
IDENTIFIKASI BAKTERI PADA LUKA ULKUS PASIEN DIABETES MELITUS

IDENTIFICATION OF BACTERIA IN ULCER WOUNDS OF PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

Info artikel Diterima: 19 September 2023 Direvisi: 1 Desember 2023 Disetujui: 20 Desember 2023

Nur Mita Zuliana¹, Suliati², Lully Hanny Endarini³
^{1,2,3} Poltekkes Kemenkes Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
(email penulis korespondensi: suliati05suli@gmail.com)

ABSTRACT

Background: *Diabetes mellitus is a metabolic disorder associated with insulin secretion characterized by hyperglycemia and disordered protein, carbohydrate and fat metabolism. One of the complications of diabetes mellitus is diabetic foot problems resulting in open sores on the skin surface. The purpose of this study was to determine the results of the identification of bacteria found in ulcer wounds of patients with diabetes mellitus at Rumah Luka Sidoarjo.*

Methods: *The research was descriptive in nature which was conducted at the Bacteriology Laboratory, Department of Technology, Medical Laboratory, Poltekkes, Ministry of Health, Surabaya from April to May 2023. For this study, 40 samples of ulcer wounds were used from diabetes mellitus patients who performed wound cleaning at the Sidoarjo Wound House using conventional techniques and biochemical tests were used. to identify bacterial colonies growing on agar media.*

Results: *A study of 40 samples of ulcers in people with diabetes mellitus revealed the prevalence of various types of bacteria, including gram-positive and gram-negative bacteria. There were gram-positive bacteria, including *Staphylococcus aureus* (22.5%) and *Staphylococcus epidermidis* (22.5%). *Proteus mirabilis* (7.5%), *Pseudomonas aeruginosa* (7.5%), *Klebsiella pneumoniae* (15%), *Enterobacter agglomerans* (2.5%), *Enterobacter aerogenes* (5%), *Escherichia coli* (12%), and *Citrobacter freundii* (5%) are gram-negative bacteria.*

Conclusion: *According to research findings, the majority of gram-positive bacteria that cause ulcers in people with diabetes mellitus are *Staphylococcus aureus* (22%) and *Staphylococcus epidermidis* (22%).*

Keywords : *Identification, ulcer wound, diabetes mellitus*

ABSTRAK

Latar Belakang: *Diabetes melitus adalah gangguan metabolisme yang terkait dengan sekresi insulin yang ditandai dengan hiperglikemia dan metabolisme protein, karbohidrat, dan lemak yang tidak teratur. Salah satu komplikasi diabetes melitus adalah masalah kaki diabetik mengakibatkan luka terbuka di permukaan kulit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil identifikasi bakteri yang terdapat pada luka ulkus pasien diabetes melitus di Rumah Luka Sidoarjo.*

Metode: *Penelitian bersifat deskriptif yang dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya pada bulan April hingga Mei 2023. Untuk penelitian ini, digunakan 40 sampel luka ulkus dari pasien diabetes melitus yang melakukan pembersihan luka di Rumah Luka Sidoarjo menggunakan teknik konvensional dan uji biokimia digunakan untuk mengidentifikasi koloni bakteri yang tumbuh pada media agar.*

Hasil: *Penelitian terhadap 40 sampel luka ulkus pada penderita diabetes melitus mengungkapkan prevalensi berbagai jenis bakteri, antara lain bakteri gram positif dan gram negatif. Terdapat bakteri gram positif, termasuk *Staphylococcus aureus* (22,5%) dan *Staphylococcus epidermidis* (22,5%). *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%) adalah bakteri gram negatif.*

Kesimpulan: Menurut temuan penelitian, mayoritas bakteri gram positif yang menyebabkan ulkus pada penderita diabetes melitus adalah *Staphylococcus aureus* (22%) dan *Staphylococcus epidermidis* (22%).

Kata kunci : Identifikasi, luka ulkus, diabetes melitus

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) juga disebut sebagai "kencing manis" adalah suatu kondisi yang disebabkan oleh hiperglikemia dan metabolisme protein, karbohidrat, dan lemak yang abnormal bersamaan dengan sekresi insulin. Gejala diabetes melitus antara lain kesemutan, *polydipsia*, *polyuria*, *polyfagia*, dan penurunan berat badan¹. Data dari *International Diabetes Federation* (IDF) (2021), pada tahun 2021 mencapai 537 juta orang menderita diabetes melitus. Pada tahun 2030 diperkirakan ada 643 juta orang yang terkena diabetes melitus. Selain jumlah pengidap diabetes yang besar, diperkirakan juga jumlah orang yang mengalami terganggunya toleransi glukosa pada tahun 2021 sekitar 541 juta orang. Diabetes juga menyebabkan 6,7 juta orang pada kelompok orang dewasa berusia 20-79 tahun memberikan angka kematian yang tinggi terkait diabetes melitus. Berdasarkan hasil Riskesdas Jawa Timur, prevalensi diabetes melitus pada usia ≥ 15 tahun dari 1,8% menjadi 2,6% dari tahun 2013 hingga 2018³.

Masalah kaki diabetik adalah salah satu efek samping dari diabetes melitus. Kaki diabetik rentan mengalami luka dan akan cepat berubah menjadi ulkus kaki diabetik jika tidak dirawat⁴. Luka terbuka yang terbentuk di permukaan kulit akibat infeksi dikenal sebagai ulkus kaki akibat diabetes⁵. Sirkulasi darah yang buruk di kaki adalah penyebabnya dari kerusakan pembuluh darah dan saraf. Bakteri dapat tumbuh lebih mudah ketika kadar gula darah tinggi. Diabetes juga menghambat kapasitas tubuh untuk menyembuhkan dirinya sendiri. Jika kaki diabetik tidak dirawat dengan baik, gangren dan ulkus diabetik dapat terbentuk, dan kaki juga dapat menjadi rapuh dan rentan terhadap infeksi⁶.

Menurut Erlia Narulita (2019), bakteri anaerob dan aerob sama-sama memiliki kemampuan untuk berkembang menjadi patogen dan mengakibatkan ulkus diabetik. Bakteri patogen aerob gram positif yang sering menimbulkan kontaminan antara lain *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus*

aureus, dan *Streptococcus sp.*. Bakteri gram negatif termasuk *Enterobacter sp.* dan *Citrobacter sp.*, *Klebsiella sp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, dan *Proteus mirabilis*.

Penelitian Yusuf & Syam (2018), menemukan bakteri gram negatif yang banyak ditemukan pada luka kaki diabetik antara lain *Proteus mirabilis* (10%), *Proteus vulgaris* (20%), *Escherichia coli* (10%), *Alkaligenes faecalis* (20%), dan *Klebsiella pneumoniae* (10%). Sementara bakteri gram positif ditemukan, bakteri *Staphylococcus aureus* (30%) dari populasi. Dalam penelitian Patricia (2022), pasien dengan diabetes melitus yang melakukan perawatan di rumah perawatan luka diabetes memiliki bakteri gram negatif (82,35%) dan gram positif (17,65%) dalam ulkus penderita. *Proteus mirabilis* (17,65%), *Proteus morgani* (5,88%), *Citrobacter diversus* (23,53%), *Pseudomonas aeruginosa* (11,7%), *Escherichia coli* (5,8%), *Enterobacter agglomerans* (5,88%), dan *Enterobacter cloacae* (11,76%) termasuk di antara bakteri Gram-negatif yang diperoleh. *Staphylococcus aureus* (17,65%) adalah jenis bakteri Gram-positif yang ditemukan.

Pada ulkus kaki diabetik, bakteri gram negatif *Proteus mirabilis* sering ditemukan. Bakteri *Proteus mirabilis* merupakan mikroorganisme yang menyebabkan penyakit pada saluran kemih. Sedangkan bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* sering ditemukan pada ulkus kaki diabetik. Sebagai bagian dari flora normal di permukaan kulit dan luka, bakteri *Staphylococcus aureus* rentan terhadap infeksi. Bakteri *Staphylococcus aureus* muncul dengan tanda-tanda yang jelas yaitu adanya peradangan, pembusukan (suatu kondisi dimana sel-sel dalam tubuh rusak dan menyebabkan kematian sel dan jaringan tubuh) dan pembentukan abses bernanah. Infeksi kulit dan luka terbuka seperti ulkus kemungkinan berakibatkan infeksi sistemik dan menimbulkan kerusakan pada kulit⁹. Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Identifikasi Bakteri Pada Luka Ulkus Pasien Diabetes Melitus" berdasarkan uraian yang telah diberikan diatas.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif, yaitu mendeskripsikan dan menggambarkan hasil penelitian tentang identifikasi bakteri pada luka ulkus pasien diabetes melitus dengan menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian ini, dilakukan di Laboratorium Bakteriologi jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya pada bulan Januari hingga Mei 2023. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien penderita diabetes melitus sebanyak 40 sampel luka ulkus yang melakukan pembersihan luka di Rumah Luka Sidoarjo. Analisa data dilakukan menggunakan tabel tabulasi, kemudian data dianalisa secara deskriptif dengan perhitungan persentase.

Bahan yang digunakan adalah ulkus penderita diabetes dan proses identifikasi

bakteri dilakukan dengan cara diinokulasikan pada media *Blood Agar Plate* (BAP) dan *Mac Conkey Agar* (MC), kemudian media tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam.

HASIL

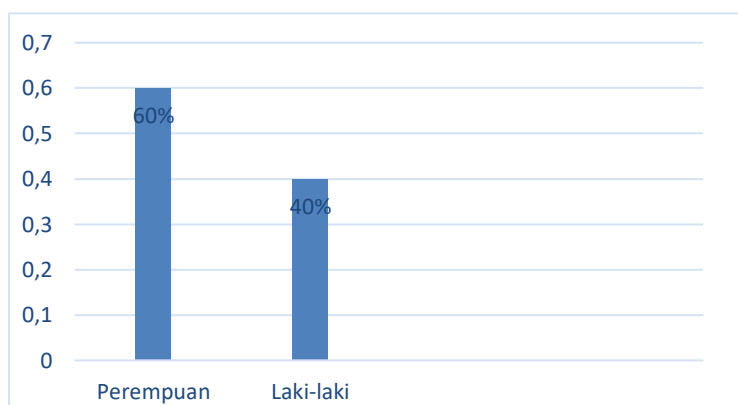
Sampel penderita diabetes melitus yang membersihkan luka sendiri diambil sebanyak 40 orang dari hasil Identifikasi Bakteri pada Luka Ulkus Penderita Diabetes Melitus di Rumah Luka Sidoarjo. Hasil penelitian yang dilakukan pada bulan April dan Mei 2023 dan diperiksa di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Data Distribusi Jumlah Luka Ulkus Pasien Diabetes Melitus Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah
Perempuan	24
Laki-laki	16
Total	40

Berdasarkan tabel 1, dapat diketahui bahwa pasien penderita luka ulkus diabetes melitus dari 40 sampel dengan jenis kelamin perempuan sebanyak 24 sampel dan laki-laki

sebanyak 16 sampel. Data diatas, dapat disajikan dalam gambar diagram dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Dari data diatas, responden berjenis kelamin perempuan didapatkan persentase sebanyak 60% melitus dan laki-laki dengan

persentase 40% dari 40 sampel luka ulkus pasien diabetes melitus.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Bakteri Gram Positif

Bakteri	Jumlah
<i>Staphylococcus aureus</i>	9
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	9
Bakteri Lain	22
Total	40

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui dari 40 sampel luka ulkus pasien diabetes melitus terdapat bakteri penyebab infeksi pada gram positif ditemukan bakteri *Staphylococcus*

aureus sebanyak 9 sampel, bakteri *Staphylococcus epidermidis* sebanyak 9 sampel dan ditemukan bakteri lain yang bukan bakteri gram positif sebanyak 22 sampel.

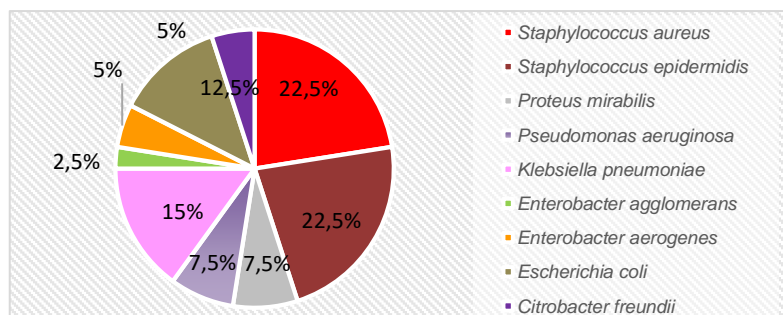
Tabel 3. Hasil Identifikasi Bakteri Gram Negatif

Bakteri	Jumlah
<i>Proteus mirabilis</i>	3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6
<i>Enterobacter agglomerans</i>	1
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2
<i>Escherichia coli</i>	5
<i>Citrobacter freundii</i>	2
Bakteri Lain	18
Total	40

Berdasarkan tabel 4, dapat diketahui dari 40 sampel luka ulkus pasien diabetes melitus teridentifikasi bakteri penyebab infeksi pada bakteri gram negatif ditemukan bakteri *Proteus mirabilis* sebanyak 3 sampel, bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 3 sampel, bakteri *Klebsiella pneumoniae* sebanyak 6 sampel, bakteri *Enterobacter agglomerans* sebanyak 1 sampel, bakteri *Enterobacter*

aerogenes sebanyak 2 sampel, bakteri *Escherichia coli* sebanyak 5 sampel, bakteri *Citrobacter freundii* sebanyak 2 sampel dan ditemukan bakteri lain yang bukan termasuk bakteri gram negatif sebanyak 18 sampel.

Berdasarkan hasil penelitian secara deskriptif hasil yang diperoleh dari 40 sampel luka ulkus pasien diabetes melitus dapat disajikan dalam gambar dibawah ini.



Gambar 2. Diagram Hasil Identifikasi Bakteri

Berdasarkan diagram diatas menunjukkan persentase hasil penelitian ditemukan sebanyak 22,5% sampel luka ulkus terdapat bakteri *Staphylococcus aureus*, 22,5% terdapat bakteri *Staphylococcus epidermidis*, 7,5% terdapat bakteri *Proteus mirabilis*, 7,5% terdapat bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, 15%

PEMBAHASAN

Hasil penelitian disajikan pada Tabel 2. menunjukkan hasil bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* sebanyak 9 sampel (22,5%) dan *Staphylococcus epidermidis* sebanyak 9 sampel (22,5%). Angka ini sesuai dengan penelitian Umdatul Millah (2021), didapatkan hasil yang positif bakteri *Staphylococcus sp.* sebanyak 29 sampel (96,6%) dan hasil negatif sebanyak 1 sampel (3%). Menurut Sugireng & Rosdarni (2020), jenis bakteri yang dapat menginfeksi luka ulkus diabetes melitus sebanyak (92,9 %) yaitu *Staphylococcus sp.*. Hal ini ditandai dengan abses bernanah dan kerusakan jaringan.

Pasien Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit yang rentan mengalami komplikasi berupa infeksi akibat invasi bakteri dan kadar glukosa darah yang tinggi sehingga memicu timbulnya bakteri. Jika bakteri berkembang, itu akan mempersulit penyembuhan luka dan membahayakan jaringan tubuh secara serius. Pasien diabetes melitus (DM) sering mengalami infeksi luka yang disebabkan oleh patogen kulit seperti *Staphylococcus sp.*¹².

Staphylococcus aureus sering ditemukan pada kultur ulkus pasien diabetes melitus. Toksin merupakan salah satu faktor virulensi yang secara signifikan mempengaruhi kemampuan bakteri *Staphylococcus aureus* untuk menghasilkan ulkus¹³. Pewarnaan Gram, uji katalase, dan uji koagulase semuanya dapat digunakan untuk mendeteksi bakteri *Staphylococcus aureus*.

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri yang tidak berbahaya bagi kulit manusia, namun dapat menyebabkan infeksi serius¹³. Pewarnaan Gram, uji katalase, dan uji koagulase semuanya dapat digunakan untuk mendeteksi bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Berdasarkan tabel 3, bakteri gram negatif yang menunjukkan hasil positif bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 3 sampel (7,5%). Angka ini sesuai dengan penelitian

terdapat bakteri *Klebsiella pneumoniae*, 2,5% terdapat bakteri *Enterobacter agglomerans*, 5% terdapat bakteri *Enterobacter aerogenes*, 12,5% terdapat bakteri *Escherichia coli*, dan 5% terdapat bakteri *Citrobacter freundii*.

Patricia et al., (2022), terdapat hasil positif bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 2 sampel (11,76%) dari 17 sampel.

Bakteri patogen yang disebut *Pseudomonas aeruginosa* menginfeksi orang dengan sistem kekebalan yang lemah. Kemungkinan infeksi nosokomial meningkat oleh bakteri ini. sering diisolasi dari pasien yang memiliki penyakit neoplastik, luka bakar parah, dan cedera serius. *Pseudomonas aeruginosa* sering ditemukan dalam jumlah kecil pada flora usus dan kulit manusia normal. Bakteri bernama *Pseudomonas aeruginosa* dapat menyebabkan luka sayat dan luka bakar membengkak dan menghasilkan nanah berwarna biru kehijauan. Infeksi saluran kemih dan meningitis adalah dua kemungkinan hasil tambahan jika masing-masing masuk melalui tulang belakang lumbar atau kateter¹⁴.

Inokulasi sampel ulkus pada media BAP (*Blood Agar Plate*) dan MC (*MacConkey Agar*) dapat digunakan untuk mengidentifikasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Transformasi media dari merah menjadi kuning yang dihasilkan oleh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dapat dilihat pada media *MacConkey*. Hal ini disebabkan oleh warna biru kehijauan yang dimiliki oleh pigmen ploverdin bakteri tersebut (Brooks et al., 2013). Koloni bulat, cembung, dan hijau berkembang di *MacConkey Agar*.

Bakteri gram negatif lain yang menunjukkan hasil positif bakteri *Proteus mirabilis* sebanyak 3 sampel (7,5%). Angka ini sesuai dengan penelitian Rizqiyah et al., (2020), didapatkan sebanyak 13% bakteri *Proteus mirabilis* hasil positif. Menurut penelitian Dwedar, Ismail, dan Abdulbaky (2015) serta Abdel dan Hegazy (2016), bakteri *Proteus mirabilis* merupakan salah satu agen infeksi yang paling banyak ditemukan pada ulkus diabetik. Bakteri patogen *Proteus mirabilis* adalah salah satu penyebab di balik osteomyelitis kronis pada penderita diabetes mellitus.

Inokulasi sampel ulkus pada media BAP (*Blood Agar Plate*) dan MC (*MacConkey Agar*) dapat digunakan untuk mengidentifikasi

bakteri *Proteus mirabilis*. Pada media *Mac Conkey* yang tumbuh oleh bakteri *Proteus mirabilis* membentuk koloni sedang besar, koloni tidak berwarna atau koloninya pucat, *non lactose fermented*.

Isolat gram negatif yang paling banyak ditemukan pada penelitian ini adalah *Klebsiella pneumoniae* yang terdapat pada 6 sampel (15%). Tampak basil pendek berwarna merah muda pada pewarnaan gram dan diamati menggunakan mikroskop dengan bantuan oil imersi dengan perbesaran 100x. Uji TSIA menghasilkan lereng dan dasar berwarna kuning (asam), hasil H₂S negatif, dan hasil positif untuk gas. Temuan ini menunjukkan bahwa bakteri ini memecah triple sugar (glukosa, sukrosa, dan laktosa), menyebabkan lereng dan basa menjadi kuning (asam).

Pada penelitian ini media gula terdapat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae* meliputi glukosa, manosa, maltosa, sukrosa, dan laktosa. Hal ini menunjukkan bahwa satu-satunya medium yang mampu memfermentasi karbohidrat adalah medium gula.

Media *Simmon Sitrat* memberikan hasil yang positif setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Media berubah dari hijau menjadi biru dan pH meningkat akibat konsumsi sitrat oleh bakteri, yang menghilangkan asam dari biakan.

Media urea memberikan hasil positif setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Media tidak berubah warna dari kuning menjadi merah muda yang menunjukkan hal tersebut. Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui apakah bakteri dapat mengubah urea menjadi amonia. Media indole menunjukkan hasil yang negatif, dibuktikan dengan mengamati pembentukan cincin merah setelah ditetesi reagen Kovac. Tes ini mengevaluasi kapasitas bakteri untuk menghasilkan triptophanase, yaitu enzim yang mengandung asam amino bercincin indole¹⁵.

Ketika larutan metil merah ditetaskan ke media *Metil Merah* (MR), positif terbentuk cincin merah. Setelah ditetesi reagen KOH dan alfa-naftol pada media *Voges Proskauer* (VP), juga negatif terbentuk cincin merah. Menurut uji *Methyl Red* (MR), bakteri dapat mengoksidasi glukosa dengan menghasilkan asam yang sangat pekat sebagai hasil akhirnya (Sunatmo, 2007). Sebaliknya, Uji *Voges Proskauer* (VP), tidak dapat mengoksidasi glukosa dengan melepaskan asam sebagai hasil akhirnya.

Bakteri *Enterobacter agglomerans* didapatkan sebanyak 1 sampel (2,5%). Pada pewarnaan gram yang telah dilakukan pada sampel dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x menggunakan bantuan oil imersi menunjukkan basil pendek berwarna merah muda.

Uji TSIA, didapatkan hasil lereng berwarna kuning, dasar berwarna kuning, H₂S (-), dan gas (+). Pada media gula-gula, mampu merubah warna dari biru kehijauan menjadi kuning hanya laktosa yang tidak mampu merubah warna media. Pada media simon sitrat (+), Urea (+), Indol(-), MR(-) dan VP (-).

Bakteri *Enterobacter aerogenes* didapatkan sebanyak 2 sampel (5%). Pada pewarnaan gram yang telah dilakukan pada sampel dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x menggunakan bantuan oil imersi menunjukkan basil pendek berwarna merah muda.

Uji TSIA, didapatkan hasil lereng berwarna kuning, dasar berwarna kuning, H₂S (-), dan gas (+). Pada media gula-gula, hanya glukosa yang tidak mampu merubah warna dari biru kehijauan menjadi kuning. Pada media simon sitrat (+), Urea (+), Indol (+), MR (-) dan VP (+).

Bakteri *Escherichia coli* didapatkan sebanyak 5 sampel (12,5%). Pada pewarnaan gram yang telah dilakukan pada sampel dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x menggunakan bantuan oil imersi menunjukkan basil pendek berwarna merah muda.

Uji TSIA, didapatkan hasil lereng berwarna kuning, dasar berwarna kuning, H₂S (-), dan gas (+). Pada media gula-gula, hanya glukosa yang tidak mampu merubah warna dari biru kehijauan menjadi kuning. Pada media simon sitrat (-), Urea (+), Indol (+), MR (-) dan VP (-).

Bakteri *Citrobacter freundii* didapatkan sebanyak 2 sampel (5%). Pada pewarnaan gram yang telah dilakukan pada sampel dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x menggunakan bantuan oil imersi menunjukkan basil pendek berwarna merah muda.

Uji TSIA, didapatkan hasil lereng berwarna kuning, dasar berwarna kuning, H₂S (+), dan gas (+). Pada media gula-gula, hanya glukosa yang tidak mampu merubah warna dari biru kehijauan menjadi kuning. Pada media simon

sitrat (+), Urea (+), Indol (+), MR (-) dan VP (-).

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri penyebab ulkus penderita diabetes melitus antara lain bakteri *Staphylococcus aureus* (22,5%), *Staphylococcus epidermidis* (22,5%), *Proteus mirabilis* (7,5%), *Pseudomonas aeruginosa* (7,5%), *Klebsiella pneumoniae* (15%), *Enterobacter agglomerans* (5%), *Escherichia coli* (12,5%) dan *Citrobacter freundii* (5%).

Saran bagi peneliti selanjutnya, diharapkan melakukan pengambilan sampel pada lokasi berbeda dan dilanjutkan uji sensitivitas antibiotik agar dapat mengetahui daya kerja atau efektifitas suatu antibiotik dalam membunuh suatu bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fatimah Rn. Diabetes Melitus Tipe 2. *Med Fac Lampung Univ.* 2015;4(Februari):93-101. Doi:10.14499/Indonesianjpharm27iss2pp74
2. Idf. *International Diabetes Federation.*; 2021. Doi:10.1016/J.Diabres.2013.10.013
3. Kemenkes. Infodatin Tetap Produktif, Cegah, Dan Atasi Diabetes Melitus 2020. *Pus Data Dan Inf Kementeri Kesehatan Ri.* Published Online 2020:1-10. <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-2020-diabetes-melitus.pdf>
4. Imelda Si. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Diabetes Melitus Di Puskesmas Harapan Raya Tahun 2018. *Sci J.* 2019;8(1):28-39. Doi:10.35141/Scj.V8i1.406
5. Yusuf S, Syam Y. Identifikasi Jenis Bakteri Pada Luka Kaki Diabetik (Lkd) Berdasarkan Lama Menderita Luka. *J Kesehat Manarang.* 2018;4(2):87-92.
6. Febrinasari Rp, Sholikhah Ta, Pakha Dn, Putra Se. *Buku Saku Diabetes Untuk Awam.* Uns (Uns Press); 2020.
7. Erlia Narulita Et Al. A Novel Antibacterial Agent Myrmeleon Formicarius Extract For Diabetic Ulcer Infection. *Indones J* 2019;3(2):48-54. <https://ijobb.esaunggul.ac.id/index.php/ijobb/article/view/40>
8. Patricia V, Yani A, Syech J, No Na Bantani, Agung B, Jaya C. Identifikasi Bakteri Pada Luka Penderita Diabetes Melitus Di Rumah Perawatan Luka Diabetes. 2022;05(01):12-16.
9. Syahrurachman A. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran.*; 2019.
10. Umdatul Millah Msh. Identifikasi Bakteri *Staphylococcus Sp.* Pada Pasien Diabetes Mellitus Dengan Komplikasi Luka Gangren. 2021;14(1):1-13.
11. Sugireng, Rosdarni. Deteksi Mrsa (Methicilin Resistant *Staphylococcus Aureus*) Dengan Metode Pcr Pada Pasien Ulkus Diabetikum. *Jur Biol Fak Sains Dan Teknol Uin Alauddin Makassar.* 2020;(September):31-35.
12. Hamami L P. Identifikasi *Staphylococcus Aureus* Pada Ikan Asin. *J Ilm Manuntung*3. Published Online 2020:26-33.
13. Rizqiyah H, Soleha Tu, Hanriko R, Apriliana E. Pola Bakteri Ulkus Diabetikum Pada Penderita Diabetes Melitus Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek. *Majority.* 2020;9(2):128-135.
14. Lutpiatina L. Cemaran *Staphylococcus Aureus* Dan *Pseudomonas Aerogenosa* Pada Steteskop Dirumah Sakit. *J Teknol Lab.* 2017;6(2):61. Doi:10.29238/Teknolabjournal.V6i2.94
15. Susanto H. *Mikrobiologi.* Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia; 2016.