

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Surfaktan sintetis merupakan senyawa yang bersifat toksik dan sulit terurai secara alami di lingkungan. Penggunaan surfaktan sintetis dalam jangka waktu yang panjang dapat menjadi masalah di masa depan, sebab keterkaitannya dengan berbagai dampak buruk yang mungkin ditimbulkan seperti cemaran lingkungan dan karsinogenisitas pada manusia (Verma *et al.*, 2017); Carolin *et al.*, 2021), penurunan kualitas air sehingga mengganggu perkembangan organisme dan mikroorganisme perairan (Situmorang, 2017), serta menjadi penyebab iritasi dan peradangan pada kulit (Darusman dkk, 2023).

Biosurfaktan merupakan molekul amfifilik alami, yang terdiri atas gugus hidrofobik dan hidrofilik dan diproduksi secara ekstraseluler oleh berbagai macam bakteri, jamur, dan *yeast* (Santos *et al.*, 2016; Hentati *et al.*, 2019). Berbeda dengan surfaktan sintesis, biosurfaktan memiliki beberapa kelebihan, di antaranya ramah lingkungan, toksisitas rendah, stabilitas tinggi, dan lebih mudah terurai secara alami (Sachdev *et al.*, 2023). Oleh karena itu, kini semakin banyak peneliti yang tertarik untuk mencari sumber mikroorganisme potensial, sebagai penghasil biosurfaktan yang aman bagi lingkungan.

Permintaan akan produk biosurfaktan yang bersifat stabil dan fleksibel dalam berbagai industri semakin hari kian meningkat. Markets and Markets (2017) mengemukakan bahwa pada pasar global biosurfaktan diproyeksikan mencapai USD 5,52 miliar pada tahun 2022, dengan perkiraan Tingkat Pertumbuhan Tahunan Majemuk/ *Compound Annual Growth Rate* (CAGR) sebesar 5,6%. Biosurfaktan memiliki jenis yang beragam sehingga memungkinkan untuk digunakan dalam berbagai bidang misalnya sebagai agen bioremediasi hidrokarbon, agen pengemulsi pada industri makanan, serta agen antioksidan dalam pembuatan produk kosmetik dan obat-obatan. Besarnya potensi biosurfaktan dalam berbagai bidang industri diharapkan semakin mendorong pertumbuhan pasar biosurfaktan secara global.

Biosurfaktan dapat diambil dari beberapa sumber seperti mikroba dan tumbuh-tumbuhan. Akan tetapi, hanya beberapa jenis tumbuhan saja yang dapat menghasilkan biosurfaktan, di antaranya yaitu tanaman *soapwort* (*Saponaria ocymoides*), *Anabasis setifera*, biji kinoa (*Chenopodium quinoa*), kedelai (*Glycine max*), dan buah Aserola (*Malpighia emarginata*) (Mahreni *et al.*, 2021). Selain jenis tumbuhan yang terbatas, beberapa di antaranya juga merupakan tumbuhan pangan, sehingga dikhawatirkan produksi biosurfaktan dari bahan ini bersaing dengan fungsi pokok tumbuhan tersebut sebagai bahan pangan. Maka dari itu, saat ini produksi biosurfaktan cenderung lebih banyak melibatkan mikroba.

Beberapa mikroba yang berpotensi menghasilkan biosurfaktan adalah jenis mikroba yang diisolasi dari sedimen *mangrove*. Sedimen *mangrove*

merupakan tempat pertemuan antara wilayah daratan dan perairan laut. Maka dari itu, sedimen *mangrove* menjadi tempat tertimbunnya limbah-limbah dari daratan maupun lautan, yang kemudian berpengaruh besar terhadap karakter mikroba dan metabolit-metabolit yang dihasilkannya. Beberapa penelitian melaporkan bahwa biodiversitas mikroba dari sedimen *mangrove* berpotensi tinggi untuk menghasilkan metabolit yang berguna sebagai agen pendegradasi hidrokarbon (Wirajana *et al.*, 2013).

Masalah aktual dalam produksi biosurfaktan dari mikroba yang membuatnya sulit berkembang dalam skala besar serta kurang mampu bersaing dengan surfaktan sintetis adalah proses produksinya lambat dan biaya produksi yang mahal (Reningtyas dan Mahreni, 2019). Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan optimasi produksi dan karakterisasi untuk meningkatkan nilai aktivitas produk biosurfaktan yang dihasilkan dari isolat bakteri. Bakteri yang digunakan yaitu *Alcanivorax* sp., yang mana sebelumnya telah diketahui memiliki kemampuan untuk mendegradasi senyawa hidrokarbon. Bakteri *Alcanivorax* sp. ini juga diisolasi dari sedimen *mangrove*, harapannya biosurfaktan yang dihasilkan memiliki karakter unik yang dibutuhkan dalam industri, seperti tahan terhadap salinitas, pH, atau suhu ekstrem. Optimasi produksi akan dilakukan dengan memvariasikan komposisi media dan waktu produksi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi biosurfaktan baik dari segi waktu dan biaya.

1.2. Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana kondisi optimal produksi biosurfaktan dengan variasi jenis sumber karbon, jenis sumber nitrogen, dan waktu inkubasi pada bakteri *Alcanivorax* sp yang diisolasi dari sedimen *mangrove*?
- 1.2.2 Bagaimana karakteristik produk biosurfaktan yang dihasilkan oleh *Alcanivorax* sp. yang diisolasi dari sedimen *mangrove*?

1.3. Tujuan

- 1.1 Mengetahui kondisi yang optimal untuk produksi biosurfaktan dari *Alcanivorax* sp. yang diisolasi dari sedimen *mangrove*.
- 1.2 Mengetahui seperti apa karakteristik biosurfaktan yang dihasilkan oleh *Alcanivorax* sp. yang diisolasi dari sedimen *mangrove*.

1.4. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah menyajikan informasi yang jelas mengenai produk biosurfaktan yang dihasilkan oleh bakteri *Alcanivorax* sp. dengan karakterisasi yaitu memiliki potensi sebagai agen bioremediasi dan antioksidan. Hasil penelitian ini dapat menjadi arah bagi para peneliti maupun pelaku industri dalam mengembangkan biosurfaktan menjadi produk yang berguna di masyarakat. Produk biosurfaktan akan mengambil peran besar dalam mengatasi dampak jangka panjang yang mungkin ditimbulkan akibat penggunaan surfaktan sintesis secara kontinu.