

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Surfaktan adalah molekul amfifilik yang berpotensi melarutkan zat-zat yang tidak larut dalam air (Yuliatun *et al*, 2024). Surfaktan membentuk emulsi untuk melarutkan zat-zat yang sukar larut dengan air dengan cara menurunkan tegangan permukaan dan antarmuka. Keunikan struktur surfaktan menyebabkan surfaktan banyak dimanfaatkan di sektor perminyakan seperti *Enhanced Oil Recovery* (EOR), industri kosmetik, makanan, detergen, cat dan farmasi (Halleb *et al*, 2023)

Industri kosmetik di Indonesia menunjukkan pertumbuhan yang pesat dengan nilai pasar meningkat 48% yaitu bermula pada tahun 2021 sebesar Rp 21,45 triliun hingga pada tahun 2024 menjadi Rp 31,77 triliun dan akan terus tumbuh dengan rata-rata 5,35% per tahun hingga 2028 (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2024). Surfaktan menjadi salah satu bahan penting dalam formulasi kosmetik sebagai pengemulsi, pembersih, dan stabilisator. Sebagian besar surfaktan yang digunakan dalam industri kosmetik masih berasal dari petroleum seperti *sodium lauryl sulfate* (SLS), *sodium laureth sulfate* (SLES) dan *alkylbenzene sulfonate* yang bersifat sintetis dan kurang ramah lingkungan (Fracchia *et al*, 2023). Kebutuhan surfaktan di Indonesia sendiri mencapai 95 ribu ton per tahun. Produksi surfaktan dalam negeri hanya 55 ribu ton per tahun sehingga Indonesia kekurangan 40 ribu ton surfaktan dan masih impor (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral,

2016). Sedangkan surfaktan yang diimpor mayoritas berbasis petroleum dengan harga yang relatif mahal dan tidak dapat diperbarui (Aditama dan Ryvalda, 2024). Penggunaan surfaktan sintetik dalam kosmetik dapat menyebabkan masalah kulit seperti iritasi dan gangguan *skin barrier* pada jangka panjang. Surfaktan sintetik juga menimbulkan residu terutama di perairan baik sungai, danau dan laut sehingga terjadi kerusakan lingkungan, bioakumulasi dan toksisitas (Solikha dan Haryanti, 2021).

Biosurfaktan merupakan produk ekstraseluler dari mikroorganisme yang memiliki gugus hidrofobik dan hidrofilik (Ilusanya *et al*, 2020). Biosurfaktan memiliki potensi untuk mengatasi permasalahan penggunaan surfaktan kimia karena memiliki struktur yang sama (Andini *et al*, 2024). Biosurfaktan dapat digunakan sebagai agen pelembab, agen pendispersi, pengemulsi dan agen pembusa. Aplikasi biosurfaktan dapat diterapkan di banyak industri seperti bahan kimia organik, makanan dan minuman, farmasi dan kosmetik, pertambangan, serta pengendalian dan pengelolaan biologis (Elazzazy *et al*, 2014). Keunggulan biosurfaktan dibandingkan surfaktan kimia adalah lebih ramah lingkungan, mudah didegradasi dan lebih stabil. Kelebihan lain dari penggunaan biosurfaktan dibandingkan surfaktan kimia adalah toksisitasnya rendah serta tahan dalam kondisi pH dan salinitas ekstrim (Mardiah *et al*, 2022).

Bakteri yang berpotensi menghasilkan senyawa biosurfaktan adalah bakteri haloalkalifil. Bakteri haloalkalifil tumbuh pada lingkungan ekstrim dengan kondisi salinitas dan pH yang tinggi (pH >9) (Sorokin *et al*, 2024).

Bakteri haloalkalifil *Halomonas desertis* G11 yang diisolasi dari Danau Chott El-Djerid, Tunisia menghasilkan biosurfaktan yaitu glikolipid (Neifar *et al*, 2019). Lokasi lain yang merupakan lingkungan bakteri haloalkalifil penghasil biosurfaktan adalah Arab Saudi oleh bakteri *Virgibacillus salaries* menghasilkan biosurfaktan jenis lipopeptida yaitu surfaktin (Elazzazy *et al*, 2014). Isolat bakteri *Pseudomonas mendocina* dari Bengal Barat, India memproduksi biosurfaktan berupa lipopeptida dan rhamnolipid (Paul *et al*, 2022). Salah satu lingkungan yang mendukung pertumbuhan bakteri haloalkalifil adalah Bledug Kesongo di Kabupaten Blora. Tim peneliti Biologi, Universitas Diponegoro telah berhasil mengisolasi bakteri haloalkalifilik sebagai isolat BK1-BK35. Penelitian bertujuan untuk mengetahui potensi, aktivitas dan profil biosurfaktan serta spesies isolat bakteri haloalkalifil Bledug Kesongo serta mengetahui spesies isolat paling unggul penghasil biosurfaktan dengan identifikasi molekuler. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar revolusioner untuk mengembangkan biosurfaktan sebagai alternatif surfaktan kimia.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana potensi dan aktivitas biosurfaktan isolat bakteri haloalkalifil Bledug Kesongo?
- 1.2.2 Bagaimana profil jenis biosurfaktan isolat terpilih berdasarkan analisis LC-MS?
- 1.2.3 Apa spesies yang merupakan isolat paling unggul sebagai penghasil biosurfaktan berdasarkan identifikasi molekuler 16S rRNA?

1.3 Tujuan

- 1.3.1 Menganalisis potensi dan aktivitas biosurfaktan isolat bakteri haloalkalifil Bledug Kesongo.
- 1.3.2 Mengidentifikasi profil jenis biosurfaktan isolat terpilih berdasarkan analisis LC-MS.
- 1.3.3 Mengidentifikasi spesies isolat paling unggul penghasil biosurfaktan berdasarkan identifikasi molekuler 16S rRNA.

1.4 Manfaat

- 1.4.1 Perbaruan informasi mengenai potensi dan aktivitas biosurfaktan isolat bakteri haloalkalifil Bledug Kesongo.
- 1.4.2 Mengetahui profil senyawa biosurfaktan isolat terpilih melalui analisis LC-MS.
- 1.4.3 Mengetahui identitas spesies isolat unggul penghasil biosurfaktan berdasarkan identifikasi molekuler 16S rRNA.