

**IDENTIFIKASI DAN UJI SENSITIVITAS ANTIBIOTIK
TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Proteus mirabilis*
DARI SAMPEL ULKUS PASIEN
DIABETES MELLITUS**

SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Gelar Sarjana Terapan Kesehatan**



**OLEH :
DYGTA SHERY
14210978N**

**PROGRAM STUDI D4 ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi :

**IDENTIFIKASI DAN UJI SENSITIVITAS ANTIBIOTIK
TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Proteus mirabilis*
DARI SAMPEL ULKUS PASIEN
DIABETES MELLITUS**

**Oleh :
DYGTA SHERY
14210978N**

Surakarta, 09 Juli 2025

Menyetujui Untuk Ujian Sidang Skripsi

Pembimbing Utama



Dra. Nelly Puspawati, M. Si.
NIS. 01198311012003

Pembimbing Pendamping



Rahmat Budi Nugroho, S.Si., M. Sc.
NIS. 01201403161181

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi :

**IDENTIFIKASI DAN UJI SENSITIVITAS ANTIBIOTIK
TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Proteus mirabilis*
DARI SAMPEL ULKUS PASIEN
DIABETES MELLITUS**

**Oleh :
DYGTA SHERY
14210978N**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 15 Juli 2025

Menyetujui,

Tandatangan

Tanggal

Penguji I : D. Andang Arif Wibawa, S.P., M.Si.

NIS. 01199308181036

Penguji II : Rinda Binugraheni, S. Pd., M. Sc.

NIS. 01201403162182

Penguji III : Rahmat Budi Nugroho, S.Si., M. Sc.

NIS. 01201403161181

Penguji IV : Dra. Nony Puspawati, M. Si.

NIS. 01198311012003

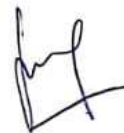


25/7 2025.

26/8 -2025 .



27/8 2025



28/8 2025

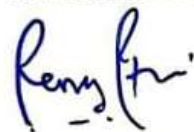
Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M. Sc., Ph. D
NIDK. 8893090018

Ketua Program Studi
D4 Analis Kesehatan



Reny Pratiwi, M.Si., Ph.D.
NIS. 01201206162161

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini yang berjudul “**IDENTIFIKASI DAN UJI SENSITIVITAS ANTIBIOTIK TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Proteus mirabilis* DARI SAMPEL ULKUS PASIEN DIABETES MELLITUS**” adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/Skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **IDENTIFIKASI DAN UJI SENSITIVITAS ANTIBIOTIK TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Proteus mirabilis* PADA SAMPEL PUS DARI ULKUS PASIEN DIABETES MELLITUS**”. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan pada program studi DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan serta petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada yang terhormat.

1. Bapak Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Bapak Prof. dr. Marsetyawan HNES, M.Sc, Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Ibu Reny Pratiwi, M.Si., Ph.D selaku Ketua Program Studi DIV Analis Kesehatan.
4. Ibu Dra. Nony Puspawati, M.Si selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, nasehat, serta arahan dalam penulisan tugas akhir.
5. Bapak Rahmat Budi Nugroho, S.Si., M.Sc Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, nasehat, serta arahan dalam penulisan tugas akhir.
6. Bapak Dionysius Andang Arif Wibawa S.P , M. Si. Selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan ilmunya kepada penulis agar skripsi ini menjadi lebih baik.
7. Ibu Rinda Binugraheni, S. Pd., M. Sc. Selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan ilmunya kepada penulis agar skripsi ini menjadi lebih baik.
8. Kepada Ayah saya tercinta dan kakak – kakak saya tersayang, yang selalu memberikan dukungan penuh, terima kasih atas semua doa, perhatian, dan motivasi yang telah diberikan selama penulis menjalani proses ini.

9. Ibrahim, Virendra, Nadira, Zahra, Afnan, Gibran, Atta, keponakan kesayangan saya yang telah memberikan hiburan, celoteh, tawa, tingkah laku yang menggemaskan, yang dapat meredakan stres selama menyusun skripsi ini.
10. Sahabat – sahabat saya, Azzahra Devita Sari, Fadhillah Azkiatul Fauziah. Saya ucapkan terima kasih karena telah menjadi tempat berbagi cerita, saling menyemangati, dan menemani proses panjang penyusunan skripsi ini.
11. Kepada teman seperjuanganku, Azzahra, Tabita, Wulan, Aling, Safana, Pamela, Istiqomah, Chealse, yang telah menemani dalam suka maupun duka, terima kasih sudah menjadi tempat berkeluh kesah, diskusi, dan menemani saat masa – masa revisi. Semoga segala perjuangan yang telah kita lalui menjadi kenangan indah dan berharga untuk masa depan.
12. Teman – teman seperjuangan D4 Analisis kesehatan Universitas Setia Budi yang telah banyak melalui banyak momen bersama – sama.

Skripsi ini tersusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan sekaligus pertanggungjawaban akhir penulis sebagai mahasiswa Universitas Setia Budi Surakarta. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini penulis masih memiliki kekurangan dan kesalahan, maka dari itu, penulis dengan penuh kerendahan hati mengharapkan dan menerima saran dan kritikan dari berbagai pihak untuk dijadikan bahan masukan dan evaluasi untuk perbaikan dan kesempurnaan penulis skripsi ini.

Surakarta, Juli 2025

penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
1. Bagi Peneliti	5
2. Bagi Akademi	5
3. Bagi Instansi terkait	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Landasan Teori.....	6
1. Diabetes Mellitus	6
a. Definisi	6
b. Epidemiologi.....	6
c. Etiologi	7
2. Ulkus Diabetes Mellitus.....	7
a. Definisi	7
b. Klasifikasi Ulkus	8
c. Patofisiologis	9
d. Pencegahan	10
3. <i>Staphylococcus aureus</i>	11
a. Klasifikasi	11
b. Morfologi	11
c. Sifat biakan	12
d. Pathogenesis	13

4.	<i>Proteus mirabillis</i>	13
a.	Klasifikasi	13
b.	Morfologi.....	14
c.	Sifat biakan	14
d.	Pathogenesis	15
5.	Antibiotik	15
a.	Definisi	15
b.	Klasifikasi Antibiotik.....	16
c.	Efek samping antibiotik.....	17
6.	Uji sensitivitas.....	17
B.	Kerangka Pikir	19
C.	Hipotesis	19
BAB III	METODE PENELITIAN.....	20
A.	Rancangan Penelitian.....	20
B.	Waktu dan Tempat Penelitian	20
C.	Populasi dan Sampel	20
1.	Populasi.....	20
2.	Sampel	20
a.	Inklusi	20
b.	Eksklusi.....	20
D.	Variabel Penelitian.....	21
1.	Identifikasi Variabel Utama.....	21
2.	Klasifikasi Variabel Utama.....	21
3.	Definisi Operasional Variabel Utama.....	21
E.	Alat dan Bahan.....	22
1.	Alat.....	22
2.	Bahan	22
F.	Prosedur Penelitian	22
1.	Pengambilan sampel	22
2.	Pembuatan Media	23
a.	Pembuatan Media <i>Brain Heart Infusion</i> (BHI).....	23
b.	Pembuatan Media <i>Vogel Jhonson Agar</i> (VJA)	23
c.	Pembuatan Media <i>Endo Agar</i>	23
d.	Pembuatan Media <i>Nutrient Agar</i> (NA) Miring	24
e.	Pembuatan Media <i>Mueller Hinton Agar</i> (MHA)	24
3.	Pemeriksaan Secara Mikrobiologi	24
a.	<i>Staphylococcus aureus</i>	24
b.	<i>Proteus mirabillis</i>	26
4.	Pembuatan Suspensi Bakteri.....	28
5.	Uji Sensitivitas	28

6.	Interpretasi Hasil.....	29
G.	Teknik Pengumpulan Data.....	29
H.	Teknik Analisis Data.....	29
I.	Alur Penelitian	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
A.	Hasil Isolasi <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Proteus mirabillis</i> dari Sampel Ulkus Pasien DM	31
B.	Identifikasi <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Proteus mirabillis</i>	33
1.	Pewarnaan Gram.....	33
C.	Uji Biokimia Diduga <i>Staphylococcus aureus</i>	35
1.	Uji Katalase.....	35
2.	Uji Koagulase	36
D.	Uji Biokimia Diduga <i>Proteus mirabillis</i>	36
E.	Uji Sensitivitas	39
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
A.	Kesimpulan	48
B.	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....		49
LAMPIRAN		59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Tingkat Ulkus Kaki Diabetic.....	9
Gambar 2. 2 <i>Staphylococcus aureus</i> diamati dengan mikroskop electron	11
Gambar 2. 3 Koloni <i>Staphylococcus aureus</i>	12
Gambar 2. 4 Koloni <i>Proteus mirabillis</i> pada pewarnaan gram.....	14
Gambar 2. 5 Diagram Kerangka Pikir	19
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	30
Gambar 4. 1 Hasil Isolasi <i>S. aureus</i> pada sampel Ulkus Pasien Diabetes mellitus menggunakan media VJA (Sampel no. 3).....	32
Gambar 4. 2 Hasil Isolasi <i>P. mirabillis</i> pada sampel Ulkus pasien diabetes mellitus menggunakan media Endo Agar (Sampel no. 8).....	33
Gambar 4. 3 Hasil Mikroskopis pewarnaan Gram sampel diduga <i>S.</i> <i>Aureus</i> (Sampel no. 8).....	34
Gambar 4. 4. Hasil Mikroskopis Pewarnaan Gram Sampel diduga <i>P.mirabillis</i> (Sampel no. 8)	34
Gambar 4. 5 (a) Hasil Uji Katalase, (b) Hasil Uji Koagulase (Sampel no. 7).....	36
Gambar 4. 6 Hasil Uji Biokimia (Sampel no.8)	37
Gambar 4. 7 Hasil Uji sensitivitas Pada Isolat <i>S. aureus</i> , (VA) Vankomisin, (TE) Tetrasiklin, (CIP) Ciprofloxasin, (AMP) Ampisilin (Sampel no. 5).....	40
Gambar 4. 8 Hasil Uji sensitivitas Pada Isolat <i>P. mirabillis</i> , (VA) Vankomisin, (TE) Tetrasiklin, (CIP) Ciprofloxasin, (AMP) Ampisilin (Sampel no. 8).....	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Klasifikasi Ulkus Kaki Diabetik Menurut Wagner	9
Tabel 3. 1 Diameter Zona hambat menurut CLSI 2024	29
Tabel 4. 1. Hasil isolasi <i>Staphylococcus aureus</i> dari sampel ulkus Pasien Diabetes mellitus pada Media VJA.....	32
Tabel 4. 2. Hasil isolasi <i>Proteus mirabillis</i> dari sampel ulkus Pasien Diabetes mellitus pada Media Endo Agar	32
Tabel 4. 3. Hasil Pewarnaan Gram Pada Media VJA	34
Tabel 4. 4. Hasil Pewarnaan Gram Pada Media Endo Agar.....	34
Tabel 4. 5. Hasil Uji Katalase dan Uji Koagulase	36
Tabel 4. 6. Hasil Uji Biokimia diduga <i>Proteus mirabillis</i>	37
Tabel 4. 7. Hasil Uji Sensitivitas <i>Staphylococcus aureus</i>	40
Tabel 4. 8. Hasil Uji Sensitivitas <i>Proteus mirabillis</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Permohonan Penelitian	59
Lampiran 2. Jawaban Surat Permohonan Penelitian	60
Lampiran 3. Surat Layak Etik Penelitian.....	61
Lampiran 4. Sampel Ulkus Pasien Diabetes mellitus.....	62
Lampiran 5. Hasil Isolasi Bakteri Pada Media VJA.....	64
Lampiran 6. Hasil Isolasi Bakteri Pada Mediaa Endo Agar.....	66
Lampiran 7. Hasil Pewarnaan Gram Pada Media VJA	68
Lampiran 8. Hasil Pewarnaan Gram Pada Media Endo Agar	69
Lampiran 9. Hasil Uji Katalase	69
Lampiran 10. Hasil Uji koagulase	70
Lampiran 11. Hasil Uji Biokimia <i>Proteus mirabillis</i>	70
Lampiran 12. Hasil Uji Sensitivitas <i>Staphylococcus aureus</i>	71
Lampiran 13. Hasil Uji Sensitivitas <i>Proteus mirabillis</i>	72

DAFTAR SINGKATAN

DM	: Diabeter Mellitus
<i>S. aureus</i>	: <i>Staphylococcus aureus</i>
BHI	: <i>Brain Heart Infusion</i>
VJA	: <i>Vogel Jhonson Agar</i>
EA	: <i>Endo Agar</i>
NA	: <i>Nutrient Agar</i>
KIA	: <i>Klinger Iron Agar</i>
LIA	: <i>Lysine Iron Agar</i>
SIM	: Sulfida, Indol, Motilitas
MHA	: <i>Mueller Hinton Agar</i>

INTISARI

Shery , D. 2025. Identifikasi dan Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabillis* dari Sampel Ulkus Pasien Diabetes Mellitus. Program Studi D4 Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi.

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik yang dapat menimbulkan komplikasi berupa ulkus kaki diabetik yang rentan terinfeksi bakteri. Identifikasi bakteri seperti *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis* serta uji sensitivitas antibiotik diperlukan agar terapi infeksi lebih tepat sasaran dan mencegah resistensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis* dari sampel pus ulkus pasien diabetes mellitus serta mengetahui pola sensitivitasnya terhadap beberapa antibiotik.

Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini menggunakan 10 sampel ulkus yang dikultur pada media *Vogel Johnson Agar (VJA)* dan *Endo Agar (EA)*. Identifikasi dilakukan melalui pewarnaan Gram dan uji biokimia, sedangkan uji sensitivitas antibiotik dilakukan dengan metode Kirby-Bauer.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 6 dari 10 sampel teridentifikasi positif *Staphylococcus aureus* dan 1 sampel teridentifikasi positif *Proteus mirabilis*. Uji sensitivitas menunjukkan bahwa *S. aureus* pada 4 sampel sensitif dan 1 sampel resisten terhadap Vankomisin; 5 sampel sensitif dan 1 sampel intermediet terhadap Tetrasiklin; 3 sampel sensitif dan 3 sampel resisten terhadap Ciprofloxasin; serta 3 sampel sensitif dan 3 sampel intermediet terhadap Ampisilin. *P. mirabilis* sensitif terhadap Tetrasiklin dan Ciprofloxasin, tetapi resisten terhadap Vankomisin dan Ampisilin. Hasil ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pemberian terapi antibiotik yang tepat untuk pasien ulkus kaki diabetik.

Keywords : Diabetes mellitus, Ulkus kaki, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabillis*, Uji Sensitivitas Antibiotik

ABSTRACT

Shery, D. 2025. Identification and Antibiotic Sensitivity Test of Staphylococcus aureus and Proteus mirabilis from Diabetic Foot Ulcer Samples. D4 Medical Laboratory Technology Program, Faculty of Health Sciences, Universitas Setia Budi.

Diabetes mellitus is a metabolic disease that can lead to complications such as diabetic foot ulcers, which are prone to bacterial infection. Identification of bacteria such as Staphylococcus aureus and Proteus mirabilis and antibiotic sensitivity testing are necessary to ensure targeted therapy and to prevent resistance. This study aimed to identify Staphylococcus aureus and Proteus mirabilis from pus samples of diabetic foot ulcers and to determine their sensitivity patterns to several antibiotics.

This study used an analytical observational design with a cross-sectional approach. Ten ulcer samples were cultured on Vogel Johnson Agar (VJA) and Endo Agar (EA). Identification was carried out using Gram staining and biochemical tests, while antibiotic sensitivity was tested using the Kirby-Bauer method.

The results showed that 6 out of 10 samples were positive for Staphylococcus aureus and 1 sample was positive for Proteus mirabilis. Sensitivity tests showed that S. aureus in 4 samples was sensitive and 1 was resistant to Vancomycin; 5 samples were sensitive and 1 was intermediate to Tetracycline; 3 samples were sensitive and 3 were resistant to Ciprofloxacin; and 3 samples were sensitive and 3 were intermediate to Ampicillin. P. mirabilis was sensitive to Tetracycline and Ciprofloxacin but resistant to Vancomycin and Ampicillin. These findings are expected to serve as a reference for the proper selection of antibiotic therapy for diabetic foot ulcer patients.

Keywords: *Diabetes mellitus, diabetic foot ulcer, Staphylococcus aureus, Proteus mirabilis, antibiotic sensitivity test*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes mellitus merupakan gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia), serta kelainan dalam metabolisme protein, karbohidrat, dan lemak akibat gangguan sekresi maupun fungsi insulin (Mita Zuliana *et al.*, 2023). Berdasarkan laporan *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2021, terdapat sekitar 537 juta penderita diabetes di dunia, dan angka ini diproyeksikan meningkat hingga 643 juta pada tahun 2030. Pada tahun yang sama, sekitar 541 juta orang mengalami gangguan toleransi glukosa. Selain itu, individu berusia 20–79 tahun memiliki risiko kematian yang lebih tinggi akibat komplikasi diabetes, dan jumlah anak hingga remaja (usia ≤ 19 tahun) yang hidup dengan kondisi ini juga terus mengalami peningkatan setiap tahunnya (Webber, 2021).

Di Indonesia, jumlah kasus serta prevalensi diabetes diproyeksikan mengalami peningkatan yang cukup signifikan pada periode 2020 hingga 2045. Angka prevalensi diperkirakan naik dari 9,19% (sekitar 18,69 juta kasus) pada tahun 2020 menjadi 16,09% atau setara dengan 40,7 juta kasus pada tahun 2045. Wilayah dengan prevalensi tertinggi adalah DKI Jakarta, dengan kenaikan dari 14,30% pada tahun 2020 menjadi 23,11% pada tahun 2045. Sementara itu, Provinsi Jawa Tengah juga diperkirakan meningkat dari 8,99% di tahun 2020 menjadi 15,48% pada tahun 2045 (Wahidin *et al.*, 2024). Faktor-faktor risiko yang dominan berkontribusi terhadap kasus diabetes di Indonesia meliputi usia, jenis kelamin, kurangnya aktivitas fisik, obesitas, serta hipertensi yang terbukti berperan signifikan (Alfaqeeh *et al.*, 2024).

Diabetes mellitus yang tidak terkontrol dapat menimbulkan komplikasi berupa luka pada kaki penderita. Kondisi ini dikenal sebagai ulkus kaki diabetik, yang sering menjadi sumber infeksi dan sulit ditangani (Macdonald *et al.*, 2021). Luka pada kaki diabetik umumnya dipicu oleh adanya gangguan pembuluh darah serta neuropati perifer, yang kemudian disertai infeksi sehingga memperparah kerusakan jaringan. Bentuk luka dapat bervariasi, namun yang paling umum adalah akibat neuropati dan iskemia yang

berujung pada infeksi (Patricia *et al.* 2023). Penderita diabetes memiliki kerentanan tinggi untuk mengalami luka di kaki, yang apabila tidak segera dirawat dapat berkembang menjadi ulkus diabetik (Mita Zuliana *et al.*, 2023). Ulkus ini merupakan luka terbuka pada permukaan kulit yang berisiko menimbulkan nekrosis jaringan serta infeksi bakteri (Septiana *et al.*, 2024).

Pasien diabetes yang mengalami ulkus kaki memiliki risiko kematian sekitar 2,5 kali lebih tinggi dibandingkan penderita diabetes tanpa komplikasi tersebut. Data *International Diabetes Federation* (IDF) menunjukkan bahwa setiap tahunnya terdapat 9,1 hingga 26,1 juta kasus ulkus kaki diabetik di seluruh dunia. Secara global, prevalensi komplikasi ini tercatat meningkat signifikan dengan rata-rata sekitar 6,4% dari seluruh penderita diabetes (Atlaw *et al.*, 2022). Faktor usia juga berperan, di mana kelompok berusia 56–65 tahun dengan riwayat diabetes lebih dari satu dekade lebih rentan mengalami ulkus kaki akibat tingginya insiden neuropati perifer pada kelompok tersebut (Dee *et al.*, 2020).

Diabetes mellitus dengan ulkus kaki melibatkan sampel kerokan kulit setelah pembersihan dengan saline, dan sampel eksudat atau nanah (pus) diambil dalam keadaan aseptis (Marwah M. AL-Sahi *et al.*, 2023). Sampel nanah atau pus ulkus diabetik adalah cairan yang dikumpulkan dari ulkus kaki pasien diabetes yang diperiksa untuk mengidentifikasi pertumbuhan bakteri yang ada dan kerentanan antibiotiknya, yang membantu menentukan metode pengobatan yang efektif (Asghar *et al.*, 2022).

Staphylococcus aureus adalah patogen Gram-positif, koagulase-positif yang dapat menyebabkan berbagai infeksi, termasuk infeksi aliran darah, kulit, dan saluran pernapasan, dan dikenal karena resistensi antimikroba (Gherardi, 2023). Infeksi *Staphylococcus aureus* bisa sangat berbahaya, menyebabkan kematian, terlepas dari pola resistensi antimikrobanya (Linz *et al.*, 2023). *Staphylococcus aureus*, khususnya *Methicillin-resistant S. aureus* (MRSA), menginfeksi ulkus diabetes dan menyebabkan komplikasi serius seperti abses dan osteomielitis. Kondisi ini diperparah oleh lamanya luka yang tidak sembuh-sembuh. *Staphylococcus aureus* cenderung membentuk biofilm yang dapat memperumit pengobatan tulang dan sendi, menyebabkan meningkatnya amputasi (Chen *et al.*, 2023).

Proteus mirabilis merupakan bakteri flora normal yang biasanya terdapat di saluran pencernaan, namun juga dapat hidup bebas di lingkungan seperti air dan tanah. Mikroorganisme ini kerap dijumpai pada kasus infeksi luka pada tubuh manusia dan mampu berkembang biak dengan cepat pada suhu tinggi. Jika masuk ke dalam aliran darah melalui luka, bakteri ini dapat menyebar ke berbagai organ. Infeksi yang ditimbulkan dapat memicu respon inflamasi sehingga berpotensi menyebabkan sepsis maupun sindrom respon inflamasi sistemik (SIRS) (Desi Wahyuni *et al.*, 2023).

Menurut hasil penelitian Patricia (2022), melaporkan hasil penelitian dengan menggunakan 17 sampel luka dari pasien diabetes mellitus. Dari analisis tersebut, mayoritas bakteri penyebab infeksi berasal dari kelompok Gram negatif (82,35%), sedangkan sisanya Gram positif (17,65%). Bakteri Gram negatif yang teridentifikasi meliputi *Proteus mirabilis* (17,69%), *Proteus morgani* (5,88%), *Citrobacter diversus* (23,54%), *Pseudomonas aeruginosa* (11,76%), *Escherichia coli* (5,88%), *Enterobacter agglomerans* (5,88%) dan *Enterobacter cloacae* (11,76%). Untuk kelompok Gram positif, bakteri yang ditemukan adalah *Staphylococcus aureus* (17,65%) (Patricia *et al.* 2023).

Sementara itu, penelitian lain oleh Zuliana *et. al* (2023) dengan 40 sampel ulkus pasien diabetes mellitus mengidentifikasi beragam bakteri dari golongan Gram positif maupun Gram negatif. Dari kelompok Gram positif, ditemukan *Staphylococcus aureus* (22,5%) serta *Staphylococcus epidermidis* (22,5%). Adapun dari kelompok Gram negatif, terdeteksi *Proteus mirabilis* (7,5%), *Pseudomonas aeruginosa* (7,5%), *Klebsiella pneumoniae* (15%), *Enterobacter agglomerans* (2,5%), *Enterobacter aerogenes* (5%), *Escherichia coli* (12%), dan *Citrobacter freundii* (5%)

Pengobatan ulkus dengan infeksi bakteri kultur positif dianjurkan dengan pemberian antibiotik. Menurut CLSI (2024), antibiotik yang digunakan untuk bakteri *Staphylococcus sp*, meliputi Cefoxitin, Ceftaroline, Linezolid, Norfloxacin, Oxacillin, dan Telavancin. *Enterobakteri* termasuk *Proteus mirabilis* antibiotik yang digunakan, meliputi Meropenem, Ampicilin, Amikacin, Ceftriaxone, dan Tobramycin.

Penggunaan antibiotik dalam penanganan ulkus kaki diabetikum dapat bervariasi antar rumah sakit, sehingga tingkat

sensitivitas bakteri terhadap antibiotik juga berbeda-beda. Oleh karena itu, pelaporan jenis bakteri serta hasil uji sensitivitas perlu dilakukan secara rutin setiap tahun, terutama pada pasien di ruang perawatan penyakit dalam, agar dokter memiliki pedoman yang tepat dalam pemilihan antibiotik sekaligus mencegah penyebaran infeksi lebih lanjut (Dendy *et al.*, 2020).

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa bakteri yang paling sering ditemukan pada kasus ulkus kaki diabetik adalah *Proteus mirabillis* dan *Staphylococcus aureus*. *Proteus mirabillis* merupakan flora normal saluran cerna manusia, namun termasuk bakteri Gram negatif yang sering menjadi penyebab infeksi saluran kemih (ISK). Sedangkan *Staphylococcus aureus* umumnya terdapat pada kulit manusia dan dapat menimbulkan infeksi kulit yang ditandai dengan peradangan, nekrosis, serta pembentukan abses. Mengingat pola sensitivitas antibiotik dapat berubah seiring waktu, maka penelitian berkelanjutan mengenai identifikasi dan uji sensitivitas terhadap kedua bakteri ini sangat diperlukan, khususnya pada sampel ulkus pasien diabetes mellitus.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan yang ingin dijawab dalam penelitian ini meliputi:

1. Apakah pada sampel ulkus pasien diabetes mellitus ditemukan bakteri *Staphylococcus aureus* maupun *Proteus mirabillis*?
2. Bagaimana pola sensitivitas bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabillis* dari hasil isolasi sampel ulkus pasien diabetes mellitus terhadap antibiotik?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Melakukan identifikasi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabillis*.
2. Mengetahui sensitivitas bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabillis* pada sampel pus dari ulkus pasien diabetes mellitus terhadap antibiotik.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Menambah wawasan peneliti mengenai mikroorganisme penyebab infeksi pada ulkus kaki penderita diabetes mellitus, serta memberikan pengalaman dalam mengevaluasi uji sensitivitas antibiotik terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabillis*.

2. Bagi Akademi

Menyediakan informasi mengenai efektivitas penggunaan antibiotik pada infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabillis*, yang dapat dijadikan landasan bagi penelitian lanjutan dengan ruang lingkup yang lebih mendalam.

3. Bagi Instansi terkait

Memberikan data mengenai jenis bakteri penyebab infeksi serta pola sensitivitas antibiotik, sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam menentukan pilihan antibiotik yang sesuai untuk penanganan pasien.