

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Surfaktan adalah senyawa kimia yang dibedakan berdasarkan keberadaan molekul amfipatik yang terdiri dari gugus hidrofobik dan hidrofilik. Hidrokarbon dapat dilarutkan oleh surfaktan melalui pembentukan mikroemulsi dan pengurangan tegangan permukaan (Shalini dkk, 2017). Sifat utama biosurfaktan adalah tidak beracun, fungsional pada kondisi pH dan suhu ekstrim (Varjani dan Upasani, 2017). Sumber surfaktan dikategorikan menjadi dua kategori di antaranya surfaktan sintetik dan biosurfaktan mikroba. Surfaktan sintetik bersifat hemat biaya tetapi berasal dari sumber tidak terbarukan, sedangkan biosurfaktan mikroba bersifat biokompatibel tinggi yang sebagian besar dari bakteri dan ragi. Berdasarkan informasi yang disertakan, menarik bagi industri kosmetik dan farmasi untuk mempertimbangkan biosurfaktan mikroba karena kurang beracun dan lebih biokompatibel (Ana dkk., 2021).

Biosurfaktan diklasifikasikan berdasarkan struktur kimia dan fungsinya. Glikolipid terdiri dari molekul gula yang terikat oleh asam lemak, contohnya adalah rhamnolipid yang dihasilkan oleh *Pseudomonas aeruginosa*, sophorolipid, dan endofit. Lipopeptida dan Lipoprotein adalah peptida yang terikat pada lipid, contohnya adalah surfaktin yang diproduksi oleh *Bacillus subtilis*. Fosfolipid dan Asam lemak adalah biosurfaktan yang terdiri dari fosfolipid atau asam lemak, contohnya *Acinetobacter sp.* dan *Corynebacterium lepus* (Kosaric dan Sukan,

2014). Produksi dan jenis biosurfaktan yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh spesies mikroba, salah satunya adalah mikroba endofit.

Endofit adalah mikroorganisme baik bakteri atau jamur yang hidup pada jaringan tanaman tanpa menyebabkan patogenik yang negatif pada inangnya (Ying G. Fate dkk., 2006). Bakteri endofit memiliki manfaat dalam kelangsungan hidup tanaman karena masa tumbuh yang cepat, jumlah sel yang banyak, dan senyawa aktif yang dihasilkan mudah dipisahkan karena produksi gen yang sedikit. Senyawa bioaktif yang dihasilkan bakteri endofit dapat bertindak sebagai agen bioaktivitas (Rochín-Hernández dkk., 2022). Bakteri endofit sering ditemukan di berbagai jenis tanaman yang hidup di lingkungan dengan kondisi yang bervariasi. Genus *Bacillus* dan *Pseudomonas* dari bakteri endofit yang hidup di lingkungan ekstrem geotermal dengan suhu, radiasi, dan tekanan yang tinggi serta pH rendah menghasilkan metabolit sekunder dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan bakteri endofit yang berasal dari tanaman yang hidup di lingkungan non ekstrem (Munoz-Torres dkk., 2023; Alexis dkk., 2020). Bakteri endofit dapat menghasilkan berbagai jenis biosurfaktan yang berperan penting dalam interaksi dengan tanaman inang dan lingkungan sekitarnya.

Penelitian yang dilakukan Ashitha dkk (2020) menunjukkan bakteri endofit *Burkholderia sp. WYAT7* dapat memproduksi biosurfaktan glikolipid menggunakan berbagai metode skrining dalam supernatan kultur. Sumber karbon yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak sawit dan minyak zaitun dalam uji penyebaran minyak. Penelitian Olga dkk (2021) menjelaskan bahwa endofit *Bacillus pumilus* 2A menghasilkan biosurfaktan glikolipid dengan stabilitas termal jangka panjang

sehingga berguna untuk pengolahan makanan. Penelitian mengenai isolasi bakteri endofit yang hidup pada beberapa tanaman telah banyak dilakukan, namun terdapat gap penelitian mengenai bakteri endofit pada tanaman yang tumbuh di lingkungan dengan kondisi ekstrim seperti suhu tinggi.

Salah satu lingkungan kondisi ekstrim di Semarang adalah Sumber Air Panas Gedong Songo. Bakteri endofit dari tanaman lumut (*barbula indica*) geothermal, telah berhasil diisolasi dalam penelitian sebelumnya oleh Putri (2024), didapatkan sebelas isolat bakteri endofit dan terpilihnya isolat L11 yang memiliki aktivitas antioksidan sangat tinggi dengan nilai IC₅₀ sebesar 41,82 µg/mL. Korelasi fungsional telah didukung oleh studi eksperimental, di mana kemampuan antioksidan dari strain endofit diduga dapat memperkuat fungsi biosurfaktan, misalnya dalam mempertahankan aktivitas biologisnya agar tidak teroksidasi (Olga dkk., 2023). Penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi bioaktivitas bakteri endofit dari tanaman lumut geothermal sebagai agen biosurfaktan.

I.2. Tujuan Penelitian

1. Memperoleh hasil skrining biosurfaktan dari bakteri endofit tanaman lumut geothermal.
2. Memperoleh hasil produksi biosurfaktan dari bakteri endofit tanaman lumut geothermal.
3. Memperoleh hasil karakterisasi dari senyawa biosurfaktan yang memiliki potensi biosurfaktan.
4. Memperoleh hasil identifikasi bakteri secara genotipik dan fenotipik dari isolat terpilih yang memiliki potensi biosurfaktan.