidrofilik (polar) dan ekor hidrofobik (non-polar) (Gürkök & Özdal, 2021). Dalam media air, istilah hidrofobik digunakan sebagai kelompok liofobik sedangkan hidrofilik sebagai kelompok liofilik (Fracchia *et al.*, 2012). Surfaktan adalah bahan aktif yang ditemukan dalam deterjen dan sabun, yang mana mampu mengurangi tegangan permukaan di udara-air dan air-minyak (Satpute *et al.*, 2010; Rufino *et al.*, 2014; De Almeida *et al.*, 2016). Beragam mikroba termasuk spesies bakteri dari genera *Acinetobacter*, *Bacillus*, *Halomonas*; spesies jamur berfilamen dari genera *Aspergillus*; serta spesies yeast seperti *Candida*, *Yarrowia*, *Pseudozyma*, *Saccharomyces* merupakan penghasil biosurfaktan yang paling terkenal (Fardami *et al.*, 2022). Biosurfaktan menjadi salah satu produk bioproses yang banyak diteliti dalam beberapa tahun terakhir karena keunggulannya untuk lingkungan dibandingkan surfaktan sintetis (Singh *et al.*, 2019).

Biosurfaktan berpeluang untuk mengganti penggunaan surfaktan sintetis dengan alternatif produksi dari bahan baku terbarukan yang terjangkau dan tidak berpotensi merusak lingkungan tetapi cukup stabil untuk digunakan dalam skala industri (Marchant & Banat, 2012). Dibandingkan dengan surfaktan sintetis, biosurfaktan bersifat tidak beracun,

dapat terurai secara hayati, menunjukkan aktivitas permukaan yang baik, memiliki spesifisitas yang tinggi, efektif di lingkungan yang keras, dan juga dapat didaur ulang melalui regenerasi (Jahan *et al.*, 2020). Tidak seperti surfaktan kimia, yang sebagian besar berasal dari bahan baku minyak bumi, molekul-molekul biosurfaktan dapat diproduksi oleh proses fermentasi mikroba (Fusconi *et al.*, 2010). Biosurfaktan memiliki berbagai aplikasi di industri yang berbeda seperti kosmetik, farmasi, makanan, minyak, air limbah, pertanian, tekstil, lukisan, dan banyak industri lainnya (Fracchia *et al.*, 2014). Baru-baru ini, biosurfaktan diminati untuk aplikasi lingkungan dalam remediasi kontaminan organik dan anorganik, terutama dalam penghapusan logam berat dari tanah dan air, serta peningkatan pemulihan minyak (*enhanced oil recovery*) (Bulbul & Minti, 2013; Al-Wahaibi *et al.*, 2014; Vijayakumar & Saravanan, 2015).

Biosurfaktan belum diaplikasikan secara luas di berbagai industri karena alasan teknis dan/atau ekonomi (Saharan *et al.*, 2011). Banyak penelitian telah dilakukan untuk mengatasi berbagai masalah biaya produksi dengan menggunakan bahan baku murah atau produk sampingan sebagai substrat untuk produksi biosurfaktan (Saimmai *et al.*, 2013). Pemanfaatan limbah sebagai sumber karbon bertarif rendah merupakan alternatif untuk mengoptimalkan produksi biosurfaktan (Abbasi *et al.*, 2013; Invally *et al.*, 2019; Gaur *et al.*, 2022). Penelitian terdahulu yang menggunakan sumber bahan non-konvensional sudah ada, tetapi pemilihan substrat limbah yang tepat masih menjadi tantangan (Nawawi *et al.*, 2010). Para peneliti

menghadapi masalah dalam menemukan limbah dengan keseimbangan yang tepat antara karbohidrat dan lipid untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme yang optimal dan produksi biosurfaktan yang maksimal (Chooklin *et al.*, 2013).

Industri kelapa sawit merupakan salah satu industri agro utama di beberapa belahan dunia seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, Kolumbia, dan Nigeria (Izah & Ohimain, 2016). *Palm Oil Mill Effluent* (POME) atau limbah minyak kelapa sawit tergolong limbah yang berbahaya bagi lingkungan, namun komponen bahan organik seperti karbohidrat, senyawa nitrogen, lemak, dan mineral mampu berperan sebagai sumber karbon (Lam & Lee, 2011). Mikroorganisme menggunakan nutrisi tersebut dalam proses pertumbuhannya dan akan menghasilkan metabolit sekunder, salah satunya biosurfaktan, melalui jalur enzimatik tertentu sehingga dapat memanfaatkan lipid pada POME menjadi biosurfaktan (Abada, 2014). Pemanfaatan POME dalam produksi biosurfaktan memiliki beberapa keunggulan, meliputi faktor ekonomi dan pendayagunaan kembali limbah industri (Cheng *et al.*, 2010; Kusriani *et al.* 2016). Beberapa penelitian yang membandingkan penggunaan beberapa sumber karbon alternatif menunjukkan bahwa POME dapat membantu mikroorganisme menghasilkan biosurfaktan dengan kemampuan menurunkan tegangan permukaan dan emulsifikasi yang baik (Hope & Gideon, 2015). Jenis mikroba dan substrat pertumbuhan mempengaruhi hasil dan jenis biosurfaktan yang dihasilkan (Sari *et al.*, 2019). Jenis dan jumlah sumber karbon dalam media kultur memainkan

peran penting dalam produksi biosurfaktan, serta kondisi fermentasi (pH dan waktu inkubasi) (Gurkok, 2021). Penelitian dilakukan untuk menentukan strain khamir potensial penghasil biosurfaktan, menentukan optimasi produksi biosurfaktan berdasarkan konsentrasi substrat POME dan pH media, serta mengetahui jenis biosurfaktan yang dihasilkan melalui karakterisasi.

1.2. Rumusan Masalah

- 1.2.1 Apa saja strain khamir penghasil biosurfaktan yang potensial?
- 1.2.2 Bagaimana optimasi produksi biosurfaktan khamir pada substrat POME berdasarkan variasi konsentrasi sumber karbon dan pH?
- 1.2.3 Bagaimana komponen senyawa penyusun biosurfaktan yang dihasilkan oleh khamir terpilih?

1.3. Tujuan

- 1.3.1 Menentukan strain khamir penghasil biosurfaktan yang potensial.
- 1.3.2 Menentukan kondisi optimal untuk produksi biosurfaktan khamir pada substrat POME dengan variasi konsentrasi sumber karbon dan pH.
- 1.3.3 Mengetahui komponen senyawa penyusun biosurfaktan yang diproduksi oleh khamir terpilih.

1.4. Manfaat

- 1.4.1 Sebagai landasan pengembangan ilmu pengetahuan serta untuk menambah referensi mengenai potensi produksi dan karakterisasi biosurfaktan dari khamir.

1.4.2 Hasil penelitian dapat digunakan sebagai data awal serta pembandingan untuk penelitian selanjutnya di waktu yang akan datang.