

Identifikasi Bakteri Pada Ulkus Diabetikum Di Praktik Klinik Mandiri Keperawatan Kabupaten Madiun

Identification of Bacteria in Diabetic Ulcers in Independent Nursing Clinic Practice in Madiun Regency

**Binti Mu'arofah^{1*}, Wahyu Setyo Triariyati², Siska Anandita Putri Santoso³,
Novia Agustina⁴, Siska Kusuma Wardani⁵, Siti Munawaroh⁶, Angga Eka
Kurniawan⁷**

^{1,2,3,4,5,6,7} D3 Teknologi Laboratorium Medis FTMK, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

*binti.muarofah@iik.ac.id

ABSTRAK

Ulkus diabetikum, atau luka pada kaki penderita diabetes, merupakan masalah serius karena Kadar gula darah yang tinggi dapat merusak pembuluh darah dan saraf, yang akhirnya menyebabkan komplikasi pada pembuluh darah besar dan kecil. Kerusakan ini menyebabkan aliran darah ke kaki berkurang dan sensasi rasa sakit menurun. Akibatnya, luka kecil pun bisa berkembang menjadi luka besar tanpa disadari. Luka tersebut menjadi tempat baik bagi bakteri untuk tumbuh dan berkembang biak, yang dapat menyebabkan infeksi. Infeksi inilah yang seringkali memperburuk kondisi ulkus, bahkan bisa mengarah pada amputasi jika tidak ditangani dengan tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan dan persentase bakteri pada ulkus diabetikum di Praktik Klinik Mandiri Keperawatan Kabupaten Madiun. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan teknik *purposive sampling*, sebanyak 15 sampel. Sampel tersebut kemudian dikultur pada beberapa media, yaitu MCA, BAP, Urea, TSIA, IMVIC, MSA, dan NAS, serta tes katalase dan koagulase. Setelah dilakukan penelitian didapatkan adanya bakteri Batang Gram Negatif yang terdapat pada 15 sampel dengan presentase *Escherichia coli* (2), *Pseudomonas* sp. (2), *Salmonella paratyphi B* (1), *Klebsiella* sp. (10), dan ditemukan bakteri Gram Positif *Staphylococcus aureus* (15). Oleh karena itu, diharapkan pasien penderita luka ulkus diabetikum dapat menjaga kebersihan kaki serta melakukan perawatan luka yang tepat dan melakukan cek gula darah secara rutin sehingga dapat mencegah terjadinya ulkus diabetikum.

Kata kunci: Ulkus, Bakteri Gram Negatif, Gram Positif

ABSTRACT

Diabetic ulcers, or wounds on the feet of people with diabetes, are a serious problem because high blood sugar levels can damage blood vessels and nerves, ultimately

leading to complications in large and small blood vessels. This damage causes reduced blood flow to the feet and decreased pain sensation. As a result, even small wounds can develop into large wounds without being noticed. These wounds provide a good place for bacteria to grow and multiply, which can cause infection. This infection often worsens the condition of the ulcer and can even lead to amputation if not treated properly. The research aims to determine the presence and percentage of bacteria in diabetic ulcers at the Independent Nursing Clinic Practice in Madiun Regency. The research used a descriptive method with purposive sampling to collect 15 samples. These samples were then cultured on several media, namely MCA, BAP, Urea, TSIA, IMVIC, MSA, and NAS, and also catalase and coagulase tests. After conducting the research, it was found that there were Gram-Negative Rod bacteria in 15 samples with a percentage of Escherichia coli (2), Pseudomonas sp. (2), Salmonella paratyphi B (1), Klebsiella sp. (10), and Gram-Positive bacteria Staphylococcus aureus (15). Therefore, it is hoped that patients with diabetic ulcers can maintain foot hygiene and carry out proper wound care and check their blood sugar regularly so that they can prevent the occurrence of diabetic ulcers.

Keywords: Ulcers, Gram Negative, Gram Positive Bacteria

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus adalah sekelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia, yaitu kadar glukosa darah yang tinggi. Kondisi ini disebabkan oleh kelainan pada sekresi insulin, kerja insulin, atau kombinasi keduanya. Kondisi global diabetes melitus menurut *International Diabetes Federation (IDF)*, pada tahun 2021, diabetes diakui sebagai salah satu kondisi kegawatdaruratan kesehatan global yang paling cepat meningkat. Pada tahun tersebut, terdapat 537 juta penderita diabetes di seluruh dunia. Angka ini diperkirakan akan melonjak menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045.

Ulkus diabetikum, atau luka kaki pada penderita diabetes, merupakan salah satu komplikasi yang sering terjadi. Ulkus ini berkembang karena gangguan pada pembuluh darah perifer dan sering kali diperparah oleh infeksi bakteri. Seperti yang disebutkan, lingkungan dengan kadar glukosa tinggi pada penderita diabetes menjadi tempat ideal bagi bakteri untuk berkembang biak. Bakteri yang menginfeksi ulkus diabetikum biasanya merupakan campuran dari bakteri aerob (membutuhkan oksigen) dan anaerob (tidak membutuhkan oksigen) (Saputri, 2020). Salah satu komplikasi diabetes melitus yang disebabkan karena terganggunya pembuluh darah perifer adalah ulkus dimana terjadi infeksi superficial pada kulit penderita diabetes melitus. Awal mula terjadinya ulkus yaitu masuknya bakteri dan kadar glukosa tinggi menjadi tempat strategis perkembangan bakteri. Bakteri yang terdapat pada ulkus diabetikum adalah gabungan antara bakteri aerob dan anaerob (Nur dan Nelly Marissa, 2016).

Bakteri Gram positif aerob patogen yang bisa menyebabkan infeksi adalah

Staphylococcus aureus, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus saprophyticus* sedangkan bakteri Gram negatif adalah *Enterobacter* sp., *Proteus* sp., *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Staphylococcus* sp. merupakan mikroflora normal yang biasanya dapat ditemukan pada kulit, saluran pencernaan, dan saluran pernafasan bagian atas. *Staphylococcus* sp. merupakan bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia sehingga menyebabkan keadaan yang merugikan bagi manusia (Narulita & Surakhman, 2019). Menurut penelitian Nur dan Marissa pada tahun 2016 menunjukkan dari 57 sampel yang diperiksa diperoleh 53 sampel ditemukan bakteri *Staphylococcus* sp., 6 sampel diperoleh bakteri *Pseudomonas* sp., 43 sampel diperoleh *Klebsiella* sp., dan 24 sampel diperoleh bakteri *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN

Desain dan metode penelitian ini menggunakan desain survei deskriptif untuk menggambarkan fenomena yang ada di masyarakat. Teknik sampling yang digunakan adalah accidental sampling, dimana sampel diambil dari siapa saja yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti. Penelitian ini melibatkan 15 pasien ulkus diabetikum dari praktik klinik mandiri keperawatan di kabupaten madiun.

Alat yang digunakan dalam penelitian, di antaranya cotton swab steril, tabung swab, cawan petri (ukuran 7 cm), tabung khan, erlenmeyer (100 ml dan 250 ml), gelas ukur (100 ml), pipet tetes, ose disposable, kertas perkamen, aluminium foil untuk sterilisasi, neraca analitik, oven, autoclave, rak tabung, kaki tiga, kasa asbes, api bunsen, korek api, incubator untuk inkubasi, object glass, rak tabung.

Media dan reagen yang digunakan dalam penelitian, di antaranya BAP (*Blood Agar Plate*), MSA (*Mannitol Salt Agar*), NAS (*Nutrient Agar Slant*), MCA (*Mac Conkey Agar*), TSIA (*triple sugar iron agar*), media IMVC (Indol, MR, VP, citrat), NaCl 0,85%, plasma citrat, H₂O₂ 3% (*hidrogen peroksida*), reagen kovac, MR (*methyl red*), KOH dan alfa naftol, cat Gram (gentian violet, lugol, alkohol 70%, fuschin), oil imersi, dan aquadest.

Pada hari pertama dilakukan pengambilan swab ulkus diabetikum, kemudian sampel yang diperoleh dimasukkan kedalam media transport (NaCl 0,85%) dimana media transport ini digunakan untuk sampel yang menempuh jarak < 2 jam, kemudian dilakukan penanaman pada media BAP dan MCA dengan inkubasi 37°C selama 24 jam. Hasil pertumbuhan koloni dilihat fermentasi laktosa pada media MCA dan hemolisa yang dihasilkan pada media BAP. Pada hari kedua koloni pada media BAP dan MCA dilakukan pewarnaan Gram dan apabila ditemukan bakteri coccus, bergerombol, dan berwarna ungu dilanjutkan penanaman pada media MSA dan NAS dengan inkubasi 37°C selama 24 jam. Kemudian, apabila diperoleh bakteri batang, menyebar, dan berwarna merah dilanjutkan penanaman pada media TSIA dan Indol, MR, VP dan citrat.

Pada hari ketiga dilihat fermentasi manitol dari media MSA dan pigmentasi yang dihasilkan dari media NAS. Untuk mengidentifikasi bakteri coccus dari media

MSA, digunakan dua tes utama yaitu tes katalase dan koagulase. Kedua tes ini membantu membedakan bakteri berdasarkan kemampuan mereka menghasilkan enzim tertentu. Tes katalase bertujuan untuk membedakan genus bakteri. Pada tes ini, reagen *hidrogen peroksida* (H_2O_2) 3% ditambahkan koloni bakteri. Jika bakteri memiliki enzim katalase, bakteri akan menguraikan H_2O_2 menjadi air (H_2O) dan gas oksigen (O_2). Reaksi ini

menghasilkan gelembung, yang menunjukkan hasil positif. Reaksi ini sangat berguna untuk membedakan antara genus *Staphylococcus* (katalase-positif) dan *Streptococcus* (katalase-negatif).

Tes koagulase bertujuan untuk membedakan spesies dalam genus *Staphylococcus*. Reagen yang digunakan adalah plasma sitrat. Enzim koagulase yang dihasilkan oleh bakteri mampu mengubah fibrinogen yang larut dalam plasma menjadi fibrin yang tidak larut, menyebabkan penggumpalan atau koagulasi. Jika terjadi penggumpalan, hasilnya adalah positif, yang mengindikasikan kehadiran *Staphylococcus aureus*. Sebaliknya, jika tidak ada penggumpalan, hasilnya negatif, yang menunjukkan spesies *Staphylococcus* lainnya, seperti *Staphylococcus epidermidis*.

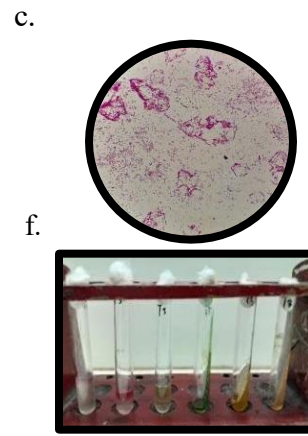
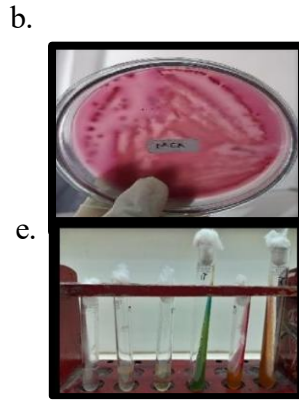
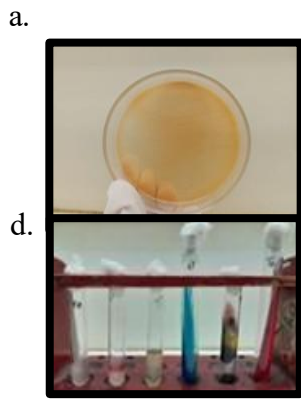
Identifikasi bakteri batang Gram negatif pada media setelah inkubasi 24 jam di inkubator, pada Indol ditetesi reagen kovac, media MR ditambah reagen MR dan reagen KOH 40% serta alfa naftol untuk media VP, kemudian dilihat terbentuknya cincin merah pada media. Media urea dilihat perubahan warna media dari kuning ke merah muda dan media citrat dilihat perubahan warna dari hijau ke biru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi bakteri dari ke 15 sampel ulkus diabetikum yang telah dilakukan pada penelitian ini yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* (15), *Salmonella parathypi* B (1), *Escherichia coli* (2), *Pseudomonas* sp. (2), *Klebsiella* sp. (10).

Tabel I. Hasil Identifikasi Bakteri Gram Negatif pada Ulkus Diabetikum di Praktik Klinik Mandiri Keperawatan Kabupaten Madiun

Sampel	IMVC				KIA					Identifikasi
	Indol	MR	VP	Citrat	L	D	H ₂ S	Gas	Urea	
T1	-	+	-	+	Alkali	Acid	+	+	-	<i>Salmonella parathypi</i> B
T2 dan T3	-	-	-	-	Alkali	Alkali	-	-	-	<i>Pseudomonas</i>
T4 dan T 6	+	+	-	-	Acid	Acid	-	+	-	<i>Escherichia coli</i>
T5	-	-	+	+	Acid	Acid	-	+	+	<i>Klebsiella</i>
T7 sampai T 15	-	-	+	+	Acid	Acid	-	+	+	<i>Klebsiella</i>

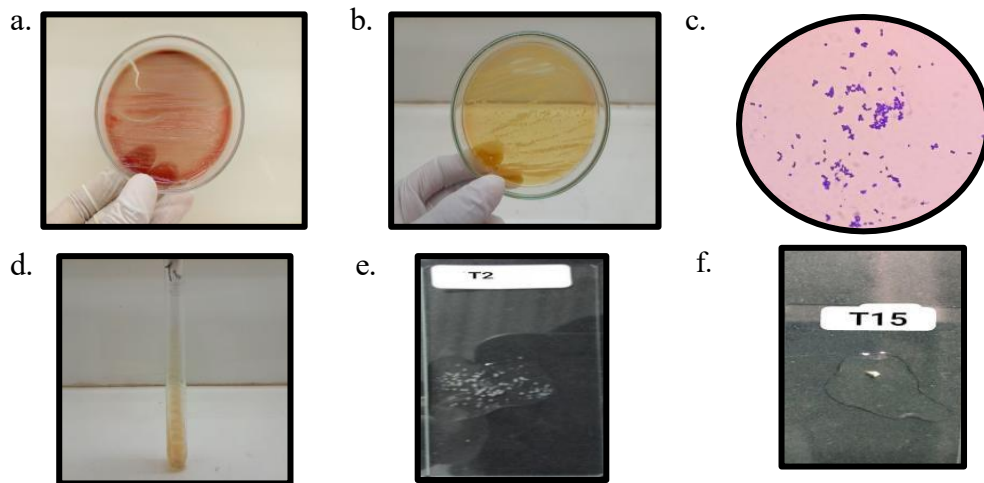




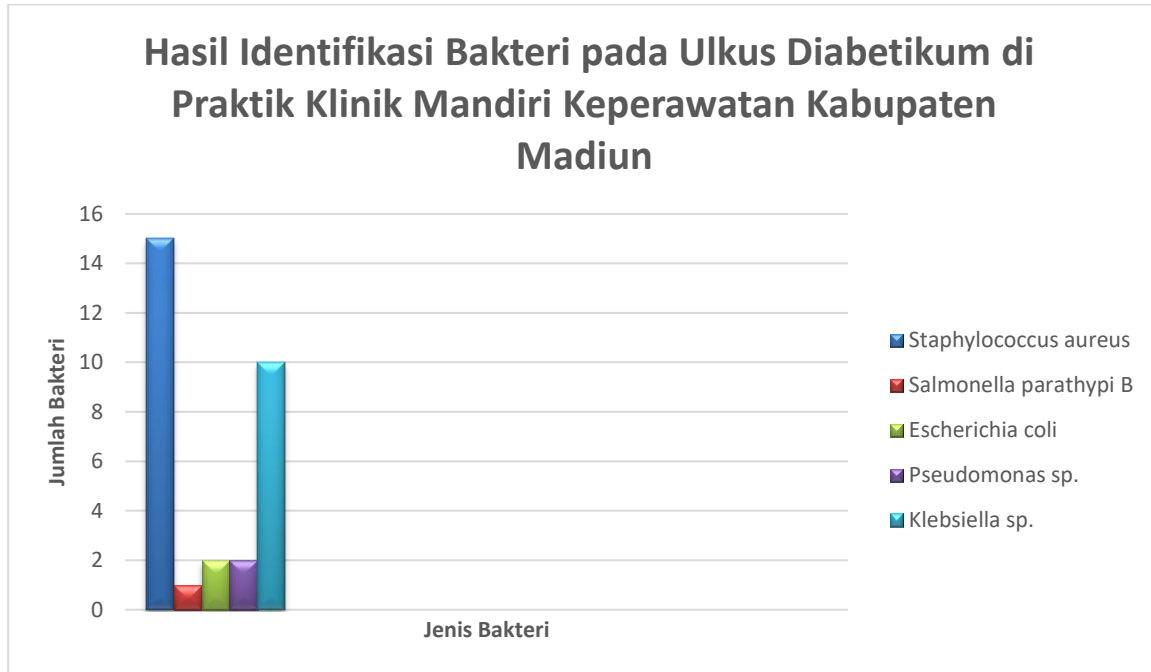
Gambar I. Identifikasi Bakteri Gram Negatif a) Hasil MCA pada bakteri *Salmonella* dan *Pseudomonas* sp., b) Hasil MCA pada bakteri *Escherichia coli* dan *Klebsiella* sp., c) Hasil pewarnaan Gram Negatif perbesaran 1000x, d) Hasil media IMVC pada bakteri *Salmonella parathypi* B, e) Hasil media IMVC pada bakteri *Pseudomonas* sp., f) Hasil media IMVC pada bakteri *Escherichia coli*, g) Hasil media IMVC pada bakteri *Klebsiella* sp.

Tabel II. Hasil Identifikasi Bakteri Gram Positif pada Ulkus Diabetikum di Praktik Klinik Mandiri Keperawatan Kabupaten Madiun

Kode Sampel	Hemolisa BAP	Pewarnaan Gram	Fermentasi Mannitol (MSA)	Pigmen (NAS)	Tes Katalase	Tes Koagulase	Keterangan
T1 sampai T15	β Hemolisa	Coccus +	Positif (+)	Kuning emas	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>



Gambar II. Identifikasi Bakteri Gram Positif a) Hasil β hemolisa pada BAP, b) Hasil manitol positif pada media MSA, c) Hasil pewarnaan Gram perbesaran 1000x, d) Hasil pigmen kuning emas pada media NAS, e) Hasil katalase positif, f) Hasil koagulase positif



Gambar III. Diagram Hasil Identifikasi Bakteri pada Ulkus Diabetikum

Dari banyaknya bakteri yang telah ditemukan pada penelitian ini menunjukkan bakteri dapat hidup dan berkembang biak di permukaan lingkungan. Menurut penelitian Yohanna (2017) menunjukkan bahwa bakteri aerob pada ulkus diabetikum terdapat bakteri *Klebsiella sp.* (34%), *Staphylococcus aureus* (30%), dan *Proteus mirabilis* (12 %). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa pasien diabetes melitus yang menjalani perawatan luka memiliki bakteri Gram negatif (82,35%) dan Gram positif (17,65%) pada ulkus mereka. Salah satu bakteri patogen yang ditemukan adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri yang bersifat pyogenik yaitu memiliki kemampuan dalam pembentukan nanah atau pus dan dikenal sebagai bakteri patogen karena bakteri dapat menginfeksi jaringan dan menghasilkan toksin yang dapat merusak jaringan. Dalam konteks ulkus diabetikum, *Staphylococcus aureus* lebih dominan ditemukan karena kondisi diabetes dapat memfasilitasi pertumbuhan bakteri patogenik akibat gangguan sirkulasi darah dan respon imun yang menurun (Mita Zuliana *et al.*, 2023). Hasil penelitian ini juga menunjukkan ditemukan *Staphylococcus aureus* pada 15 sampel, yang berarti bakteri tersebut menjadi bakteri yang dominan ditemukan pada ulkus diabetikum.

Pada penelitian ini tidak ditemukan adanya bakteri *Staphylococcus* jenis lain, misalkan seperti *Staphylococcus epidermidis* dimana bakteri ini merupakan flora normal pada kulit manusia. Hal ini disebabkan bakteri *Staphylococcus epidermidis* merupakan patogen oportunistik namun cenderung kurang virulen dibandingkan dengan *Staphylococcus aureus* yang bersifat patogen dan menyebabkan infeksi serius seperti

ulkus diabetikum. Hal ini juga bisa disebabkan karena ulkus diabetikum menciptakan lingkungan yang kaya nutrisi akibat adanya hiperglikemia dan kerusakan jaringan. Dimana bakteri yang lebih patogenik akan mendominasi karena kemampuan untuk menginfeksi lebih agresif dan hal ini dapat mengurangi prevalensi ditemukannya *Staphylococcus epidermidis* dalam kultur ulkus diabetikum. Menurut (Shettiger, 2020), *Staphylococcus aureus* merupakan patogen utama atau dominan yang ada dan menyebabkan luka kaki diabetik dan menyebabkan infeksi yang kronis dan berulang sehingga pada proses pembiakan kultur *Staphylococcus aureus* dapat mempengaruhi kolonisasi dan infeksi luka khususnya ulkus diabetikum.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian “Identifikasi Bakteri Pada Ulkus Diabetikum di Praktik Klinik Mandiri Keperawatan Kabupaten Madiun” dari 15 sampel diperoleh adanya bakteri *Staphylococcus aureus* (15), *Salmonella paratyphi B* (1), *Escherichia coli* (2), *Pseudomonas sp.* (2), *Klebsiella sp.* (10).

DAFTAR PUSTAKA

- Amos Pitter Mamurani, D., Jamaluddin, M., Mutmainna, A., Nani Hasanuddin Makassar, S., Kemerdekaan VIII No, J. P., & Makassar, K. (2023). Analisis Faktor Risiko Terjadinya Luka Kaki Diabetik Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di Klinik Perawatan Luka Etn Centre Dan RSUD Kota Makassar. In *Jimpk : Jurnal Ilmiah Mahasiswa & Penelitian Keperawatan* (Vol. 3).
- Arif, M., Deswita, E., Murni, L., Fakultas, K., & Kesehatan, I. (2022). Pola Makan Terhadap Penyembuhan Luka Diabetikum. In *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis E* (Vol. 5, Issue 2).
- IDF Diabetes Atlas. (N.D.). Retrieved July 30, 2024, From <https://Diabetesatlas.Org/>
- Narulita, E., & Surakhman, G. (2019). A Novel Antibacterial Agent Of Myrmeleon Formicarius Extract For Diabetic Ulcer Infection. In *Indonesian Journal Of Biotechnology And Biodiversity* (Vol. 3, Issue 2).
- Nur Dan Nelly Marissa. (2016). *Gambaran Bakteri Ulkus Diabetikum Di Rumah Sakit Zainal Abidin Dan Meuraxa Tahun 2015 Description Of Diabetic Ulcers Bacteria At Zainal Abidin And Meuraxa Hospitals In 2015*.
- Oliver, T. I., & Mutluoglu, M. (2024). Diabetic Foot Ulcer (Archived). In *Statpearls*. Statpearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537328/>
- Perkeni. (2019). *Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia*
- Rosaldi. (2020). *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi Covid-19 Gowa*. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/>
- Santoso Et Al. - 2017—*Hubungan Kualitas Hidup Dan Persepsi Pasien Tentang*. Pdf. (N.D.). Retrieved July 22, 2024, From <https://download.garuda.kemdikbud.go.id>
- Saputri, R.D.(2020)Komplikasi Sistemik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *The*

- Systemic Complications in Type 2 Diabetes Mellitus Patients*. Jurnal Kesehatan Sandi Husada, 11(1), 230-236.
- Zuliana, N. M., Suliati, S., & Endarini, L. H. (2023). Identifikasi Bakteri Pada Luka Ulkus Pasien Diabetes Mellitus. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 18(2), Article 2. <https://doi.org/10.36086/jpp.v18i2.1835>