

***Proteus mirabilis* Dari Spesimen Luka Diabetik Di RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh**

(*Proteus mirabilis* from Diabetic Wound Specimens in
RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh)

Wilda Mahdani^{1,2*}, Yulia Sari Ismail³, Irma Syafitri³, Nizan Maayah⁴

¹.Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

².Laboratorium Mikrobiologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah dr Zainoel Abidin, Banda Aceh.

³.Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. ⁴.Poltekkes Kemenkes Aceh.

*email : wildamahdani@usk.ac.id

ABSTRAK

Proteus mirabilis merupakan salah satu bakteri patogen Gram negatif dari famili *Enterobacteriaceae* yang dapat menyebabkan infeksi pada luka diabetik. Tujuan penelitian untuk mengetahui profil kepekaan isolat bakteri *Proteus mirabilis* dari spesimen luka diabetik. Metode penelitian deskriptif retrospektif Data yang diambil dari hasil identifikasi bakteri dan uji kepekaan antibiotik dari spesimen luka diabetik di RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh Januari 2020 - Agustus 2022 menggunakan alat otomatis VITEK® 2 Compact.. Hasil penelitian ini diperoleh sebanyak 53 isolat *Proteus mirabilis* parameter yang diuji pada penelitian ini, persentase berdasarkan ruang rawat paling banyak adalah ruang inap bedah yaitu sebanyak 30 isolat (56,60%). Persentase berdasarkan jenis kelamin ditemukan laki-laki lebih banyak dari pada wanita yaitu sebanyak 35 isolat (66,03%) dan berdasarkan usia adalah pada usia 46-65 tahun yaitu sebanyak 39 isolat (73,59%). Persentase pola kepekaan antibiogram paling tinggi terhadap antibiotik adalah terhadap Amikacin (100%). Kesimpulan menunjukkan resistensi *Proteus mirabilis* tinggi khususnya di RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh.

Kata kunci: *Proteus mirabilis*, luka diabetik, kepekaan antibiotik.

ABSTRACT

Proteus mirabilis is a Gram-negative pathogenic bacterium from the *Enterobacteriaceae* family that can cause infection in diabetic wounds. It aims to determine the sensitivity profile of *Proteus mirabilis* isolates from diabetic wound specimens. This study retrospective descriptive Data taken from the results of bacterial identification and antibiotic sensitivity testing of diabetic wound specimens at RSUD Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh during the period January 2020 to August 2022 using the VITEK® 2 Compact automatic tool. This study obtained as many as 53 isolates of *Proteus mirabilis*. Based on the parameters tested in the study, the percentage based on the most inpatient rooms were surgical inpatient rooms, namely 30 isolates (56.60%). The percentage based on gender found that there were more men than women, namely 35 isolates (66.03%), and based on age, it was found at the age of 46-65 years, namely 39 isolates (73.59%). The highest percentage of antibiogram susceptibility patterns to antibiotics was *Amikacin* (100%). This study showed the high resistance of *Proteus mirabilis*, especially in RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh.

Keywords: *Proteus mirabilis*, diabetic wound, antibiotic susceptibility.

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) adalah salah satu gangguan endokrin yang paling sering terjadi dan mengenai hampir 6% populasi dunia. Jumlah pasien diabetes akan mencapai 300 juta pada tahun 2025 (Adeghate et al., 2006). DM ditandai dengan hiperglikemia akibat kelainan fungsi insulin, yang disertai dengan kerusakan dan kegagalan organ-organ tubuh dalam jangka panjang seperti ginjal, saraf, dan pembuluh darah. DM adalah penyakit metabolik yang disebabkan oleh peningkatan glukosa darah yang tinggi, yang disebut hiperglikemia (Angraini et al., 2023). DM adalah penyakit yang berkaitan dengan sistem endokrin yang diproyeksikan menyebabkan lebih dari 693 juta orang dewasa pada tahun 2045 dan meningkat 50% pada tahun 2017 (Cho et al., 2018).

Prevalensi DM di antara penduduk Indonesia yang berusia 15 tahun ke atas berdasarkan pemeriksaan gula darah mencapai 10.9% pada tahun 2018. Prevalensi DM di Indonesia terus meningkat diprediksikan menjadi 21,3 juta kasus pada tahun 2030. Tingginya prevalensi ini menempatkan Indonesia pada urutan keempat di dunia. Seiring dengan perkembangan penyakit, diabetes dapat menimbulkan berbagai macam komplikasi.

Salah satu komplikasi yang menakutkan adalah ulkus diabetik (Astri Herdani et al., 2023).

Angka amputasi terkait ulkus diabetik berkisar 40-70% dan beberapa tempat mencapai 70-90% (Ekawati et al., 2018). Selama periode 2010 hingga 2020, diperkirakan terdapat 139,97 kasus amputasi minor terkait diabetes dan 94,82 kasus amputasi mayor per 100.000 penyandang diabetes di seluruh dunia setiap tahunnya (Ezzatvar & García-Hermoso, 2023).

Luka diabetik mudah terinfeksi bakteri patogen. Untuk mengetahui penyebab infeksi diperlukan kultur dan identifikasi. Identifikasi merupakan upaya untuk mengetahui nama suatu makhluk hidup dalam suatu kelompok tertentu, berdasarkan karakteristik persamaan dan perbedaan masing-masing makhluk hidup. Identifikasi mikroorganisme dilakukan dengan membandingkan ciri-ciri yang ada pada sesuatu yang belum diketahui dengan satu-satuan yang dikenal. Identifikasi mikroorganisme yang baru diisolasi diperlukan perincian, deskripsi, dan perbandingan yang cukup dengan deskripsi yang telah dipublikasikan untuk jasad renik yang serupa (I Nyoman Arnatha., Ni Luh Ranthi Kurniawathi., 2021). Bakteri yang paling umum menginfeksi pada luka adalah

Staphylococcus aureus dan bakteri Gram negatif lainnya seperti *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Acinetobacter* (Ekawati et al., 2021)(Kesuma et al., 2023). *Proteus mirabilis* merupakan bakteri yang sering ditemukan pada spesimen klinis, khususnya pada spesimen luka diabetik.

Pemilihan antibiotik untuk infeksi ulkus diabetikum harus didasarkan pada hasil kultur bakteri dan pengujian resistansi antibiotik terhadap bakteri tersebut. Hasil kultur dan pengujian resistansi serta data dapat digunakan sebagai dasar terapi empiris (Sukertiasih et al., 2021). Hal ini dikarenakan pola bakteri yang resisten terhadap antibiotik berbeda-beda di setiap wilayah dan rumah sakit. Penggunaan antibiotik empiris yang tepat perlu diperhatikan untuk menghindari komplikasi yang lebih luas dan pengobatan yang berkepanjangan. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui profil kepekaan pada isolat bakteri *Proteus mirabilis* dari spesimen luka diabetik di RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah observasional deskriptif. Penelitian ini mengkaji data retrospektif hasil kultur spesimen luka pasien luka diabetik dari bulan Januari 2020 sampai Agustus 2022

di Laboratorium Mikrobiologi Instalasi Klinik. Data pendukung didapatkan dari Instalasi Rekam Medik RSUD dr. Zainoel Abidin. Isolat yang dimasukkan dalam analisis pada penelitian ini berasal dari luka diabetik pasien di RSUD dr. Zainoel Abidin. Pengumpulan isolat terdiri dari tahapan isolasi, identifikasi, dan uji kepekaan antibiotik. Identifikasi lanjut spesies bakteri serta kepekaan bakteri terhadap antibiotik dalam penelitian ini diperiksa menggunakan *VITEK® 2 Compact* (BioMerieux, Perancis). Penelitian ini telah disetujui oleh Ketua Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala – RSUD dr. Zainoel Abidin pada tanggal 24 Juni 2022 dengan nomor 134/EA/FK-RSUDZA/2022.

HASIL

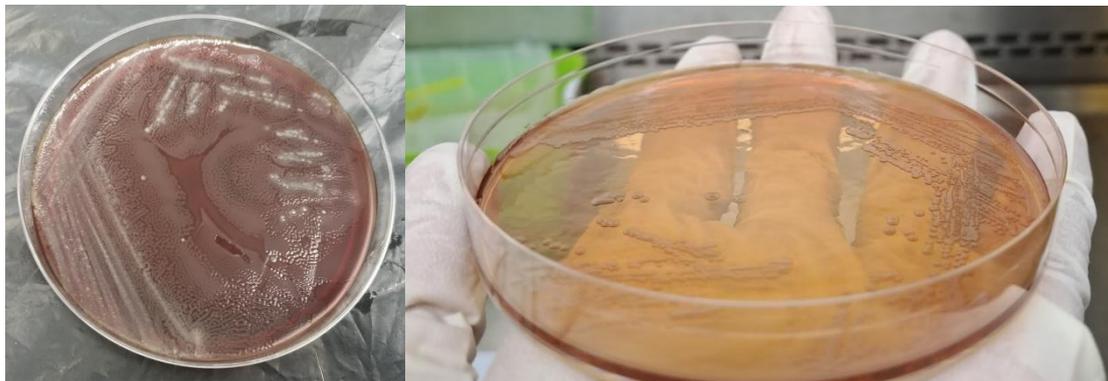
Penelitian ini menggunakan data sekunder dari Laboratorium Mikrobiologi Klinik dan Instalasi Rekam Medik RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh periode Januari 2020 sampai dengan Agustus 2022. Selama periode tersebut didapatkan sejumlah 1825 isolat bakteri yang tumbuh dari specimen pus. Proporsi bakteri *Proteus mirabilis* adalah 141 (7,7%) dari total isolat. Penelitian ini dilakukan terhadap pasien dengan diagnosa penyakit infeksi luka diabetik yang disebabkan oleh bakteri *Proteus mirabilis*.

Bakteri *Proteus mirabilis* yang terkonfirmasi berasal dari spesimen pus pasien ulkus diabetik adalah sebanyak 53 isolat.

Identifikasi Bakteri *Proteus mirabilis*

Tiap isolat dibiakkan pada media *Blood Agar* (BA) dan *MacConkey Agar* (MCA). Media tersebut merupakan media rutin yang digunakan di Laboratorium Mikrobiologi Instalasi Klinik RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh. Hasil

pengamatan makroskopis menunjukkan bahwa koloni *Proteus mirabilis* pada media BA berbentuk awan atau gelombang. *Proteus mirabilis* yang tumbuh di media BA menunjukkan bentukan *swarming*. Bentukan ini merupakan ciri khas bakteri *Proteus mirabilis* yang tidak dimiliki oleh bakteri lain. *Proteus mirabilis* yang tumbuh pada media MCA berupa koloni ukuran sedang dan tidak berwarna.



(a)

(b)

Gambar 1. Pertumbuhan isolat *Proteus mirabilis* pada media BA, ditandai dengan adanya fenomena *swarming* (a) dan pertumbuhan isolat *Proteus mirabilis* pada media MCA (b).

Pengamatan mikroskopis *Proteus mirabilis* dilakukan dengan pewarnaan Gram. Pewarnaan Gram bertujuan untuk memudahkan dalam pengamatan morfologi *Proteus mirabilis* dengan bantuan mikroskop. Hasil pewarnaan Gram yang diamati dengan mikroskop pada pembesaran 1000x menunjukkan bahwa sel-sel *Proteus mirabilis* berbentuk batang baik dalam

bentuk tunggal maupun bergerombol dan berwarna merah muda.

Distribusi *Proteus mirabilis*

Persentase *Proteus mirabilis* di RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh berbeda-beda di setiap ruang rawat. Distribusi sebaran isolate menurut ruang rawat dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase *Proteus Mirabilis* Berdasarkan Ruang Rawat.

No	Ruang Rawat	Jumlah Spesimen	Persentase (%)
1	Ruang Rawat Inap Bedah	30	56,60
2	Ruang Rawat Inap Medik	19	35,85
5	Ruang Rawat Intensif	3	5,66
6	Poliklinik Rawat Jalan	1	1,89
Total		53	100%

Persentase *Proteus mirabilis* tertinggi *Mirabilis* yang dikaji dalam penelitian ini berdasarkan ruang rawat berasal dari pasien berasal dari specimen klinis pasien dengan ruang rawat inap bedah, diikuti ruang rawat berbagai usia. Distribusi usia dan jenis inap medik, ruang rawat intensif dan kelamin pasien terdapat pada tabel 2. poliklinik rawat jalan. Isolat *Proteus*

Tabel 2. Persentase *Proteus Mirabilis* Berdasarkan Usia Menurut Kategori Departemen Kesehatan RI (2009) dan jenis kelamin.

No	Usia	Jenis Kelamin		Total (%)
		Pria	Wanita	
1	0-5 Tahun	-	-	-
2	6-11 Tahun	-	-	-
3	12-25 Tahun	1 (1,88%)	-	1 (1,88%)
4	26-45 Tahun	4 (7,55%)	2 (3,77%)	6 (11,33%)
5	46-65 Tahun	26 (49,05%)	13 (24,53%)	39 (73,59%)
6	> 65 Tahun	4 (7,54%)	3 (5,66%)	7 (13,20%)
Total		35 (66,03%)	18 (33,97%)	53 (100%)

Persentase *Proteus mirabilis* yang tertinggi berdasarkan usia di RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh diperoleh pada kategori lansia awal yaitu kelompok usia 46-65 tahun, diikuti lansia akhir yaitu kelompok usia > 65 tahun, kelompok usia 26-45 tahun dan yang terakhir adalah kelompok usia 12-25 tahun.

Uji Kepekaan *Proteus mirabilis*

Hasil uji kepekaan terhadap antibiotik yang telah dilakukan menunjukkan persentase kepekaan yang bervariasi, dapat diamati pada table 3.

Tabel 3. Pola kepekaan antibiogram *Proteus mirabilis* terhadap beberapa antibiotik.

Bakteri	Jumlah Isolat	Sensitivitas Antibiotik (%)											
		AMK	AMC	AMX	AM	CTX	CAZ	CRO	FOX	GEN	MEM	LVX	TOB
<i>Proteus mirabilis</i>	53	100	59,57	13,33	13,33	40,90	68,88	45,65	65,95	46,66	84,09	31,11	76,74

Keterangan :

	≥ 80% isolat sensitif
	50-80% isolat sensitif
	≤ 50% isolat sensitif
AMK : Amikacin	CRO : Ceftriaxone
AMC : Amoxicillin/Cluvalanic Acid	FOX : Cefoxitin
AMX : Amoxicillin	GEN : Gentamicyn
AM : Ampicillin	MEM : Meropenem
CTX : Cefotaxime	LVX : Levofloxacin
CAZ : Ceftazidime	TOB : Tobramycin

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa persentase kepekaan (sensitivitas) pada bakteri *Proteus mirabilis* terhadap antibiotik paling tinggi adalah terhadap Amikacin 100%, dan Meropenem 84,09%, kemudian diikuti oleh Tobramycin 76,74%, Ceftazidime 68,88%, Cefoxitin 65,95%, Amoxicillin 59,57%, Gentamicyn 46,66%, Ceftriaxone 45,65%, Cefotaxime 40,90%, Levofloxacin 31,11%, Amoxicillin 13,33%, Ampicillin 13,33%.

PEMBAHASAN

Media kultur bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah BA dan MCA. Pada media BA dapat diamati fenomena *swarming*. Fenomena ini terjadi karena adanya diferensiasi multiseluler pada media

padat, dari sel vegetatif standar (*swimmer*) menjadi sel poliploid dengan banyak flagella yang memanjang (*swarmer*), selain itu juga terjadi sinyal antar sel (interaksi multiseluler) (Armbruster et al., 2018). Sel-sel memanjang (*swarmer*) ini juga menghasilkan bau khas yang terkait dengan koloni *Proteus mirabilis*, terkadang baunya seperti cokelat yang terbakar (Tóth & Emódy, 2000).

Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh (Niederstebruch et al., 2017) darah yang ditambahkan dalam media ini merupakan bahan pengaya untuk kultivikasi. Media ini memungkinkan terjadinya sifat hemolitik dari beberapa mikroorganisme. Darah manusia dapat digunakan namun biasanya tidak mengalami

proses pencucian eritrosit sehingga kandungan antibodi, komplemen, antikoagulan sitrat, antigen serta protein globulin masih tinggi (Weeren et al., 2019). Menurut Nurhidayati (2019) tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara darah manusia dan domba untuk penilaian kualitas koloni. Menurut Rahmadhani, N. N. (2018) media BA memfasilitasi bakteri tumbuh subur. Media BA juga dapat membedakan bakteri berdasarkan sifat hemolisisnya (Sheth Aaftabhussain L. et al., 2022).

Hasil penelitian yang diperoleh, isolat *Proteus mirabilis* yang tumbuh pada media MCA (*MacConkey Agar*) tidak berwarna. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zimro et al (2009), bahwa isolat *Proteus mirabilis* pada *MacConkey Agar* tidak berwarna karena *Proteus mirabilis* tidak dapat memfermentasi laktosa. Media MCA merupakan media selektif karena mengandung garam empedu sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif.

Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh (Sheth Aaftabhussain L. et al., 2022) MCA memiliki sifat yang selektif karena ada kandungan garam empedu dan kristal violet, media ini juga mengandung substrat laktosa dan indikator pH merah netral untuk membedakan bakteri yang mampu memfermentasi laktosa.

Identifikasi mikroskopis *Proteus mirabilis* ini dilakukan dengan pewarnaan Gram setelah kultur. (Khofifu Riski., Fakhurrrazi. & Mahdi, 2017) menyatakan bahwa pewarnaan Gram ini juga dapat digunakan untuk menilai kontaminasi dan kemurnian pada plat kultur. Pewarnaan Gram dapat digunakan untuk membagi kebanyakan spesies bakteri menjadi dua kelompok yaitu bakteri Gram negatif dan bakteri Gram positif. Hal ini juga sesuai dengan yang dilaporkan oleh (Ernawati, 2019) bahwa pada pewarnaan Gram *Proteus mirabilis* memiliki warna merah dan betuk batang pendek.

Identifikasi lanjut spesies bakteri dalam penelitian ini menggunakan *VITEK® 2 Compact*. *VITEK® 2 Compact* merupakan alat identifikasi yang menggunakan *card identification*, meliputi kartu GP (*Gram Positive*) *card* dan GN (*Gram Negative*). Pada alat ini terdapat *database* yang digunakan untuk analisis identifikasi bakteri secara otomatis. Hasil dari identifikasi menggunakan *VITEK® 2 Compact* ini berupa persentase kebenaran dari pengujian yang telah dicocokkan pada *database*. Prosedur identifikasi *VITEK® 2 Compact* ini dengan membuat suspensi menggunakan 0,45 *Sodium Chloride* dan menyesuaikan kekeruhan (*density*) dengan standar

McFarland yang diukur dengan *DensiChek standard* (BioMerieux, Perancis).

Pasien luka diabetik terinfeksi dalam penelitian ini dominan dari ruang inap bedah sebanyak 30 isolat (56,60%). Hal ini dikarenakan luka tersebut banyak yang membutuhkan lenatalaksanaan bedah. Luka dapat diklasifikasikan berdasarkan proses terjadinya luka (*mechanism of injury*) serta derajat terkontaminasi suatu luka oleh berbagai mikroorganisme (*degree of contamination*) (Sukertiasih et al., 2021). Pada tahun 2003 di RSCM di ruang rawat kelas 2 dan kelas 3 didapatkan 119 kasus rawat inap bedah dan hanya 32,5% kasus yang dapat diselamatkan tanpa amputasi (Peni, 2014). Ruang ICU (*Intensif Care Unit*) merupakan perawatan khusus bagi pasien yang kondisinya kritis dan mengancam nyawa, pada penelitian ini dari ruang ICU diperoleh sebanyak 2 isolat (3,77%). Menurut (Bachri et al., 2022) bahwa ICU merupakan penanganan pertama bagi pasien yang mengalami cedera atau sakit yang dapat mengancam keberlangsungan hidup, dengan pemberian penanganan cepat dan tepat untuk menghindari resiko kematian

Penelitian ini menggunakan beberapa antibiotik β -laktam dan Non β -laktam. Uji kepekaan antibiotik menunjukkan bahwa bakteri *Proteus mirabilis* adalah bakteri

patogen yang masih sensitif terhadap antibiotik. Seluruh isolate *Proteus mirabilis* sensitif terhadap *Amikacin*. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh (I Nyoman Arnatha., Ni Luh Ranthi Kurniawathi., 2021) bahwa dalam penelitiannya juga menunjukkan bakteri *Proteus mirabilis* memiliki tingkat kepekaan 100% terhadap *Amikacin*. *Amikacin* merupakan antibiotik golongan *Aminoglikosida* sebagai *inhibitor irreversible* sintesis protein bakteri. Mekanisme kerja golongan aminoglikosida dengan cara menghambat sintesis protein melalui 3 cara yaitu, yang pertama melakukan interaksi terhadap kompleks inisiasi pembentukan peptida, yang kedua melakukan kesalahan dalam pembacaan RNA sehingga membentuk protein non fungsional atau toksik, dan yang ketiga mengurai polison menjadi monosom non fungsional (Pratiwi, 2017).

Uji kepekaan antibiotik juga menunjukkan bahwa bakteri *Proteus mirabilis* telah resisten terhadap beberapa antibiotik, *Ampicillin* dan *Amoxicillin* merupakan antibiotik yang mengalami resistansi terbanyak dalam penelitian ini. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Triani et al., 2022) terjadinya resistansi terhadap antibiotik golongan *Penicillin* dapat disebabkan oleh beberapa hal yaitu; pertama

penghasil *extended-spectrum* β -laktamase (ESBL) dapat menghidrolisis antibiotik sefalosporin dan penicillin; kedua terjadi perubahan sasaran ke *Penicillin-Binding Protein* (PBP), mengakibatkan afinitas rendah terhadap antibiotik β -laktam; ketiga adanya gangguan penetrasi antibiotik ke PBP, hanya terjadi pada bakteri Gram negatif yang memiliki membran dinding sel impermeabel; dan efluks, bakteri Gram negatif dapat juga membentuk pompa efluks yang dapat mengeluarkan beberapa dari antibiotik β -laktam dari periplasma ke luar membran (Kang et al., 2017).

Hasil dari penelitian ini didapatkan dari 53 isolat *Proteus mirabilis* dominan berasal dari pasien kelompok usia 46-65 tahun sebanyak 39 isolat (73,59%). Angka kejadian ini hampir sama dengan penelitian di RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada tahun 2012 yang mendapatkan kelompok usia terbanyak yaitu 51-60 tahun sebanyak (37%) (Amelia, 2020).

Penelitian yang dilakukan di RSUD Tobelo Kabupaten Halmahera Utara didapatkan hasil yang sama bahwa kelompok usia 51-60 tahun yaitu sebanyak (53,1%) yang menderita diabetes melitus type 2 terbanyak dan beresiko mengalami komplikasi bahwa yang paling banyak mengalami luka diabetik adalah kelompok

usia 50-59 tahun sebanyak (41,7%) (Amelia, 2020). Hal ini karena memasuki masa lanjut usia terjadi penurunan pada beberapa fungsi fisiologis tubuh, seperti terjadinya penurunan sekresi insulin sehingga mengakibatkan komplikasi pada jangka panjang, baik makrovaskuler maupun mikrovaskular, salah satunya adalah luka diabetik (Rina., 2016). Fungsi pankreas dan sekresi insulin yang berkurang, menurunnya toleransi glukosa pada usia lanjut yaitu berhubungan dengan berkurangnya sensitivitas sel perifer terhadap insulin sehingga menyebabkan peningkatan kadar gula darah pada usia lanjut (Imelda, 2019).

Pasien berjenis kelamin laki-laki lebih banyak yaitu sebanyak 35 isolat (66,03%) dari pada wanita yaitu sebanyak 18 isolat (33,97%). Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada tahun 2007 di dapat hal yang sama yaitu pada laki-laki sebanyak (64%) dan pada perempuan di dapat sebanyak (36%) (Kesuma, I Putu Harina., Ketut Putu Yasa., 2018). Hal ini juga terjadi pada penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Umum Pusat Adam Malik Medan didapatkan pasien laki-laki sebanyak 34 isolat (68%) sedangkan pada pasien perempuan sebanyak 16 isolat (32%) (Suyanto, 2017). Laki-laki memiliki resiko terjadinya luka diabetik

karena memiliki aktivitas tinggi di luar rumah dibandingkan wanita. Laki-laki dua kali beresiko mengalami neuropati, faktor utama penyebab dari luka diabetik, sehingga angka prevalensi dari luka diabetik lebih banyak dialami oleh kaum laki-laki (Rahmawati Arini., 2018). Penyebab lain adalah merokok. Merokok mempengaruhi kadar adiponektin melalui lipolisis, hipoadiponektinemia menyebabkan terjadinya resistansi insulin dan menjadi salah satu faktor resiko terjadinya diabetes mellitus (Nurawaliah. et al., 2018). Kebiasaan dan gaya hidup juga merupakan pemicu terjadi infeksi luka diabetik (Bachri et al., 2022).

KESIMPULAN

Bakteri *Proteus mirabilis* yang diperoleh pada penelitian ini adalah 7,7% dari seluruh isolat dari spesimen pus. Dalam penelitian ini didapatkan sebanyak 53 isolat. Persentase *Proteus mirabilis* tertinggi berasal dari pasien ruang rawat inap bedah, dominan pasien laki-laki pada kategori lansia awal usia 46 – 65 tahun. *Proteus mirabilis* menunjukkan kepekaan yang tinggi terhadap antibiotik *Amikacin* dan *Meropenem* saat ini di RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh.

SARAN

Spesimen luka diabetik terinfeksi perlu dilakukan kultur untuk mengetahui etiologi infeksi dan menilai kepekaan mikroorganisme terhadap antibiotik. Selanjutnya dapat diberikan tatalaksana antibiotik rasional untuk mencegah resistansi antimikroba.

KONTRIBUSI PENULIS

Wilda Mahdani: membuat konsep dan pengarah penelitian, penanggungjawab data laboratorium dan mengedit artikel penelitian.

Yulia Sari Ismail: menyusun alur penelitian dan memantau kemajuan penelitian.

Irma Syafitri: mengumpulkan data dan merangkum hasil penelitian.

Nizan Maayah: mengedit artikel penelitian dan melengkapi pembahasan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Manajemen dan Staf Laboratorium Mikrobiologi Klinik RSUD dr Zainoel Abidin.

DAFTAR PUSTAKA

Adeghate, E., Schattner, P., & Dunn, E. (2006). An Update on the Etiology and Epidemiology of Diabetes Mellitus. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1084(1), 1–29. <https://doi.org/10.1196/annals.1372.029>

- Amelia, R. (2018). Hubungan Perilaku Perawatan Kaki dengan Terjadinya Komplikasi Luka Kaki Diabetes pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Tuntungan Kota Medan TALENTA Conference Series Hubungan Perilaku Perawatan Kaki dengan Terjadinya Komplikasi Luka Kaki Diabet. *Talenta*, 1(1), 124–131.
- Amelia, R. (2020). Hubungan Perilaku Perawatan Kaki dengan Terjadinya Komplikasi Luka Kaki Diabetes pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Tuntungan Kota Medan. *Talenta*, 11(1), 258–264. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.261>
- Angraini, D. I., Carolia, N., Kurniati, I., & Tjiptaningrum, A. (2023). *Jurnal Abdimas ADPI Sains dan Teknologi Pemberdayaan Masyarakat dalam Identifikasi dan Pencegahan Diabetes Melitus Asosiasi Dosen PkM Indonesia (ADPI)*. 4, 8–13. <https://doi.org/10.47841/saintek.v4i2.315>
- Armbruster, C. E., Mobley, H. L. T., & Pearson, M. M. (2018). Pathogenesis of *Proteus mirabilis* Infection. *EcoSal Plus*, 8(1), 10.1128/ecosalplus.ESP-0009–2017. <https://doi.org/10.1128/ecosalplus.esp-0009-2017>
- Astri Herdani, O., Nurmainah, N., & Susanti, R. (2023). Evaluation of The Use of Antibiotic Drugs in Outstanding Patients with Diabetes Mellitus with Complications of Diabetic Ulcus in Clinic X Pontianak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(1). <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i1.19277>
- Bachri, Y., Prima, R., Putri, S. A., Kesehatan, F., Muhammadiyah, U., & Barat, S. (2022). Faktor-Faktor Resiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Ulkus Kaki Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus di RSUD PROF. DR. MA. Hanafiah, SM Batusangkar Tahun 2022. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(1), 4739–4750.
- Cho, N. H., Shaw, J. E., Karuranga, S., Huang, Y., Da Rocha Fernandes, J. D., Ohlrogge, A. W., & Malanda, B. (2018). IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 138, 271–281. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.02.023>
- Ekawati, E. R., Husnul Y., S. N., & Herawati, D. (2018). IDENTIFIKASI KUMAN PADA PUS DARI LUKA INFEKSI KULIT. *Jurnal SainHealth*, 2(1), 31. <https://doi.org/10.51804/jsh.v2i1.174.31-35>
- Ekawati, E. R., Y, S. N. H., & Herawati, D. (2021). Identifikasi kuman pada pus dari luka infeksi kulit. *Jurnal Kedokteran*, 6(2).

- Ernawati, A. (2019). Identifikasi Bakteri Pada Pasien Penderita Luka Diabetes Melitus Di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. *UIN Alauddin Makassar*, 15–18.
- Ezzatvar, Y., & García-Hermoso, A. (2023). Global estimates of diabetes-related amputations incidence in 2010–2020: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 195, 110194. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2022.110194>
- I Nyoman Arnatha., Ni Luh Ranthi Kurniawathi., K. J. P. P. (2021). KARAKTERISTIK ISOLAT *Proteus mirabilis* PADA SPESIMEN URIN DI RSUP SANGLAH SELAMA TAHUN 2018 – 2019. *Jurnal Kedokteran*, 06(02), 121–130.
- Ignatyeva, V. I., Severens, J. L., Ramos, I. C., Galstyan, G. R., & Avxentyeva, M. V. (2015). Costs of Hospital Stay in Specialized Diabetic Foot Department in Russia. *Value in Health Regional Issues*, 7, 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2015.09.003>
- Imelda, S. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya diabetes Melitus di Puskesmas Harapan Raya Tahun 2018. *Scientia Journal*, 8(1), 28–39.
- Kang, D., Sinuraya, R. K., Rostinawati, T., & Abdulah, R. (2017). Mutasi Gen bla CTX-M sebagai Faktor Risiko Penyebab Resistensi Antibiotik Gene bla CTX-M Mutation as Risk Factor of Antibiotic Resistance. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 6(2), 135–152. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2017.6.2.135>
- Kesuma, I Putu Harina., Ketut Putu Yasa., I. G. R. W. (2018). Kadar HbA 1c Yang Tinggi Dan Ulkus Yang Lama ebagai Faktor Resiko Terjadinya Amputasi Pada Pasien Kaki Diabetes Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah. *Medicina*, 49(1), 38–41. <https://doi.org/10.15562/Medicina.v49i1.260>
- Kesuma, S., Saputri, M. J., Alekandra, P., Teknologi, J., Medis, L., Kemenkes, P., & Timur, K. (2023). PROFIL BAKTERI PENGINFEKSI PUS PADA LUKA DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI RSUD ABDOEL WAHAB SJAHRANIE PERIODE BULAN JANUARI-JUNI TAHUN 2023. 4, 6013–6023.
- Khofifu Riski., Fakhurrrazi., & Mahdi, A. (2017). ISOLASI BAKTERI *Staphylococcus aureus* PADA IKAN ASIN TALANG-TALANG Isolasi Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Ikan Asin Talang-Talang (*Scomberoides commersonianus*) di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *JIMVET*, 01(3), 366–374.
- Niederstebruch, N., Sixt, D., Benda, B. I., & Banboye, N. (2017). Original Article A suitable blood agar containing

- human blood especially for the use in laboratories of developing countries. *The Journal of Infection In Developing Countries*, 11(5), 399–406. <https://doi.org/10.3855/jidc.8957>
- Nurawaliah., R., Saldy., Y., & Takdir, T. (2018). Study Literatur: Pengkajian Luka Kaki Diabetes. *Jurnal Luka Indonesia*, 4(2).
- Peni, St. (2014). KECEMASAN KELUARGA PASIEN RUANG ICU RUMAH SAKIT DAERAH SIDOARJO. *HOSPITAL MAJAPAHIT*, 6(1), 86–97.
- Pratiwi, R. H. (2017). Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik. *Jurnal Pro-Life*, 4(3).
- Rahmawati Arini., A. H. (2018). Faktor Dominan Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 6(1), 60–68.
<https://doi.org/10.20473/jbe.v6i12018.60-68>
- Rina., el al. (2016). Faktor-Faktor Risiko Kejadian Kaki Diabetik pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 (Studi Kasus Kontrol di RSUP dr. M. Djamil Padang). *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 1(2).
- Sheth Aaftabhussain L., D. J. Ghodasara., A., M. R., Solanki Devasi M., & Dave, C. J. (2022). Cultural Isolation , Identification , and Antibiogram of Peritonitis. *Short Comunication*, 2–4.
- Sukertiasih, N. K., Megawati, F., Meriyani, H., & Sanjaya, D. A. (2021). *Studi Retrospektif Gambaran Resistensi Bakteri terhadap Antibiotik Retrospective Study of Antibiotic Resistance Profile*. 7(2), 2019–2022.
- Suyanto. (2017). Gambaran karakteristik penderita neuropati perifer diabetik. *Jurnal Keperawatan Dan Pemikiran Ilmiah*, 3(1), 3–4.
- Tóth, V., & Emódy, L. (2000). Proteus virulence: Involvement of the pore forming alpha-hemolysin (a short review). *Acta Microbiologica Et Immunologica Hungarica*, 47(4), 457–470.
- Triani, V. M., Amanah, A., & Wibisono, B. (2022). Uji Sensitivitas Aantibiotik Terhadap Bakteri Patogen Pada Pasien Ulkus Diabetikum Di RSUD Waled Cirebon. *Indonesian Journal of Biomedicine & Health Sciences*, 1(1).
- Weeren, R. J. Van, Williams, W. L., He, Z., Asare-yeboah, K., Pleunis, Z., & Michilli, D. (2019). *The optimization of Human Blood Agar (HBA) for Streptococcus pneumonia growth*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/2/022002>