BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit kronis yang dapat menyerang siapa saja tanpa memandang usia dengan prevalensi yang kian meningkat di berbagai penjuru dunia. Menurut *World Health Organization (WHO)* Diabetes Melitus (DM) dapat didefinisikan sebagai keadaan kronis yang terjadi akibat masalah metabolisme dimana pankreas tidak dapat mencukupi produksi insulin untuk tubuh ataupun karena penggunaan insulin yang tidak efisien oleh tubuh (Lesmono, 2024).

Indonesia merupakan salah satu negara dengan beban diabetes tertinggi, menduduki peringkat kelima dunia dengan lebih dari 20,4 juta penderita dewasa (usia 20-79 tahun) per 2024, prevalensi diabetes di indonesia mencapai 11,3% menurut data *International Diabetes Federation* (*IDF*). Berdasarkan data dinas Kesehatan Jawa Barat per 2024, telah dilakukan skrining pada 6,8 juta orang dengan temuan 346.668 kasus Diabetes Melitus (DM), di Kota Bandung, prevalensi DM meningkat signifikan, mencapai 42042 orang pada 2024 berdasarkan data. (Dinkes, 2024).

Penyakit Diabetes Melitus (DM) ditandai dengan kadar glukosa darah meningkat yang akan membahayakan sistem tubuh, terutama pada saraf dan pembuluh darah. Gangguan metabolisme ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia dan gaya hidup. DM Menjadi ancaman bagi kesehatan global yang terus bertambah (Angel *et al*., 2025). Kadar gula darah tinggi memudahkan pertumbuhan bakteri, sementara DM menghambat kemampuan tubuh untuk sembuh. (Setyoningsih et al., 2022) (Zuliana *et al*., 2023).

Ulkus diabetik adalah luka terbuka pada kaki pasein Diabetes Melitus (DM) yang disebabkan oleh kombinasi kerusakan saraf (neuropati), gangguan pembuluh darah arteri (iskemia), dan infeksi akibat gula darah tidak terkontrol. Kondisi hiperglikemia kronis memperlambat penyembuhan luka. Jika tidak ditangani dapat menyebabkan gangren, ulkus, dan kerapuhan kaki yang rentan infeksi (Setyoningsih *et al*., 2022) (Zuliana *et al*., 2023).

Berdasarkan studi epidemiologi 2023 menegaskan ulkus lebih sering pada Diabetes Melitus tipe 2 atau kronik dibanding Diabetes Melitus tipe 1, meski data insidens relatif bertentangan akibat perbedaan durasi dan usia. Di indonesia, studi lokal 2023 menghubungkan ulkus dengan tipe 2 melalui obesitas dan lama menderita >10 tahun. (McDermott *et al*., 2023).

Ulkus diabetikum disebabkan oleh bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, selain itu juga dapat disebabkan oleh bakteri spesies *Streptococci group b, Enterococcus sp.,* dan bakteri Gram negatif seperti *Proteus sp., Pseudomonas aeuroginosa, Klebsiella pneumoniae, dan Escherichia coli* (Rizqiyah *et al*., 2020).

Staphylococcus aureus merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* ditandai dengan adanya kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah (Deyno *et al*., 2017) (Rianti *et al*., 2022).

Bakteri *Staphylococcus aureus* mampu menyebabkan ulkus diabetikum dan menduduki peringkat pertama untuk infeksi luka diabetes. Prevalensi bakteri *S. aureus* penyebab ulkus diabetikum sebesar 83%. (Azizah, S. N. *et al*., 2024). *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan infeksi pada ulkus diabetikum karena kemampuannya membentuk biofilm, memproduksi toksin perusak jaringan seperti α – hemolysin, dan sifatnya yang invasif. Kondisi hiperglikemia pada pasien diabetes yang menyediakan nutrisi berlimpah bagi bakteri ini, sementara gangguan imun dan vaskular memudahkan infeksi menetap dan berkembang, seringkali resisten terhadap antibiotik seperti amoksisilin. (Liu, R., *et al* 2024) (Li,w., *et al* 2025).

DM dengan ulkus diabetikum, memiliki resiko amputasi 10-30 kali lebih tinggi dibandingkan dengan populasi umum dan secara global diperkirakan terdapat satu juta pasien mengalami beberapa amputasi ekstremitas bawah setiap tahunnya (Setiawan *et al*., 2020). Penyebab amputasi tersering pada ulkus diabetikum adalah iskemik (50-70%) dan infeksi (30-50%) (Wibisono *et al*., 2022). Identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* bertujuan untuk pengobatan lebih lanjut dari pasien Diabetes Melitus (DM) ulkus agar mencegah amputasi. Identifikasi dapat dilakukan melalui deteksi secara mikrobiologi dan molekuler.

Polymerase Chain Reaction (PCR) konvensional adalah teknik biologi molekuler dasar untuk memperbanyak (amplifikasi) fragmen DNA spesifik secara berulang dari sampel kecil (Panjaitan, *et al*., 2024). Identifikasi secara molekuler menggunakan teknik PCR konvensional dimulai dari tahapan pemilihan dan pengambilan sampel klinis menggunakan swab steril, isolasi DNA, amplifikasi, elektroforesis, dan produk divisualisasi menggunakan UV Transilluminator.

Identifikasi *Staphylococcus aureus* mentarget beberapa gen diantaranya gen *thermonuclease* (*nuc*), *extracellular adherence protein* (*eap*), dan 23S rDNA. Gen *nuc* adalah penanda molekuler spesifik untuk *S.aureus* yang mengkode enzim *thermostable nuclease*. *Thermostable nuclease* (*thermonuclease)* merupakan enzim ekstraseluler yang diproduksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Enzim ini memiliki kemampuan menghidrolisis asam nukleat berupa DNA dan RNA, serta bersifat termostabil, yaitu tetap mempertahankan aktivitas biologisnya meskipun terpapar suhu tinggi. Deteksi gen *nuc* oleh klinisi sangat penting untuk diidentifikasi karena informasi cepat, spesifik dan akurat mengenai keberadaan bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab infeksi, terutama dalam membedakannya dari *Staphylococcus sp* lain. (sugireng *et al*., 2021) (Azizah, S. N. *et al*., 2024).

Identifikasi molekular bakteri *S. aureus* penyebab ulkus diabetikum dengan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) pada rumah sakit di Indonesia masih jarang dilakukan, termasuk di RSUD Welas Asih. RSUD welas asih merupakan salah satu fasilitas rumah sakit yang sangat fokus pada pengobatan Diabetes Melitus (DM) dikarenakan rumah sakit ini memiliki Poli khusus untuk menangani Diabetes Melitus (DM). Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian deteksi gen *nuc* pada bakteri *Staphylococcus aureus* dari sampel ulkus diabetikum di RSUD Welas Asih.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas dapat dirumuskan masalah yaitu, berapa prevalensi DM ulkus diabetikum yang terindetifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* di RSUD Welas Asih?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian diatas didapatkan tujuan yaitu, mengetahui prevalensi ulkus diabetikum pada penderita Diabetes Melitus (DM) yang teridentifikasi positif bakteri *Staphylococcus aureus* di RSUD Welas Asih.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Adapun manfaat teoritis dalam penelitian ini yaitu, menambah pengetahuan ilmiah tentang pola infeksi *S.aureus* pada ulkus diabetik, termasuk prevalensi gen *nuc* dan faktor risiko terkait DM, dan untuk memperkaya literatur mikrobiologi klinis.

1.4.2. Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis dalam penelitian ini yaitu, menyediakan data prevalensi *S.aureus* untuk skrining dini infeksi pada ulkus diabetikum pasien DM, sehingga mempercepat diagnosis mikrobiologi dan intervensi luka tepat waktu. Menjadi acuan klinis dalam pemantauan rutin pasien DM berisiko tinggi, mengurangi kemajuan ulkus ke tahap amputasi melalui identifikasi patogen spesifik.

1.5. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini hanya mencakup pemeriksaan dengan mendeteksi gen *nuc* dari pasien ulkus diabetikum dengan PCR konvensional di RSUD Welas Asih. Penelitian dibatasi oleh ketersediaan data rekam medis, penelitian juga menggunakan teori dan referensi yang relevan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir.