

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Telah dilakukan penelitian Tentang Identifikasi Bakteri *Proteus sp* Pada Luka Diabetes yang diambil dari BLUD Rumah Sakit Umum Bahteramas Provinsi Sulawesi Tenggara pada tanggal 14 Maret s/d 30 Mei 2023 kemudian dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Kendari maka diperoleh hasilnya secara deskriptif dan dibuatkan tabel sekaligus dijelaskan dalam bentuk narasi sebagai berikut.

1. Isolasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes menggunakan media penyubur BHIB (*Brain Hearth Infusion Broth*)

Pada penelitian ini 4 sampel pus yang di ambil dari luka penderita diabetes di isolasi kedalam media BHIB hasil dapat di lihat pada (gambar 4) di bawah ini dan adapun hasil dari isolasi dapat dilihat pada tabel 1.



Gambar 4. BHIB Positif
kekeruhan sesudah inkubasi
(Sumber : Data Primer, 2023)

Tabel 1. Data hasil Isolasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes menggunakan media penyubur BHIB

No	Kode Sampel	Hasil Pertumbuhan Koloni
1.	K1	Positif Terjadi Kekeruhan
2.	K2	Positif Terjadi Kekeruhan
3.	K3	Positif Terjadi Kekeruhan
4.	K4	Positif Terjadi Kekeruhan

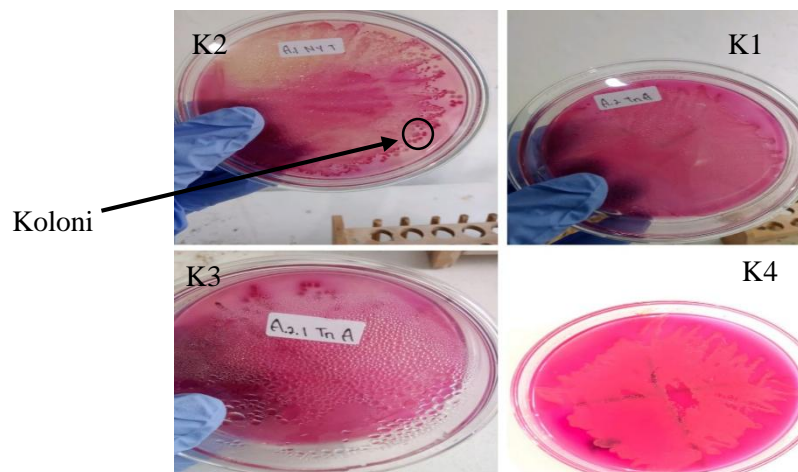
(Sumber : Data Primer, 2023)

Tabel 1. Menunjukkan bahwa dari 4 sampel pus yang di ambil dari luka penderita diabetes dengan kode sampel K1,K2,K3,K4 yang di isolasi pada masing-masing tabung berisikan 5 mL media yang sudah di sterilisasi lalu di masukkan sampel kedalam tabung sesuai kode sampel lalu di inkubasi selama 1x24 jam dengan suhu 37°C hasilnya diperoleh 4 sampel yang dilakukan isolasi pada media BHIB positif adanya pertumbuhan koloni yang ditandai dengan kekeruhan. Sehingga koloni yang tumbuh pada media ini dilanjutkan dengan isolasi ke media selektif MCA.

Koloni yang tumbuh pada media MCA selanjutnya dilakukan pemeriksaan di bawah mikroskop untuk melihat morfologi dan warna gram koloni yang tumbuh.

2. Isolasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes menggunakan media selektif MCA (*Mac Conkey Agar*)

Pada penelitian ini selanjutnya hasil yang positif pada media BHIB di isolasi ke media MCA hasil dapat di lihat pada (gambar 5) di bawah ini dan adapun hasil dari isolasi dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 5. *Proteus sp* dalam media MCA
(Sumber : Data Primer, 2023)

Tabel 2. Data hasil isolasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes menggunakan media selektif MCA

No	Kode Sampel	Hasil Pengamatan (Pertumbuhan koloni)	Interpretasi Hasil
1.	K1	Bentuk koloni bulat besar Warna merah muda-merah bata Cembung Mukoid Sifat memfermetasi laktosa	Adanya koloni <i>klebsiella sp</i>
2.	K2	Bentuk koloni bulat sedang Warna merah muda Sedikit cembung Smooth Tidak memfermetasi laktosa	Adanya koloni <i>Proteus vulgaris</i>
3.	K3	Bentuk koloni bulat besar Warna merah muda-merah bata Cembung Mukoid Sifat memfermetasi laktosa	Adanya koloni <i>klebsiella sp</i>
4.	K4	Bentuk koloni bulat sedang Warna merah muda Sedikit cembung Smooth Tidak memfermetasi laktosa	Adanya koloni <i>Proteus vulgaris</i>

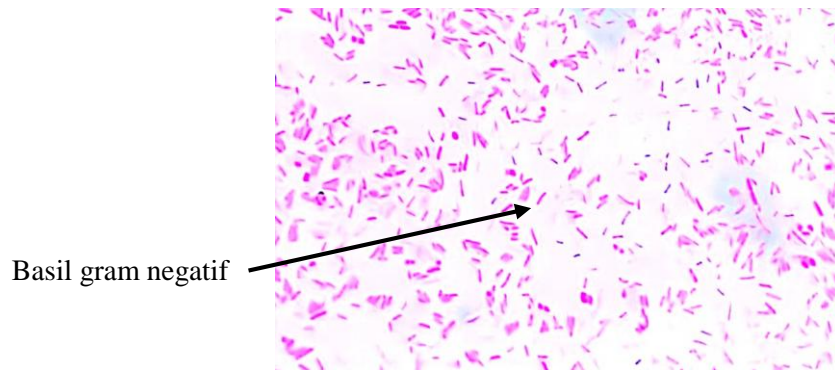
(Sumber : Data Primer, 2023)

Tabel 2. Setelah dilakukan isolasi ke 4 isolat dari sampel pus penderita luka diabetes pada media BHIB selanjutnya di isolasi pada media MCA yang masing-masing cawan berisikan 20 mL media yang sudah jadi agar. kemudian sampel di inkubasi selama 1x24 jam dengan suhu 37°C hasilnya diperoleh 2 sampel dengan kode K2 dan K4 menunjukkan adanya pertumbuhan koloni *Proteus vulgaris* dengan morfologi bentuk koloni bulat sedang, warna merah muda, sedikit cembung, smooth, tidak memfermetasi laktosa. Sedangkan 2 sampel dengan kode K1 dan K3 menunjukkan adanya pertumbuhan koloni *klebsiella sp* sehingga tidak di lanjutkan pada pewarnaan gram dan uji biokimia.

Koloni yang tumbuh pada media MCA selanjutnya dilakukan pemeriksaan di bawah mikroskop untuk melihat morfologi bentuk dan jenis gram koloni yang tumbuh.

3. Identifikasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes menggunakan pewarnaan gram

Pada penelitian ini dilakukan pewarnaan gram dari sampel yang sudah diidentifikasi yang dapat dilihat pada (gambar 6) dan adapun hasil dari pewarnaan gram dapat dilihat pada tabel 3.



Gambar 6. Pengamatan mikroskopis basil gram negatif
(Sumber : Data Primer, 2023)

Tabel 3. Data Hasil Pewarnaan Gram Dari Media MCA

No	Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan
1.	K2	Bentuk batang Warna merah Gram negatif
2.	K4	Bentuk batang Warna merah Gram negatif

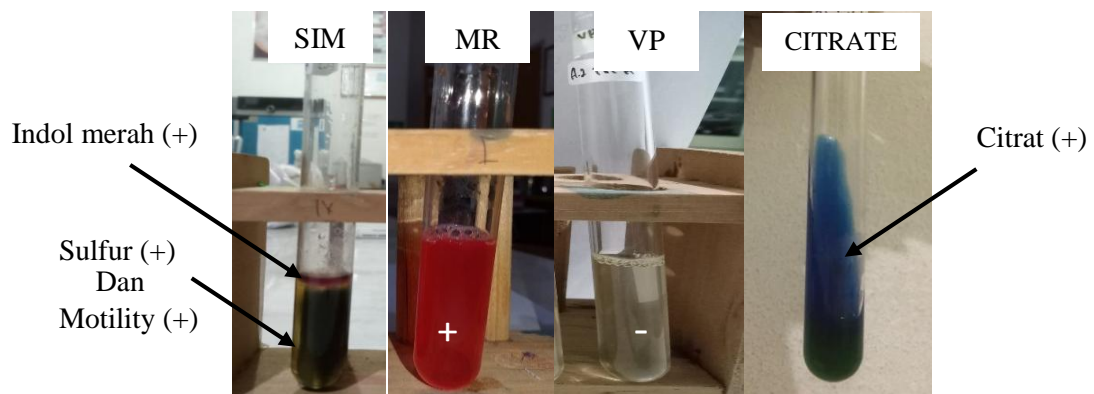
(Sumber : Data Primer, 2023)

Tabel 3. Menunjukkan hasil setelah dilakukan isolasi terhadap 2 sampel isolat di media *Mac Conkey Agar* didapatkan koloni jenis spesies *Proteus vulgaris*, selanjutnya di buat preparat untuk dilakukan pewarnaan gram dan didapatkan hasil pada pewarnaan gram dari 2 preparat yang diwarnai ditemukan koloni dengan bentuk batang, gram negatif dan berwarna merah yang diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x.

Berdasarkan hasil tabel 3. Untuk menentukan sifat fisiologis dari koloni jenis spesies *Proteus vulgaris* maka dari media *Mac Conkey Agar* diinokulasi koloni kedalam uji reaksi biokimia untuk menentukan sifat-sifat fisiologisnya.

4. Identifikasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes menggunakan uji biokimia yaitu IMViC

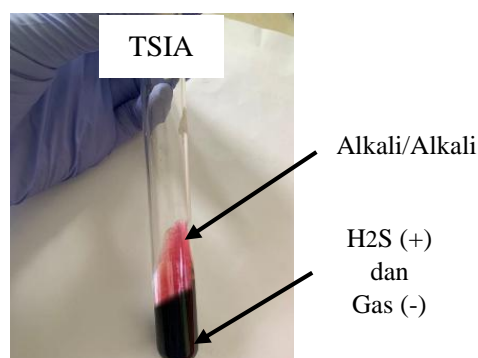
Pada penelitian ini hasil yang diperoleh dari isolasi media MCA selanjutnya dilakukan uji biokimia yang merupakan uji lanjutan yaitu pada uji IMViC, hasil dapat di lihat pada (gambar 7) di bawah ini dan adapun hasil dari isolasi pada uji lanjutan dapat dilihat pada tabel 4.



Gambar 7. SIM Positif, MR Positif, VP Negatif, Citrate Positif
(Sumber : Data Primer, 2023)

5. Identifikasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes menggunakan uji biokimia yaitu uji TSIA

Pada penelitian ini hasil yang diperoleh dari isolasi media MCA selanjutnya dilakukan uji biokimia yang merupakan uji lanjutan yaitu pada uji TSIA, hasil dapat di lihat pada (gambar 8) di bawah ini dan adapun hasil dari isolasi pada uji biokimia lanjutan dapat dilihat pada tabel 4.



Gambar 8. TSIA Positif
(Sumber : Data Primer, 2023)

Tabel 4. Data hasil isolasi koloni pada Data hasil uji reaksi biokimia

No	Kode Sampel	Reaksi Biokimia	Hasil pengamatan	Interpretasi Hasil
1.	K2	Methyl Red Voges Proskauer Simon Citrate Agar TSIA SIM	+ - + M/M, H ₂ S+, Gas-Sulfur (+) Indol (+) Motility (+)	<i>Proteus vulgaris</i>
2.	K4	Methyl Red Voges Proskauer Simon Citrate Agar TSIA SIM	+ - + M/M, H ₂ S+, Gas-Sulfur (+) Indol (+) Motility (+)	<i>Proteus vulgaris</i>

Berdasarkan hasil pengamatan tabel 4. Diatas dapat diketahui sampel pus penderita luka diabetes yang di isolasi dengan uji lanjutan dimana dari kode sampel K2 dan K4 diperoleh sifat fisiologis yang menunjukkan 2 sampel terdapat jenis spesies *Proteus vulgaris* hasil ini didapatkan setelah dilakukan inkubasi selama 1x24 jam dengan suhu 37°C pada uji reaksi biokimia IMViC (*Indol, Methyl red, Voges proskauer, Citrate*) dan TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*. Hasil uji IMViC sulfur positif, *indol* positif, *motility* positif, *methyl red* positif, *voges proskauer* positif, *citrate* positif. Hasil pada uji TSIA bagian *slant* dan *but* alkali/alkali, H₂S positif, dan gas negatif.

B. Pembahasan

Hasil pemeriksaan Identifikasi bakteri *Proteus sp* pada luka diabetes yang diambil dari 4 responden sesuai dari hasil observasi penderita luka diabetes di BLUD Rumah Sakit Umum Bahteramas Provinsi Sulawesi Tenggara yang dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Kendari. Dimana penelitian ini bertujuan untuk menentukan apakah terdapat jenis bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes. Penelitian ini menggunakan metode isolasi dan identifikasi.

1. Isolasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes menggunakan media penyubur BHIB (*Brain Hearth Infusion Broth*).

Dari hasil isolasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes dimana 4 sampel semuanya positif menunjukkan adanya pertumbuhan koloni yang ditandai dengan terjadi perubahan warna yaitu dari kuning jernih menjadi putih kekeruhan. Hal ini karena dalam media BHIB terdiri dari beberapa bahan utama yaitu jaringan hewan yang ditambah dengan pepton, buffer, fosfat, dan sedikit dekstrosa yang digunakan bakteri langsung bakteri sebagai sumber energi, sehingga berbagai jenis bakteri dapat tumbuh termasuk bakteri golongan enterobacteriaceae. Adanya bakteri tersebut dapat meningkatkan risiko terjadinya infeksi. ini menurut teori hasil penelitian yang didapatkan oleh peneliti dengan ditemukannya bakteri enterobacteriaceae (Melinda, 2021)

2. Isolasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes menggunakan media selektif MCA (*Mac Conkey Agar*)

Dari hasil inokulasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes dimana terlihat sampel K2 dan K4 menunjukkan adanya pertumbuhan koloni *Proteus vulgaris* dengan metode *spreadplate*, koloni *Proteus sp* yang tumbuh berwarna merah muda bentuk koloni bulat-sedang, sedikit cembung, smooth, dan tidak memfermetasi laktosa pada media MCA. Media MCA mengandung garam empedu dan kristal violet yang mampu menghambat pertumbuhan dari bakteri gram positif. Hal ini dikarenakan pada media MCA tidak semua bakteri dapat tumbuh dengan baik sehingga media ini dapat digunakan secara khusus untuk mengidentifikasi bakteri *Proteus vulgaris* gram negatif. Uji ini menggunakan media selektif untuk menumbuhkan bakteri gram negatif khususnya spesies bakteri *Proteus vulgaris* (Purwadi, 2017).

3. Identifikasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes menggunakan pewarnaan gram

Dari hasil identifikasi melalui pewarnaan gram di dapatkan 2 sampel yang di peroleh dari pertumbuhan media MCA kemudian dilanjutkan

dengan pewarnaan gram untuk mengetahui morfologi dari koloni yang tumbuh tersebut sehingga hasilnya diperoleh koloni *Proteus vulgaris* gram negatif dengan bentuk koloni basil, gram negatif, berwarna merah. bakteri gram negatif merupakan bakteri yang menjadi penyebab infeksi nosokomial di Rumah Sakit. Hal ini dikarenakan banyak faktor, salah satunya adalah flora normal yang terdapat pada manusia. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Tiara (2014) yang melakukan pengujian pada bakteri flora normal dan didapatkan proporsi dari jenis bakteri gram negatif lebih tinggi dibandingkan dengan jenis bakteri gram positif (Tiara dkk, 2014).

4. Identifikasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes menggunakan uji biokimia yaitu IMViC (*Indol, Methyl red, Voges proskauer, Citrate*).

Dari hasil inokulasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes dimana terlihat sampel K2 dan K4 positif adanya pertumbuhan koloni *Proteus vulgaris*. dengan hasil indol (+) terbentuk cincin merah setelah penambahan reagen kovack's serta motilitas (+) terdapat bekas tusukan dan sulfur (+), yang menandakan adanya pertumbuhan *Proteus sp* pada media tersebut, MR (+) berwarna merah setelah penambahan reagen *Methyl red*, VP (-) tidak terjadi perubahan setelah penambahan reagen *Voges proskauer, Citrate* (+) adanya perubahan warna dari hijau menjadi biru yang menandakan adanya pertumbuhan *Proteus vulgaris* pada media tersebut. Hal ini dikarenakan uji invic adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat bakteri dalam memfermentasi glukosa, laktosa, dan sukrosa untuk membedakan mikroba yang termaksud dalam kelompok enterobacteriae dalam hal ini bakteri *Proteus vulgaris*, selain itu enzim yang diproduksi mikroba akan mendegradasi karbohidrat dan lemak, dalam hal ini, hasil metabolit dapat dilihat secara visual dengan adanya tambahan suatu indikator (R. Sari & Apridamayanti, 2014).

5. Identifikasi bakteri *Proteus sp* pada luka penderita diabetes menggunakan uji biokimia yaitu uji TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*)

Hasil tes uji TSIA pada sampel K2 dan K4 menunjukkan positif adanya pertumbuhan koloni *Proteus vulgaris* dengan terjadinya perubahan warna menjadi merah dibagian dasar dan bagian lereng media, dan adanya perubahan warna menjadi hitam menunjukkan terbentuknya gas H₂S. Pada bakteri *Proteus vulgaris*. retakan pada media tidak terangkat yang artinya tidak adanya gas seperti H₂ dan CO₂ setelah dilakukan isolasi *Proteus vulgaris* dan inkubasi selama 24 jam. Hal ini dikarenakan uji TSIA digunakan mengetahui kemampuan bakteri memfermentasi glukosa, sukrosa dan laktosa serta menghasilkan gas hidrogen sulfida (H₂S). Uji TSIA digunakan untuk melihat produksi H₂S serta fermentasi laktosa dan sukrosa oleh bakteri Gram negatif. pengamatan pola-pola penggunaan karbohidrat. TSIA agar mengandung laktosa dan sukrosa dalam konsentrasi 1%, glukosa 0,1% dan phenol red sebagai indikator yang menyebabkan perubahan warna dari merah menjadi kuning dalam suasana asam (Khotimah, 2013).

6. Mekanisme masuknya bakteri kedalam luka diabetes

Penderita diabetes melitus sangat mudah mengalami penebalan dan penyempitan pembuluh darah menjadi tersumbat. Buruknya sirkulasi jaringan akan menyebabkan kelainan hipoksia dan cedera pada jaringan sekaligus merangsang reaksi peradangan sehingga terjadi aterosklerosis yaitu sirkulasi jaringan menurun, kaki menjadi atrofi, dingin dan kuku menebal. Kelainan selanjutnya terjadi nekrosis jaringan sehingga timbul ulkus diabetik yang biasanya dimulai dari ujung kaki atau tungkai. Luka diabetik merupakan komplikasi dari diabetes melitus yang rentan mengalami infeksi akibat invasi bakteri dan kondisi tingginya kadar gula darah akan menyebabkan respon imunitas menjadi lambat saat tubuh terpapar bakteri sekaligus menjadi sumber bahan makanan untuk pertumbuhan perkembangan bakteri tersebut (Hardiani, dkk 2016).

Luka penderita diabetes dapat terkena jika mempunyai pekerjaan lebih berat di area rentan terkena sinar matahari dan kondisi lembab. Ulkus diabetik akan semakin parah jika terjadi infeksi bakteri. Adanya infeksi bakteri pada ulkus diabetikum karena dipengaruhi oleh berbagai hal misalnya penggunaan sanitasi air yang kurang baik atau bersih, pemakaian pakaian yang kurang higienis, adanya aktivitas pekerjaan yang berat selama terkena luka, pengobatan yang tidak teratur, tidak memakai alas kaki. Sering kali pada penderita diabetes mengalami mati rasa sehingga ketika terjadi luka maka luka akan terus terbuka terus, adanya luka menyebabkan bakteri gampang masuk. Meski sel leukosit seperti neutrofil atau makrofag menjadi pertahanan tubuh untuk memakan bakteri yang masuk dalam luka namun karena bakteri bereplikasi dengan cepat dan banyaknya bakteri yang masuk membuat makrofag tidak mampu memakan semua bakteri sehingga bakteri tersebut merusak sel leukosit dengan cara dilepas hingga membentuk nanah pada jaringan tubuh yang mengalami luka diabetes (Anggriawan, 2014).

Hasil penelitian ini identik dengan penelitian yang dilakukan Fried, (2017) yang menyatakan *Proteus vulgaris* merupakan koloni berbentuk basil, warna koloni merah muda tidak memfermentasi laktosa. Hasil uji positif pada uji indol, motility, H₂S, dan dapat memproduksi citrat serta perubahan warna menjadi merah pada uji TSIA karena adanya reaksi alkali dengan produksi amonia.

Proteus vulgaris adalah bakteri patogen yang menyebabkan penyakit infeksi pada manusia yaitu infeksi yang terdapat dirumah sakit seperti infeksi pada luka bakar dan pada luka terbuka yang berat atau luka diabetes.

Diabetes adalah penyakit yang dikenal sebagai gangguan metabolisme dalam tubuh yang ditandai dengan *hiperglikemia*, akibat pankreas yang tidak memproduksi insulin secara baik lagi karena terjadi penumpukkan lemak pada tubuh sehingga membuat seseorang tidak akan merasakan luka diabetes pada bagian tubuhnya. Luka diabetes merupakan komplikasi dari diabetes itu sendiri, ketika hiperglikemia meningkat maka

dapat menyebabkan risiko terjadinya mikrovaskuler dan makrovaskuler sehingga dapat meningkatkan risiko komplikasi terutama *neuropati perifer* atau kematian jaringan setempat yang mengakibatkan munculnya ulkus diabetikum.

Penelitian yang dilakukan oleh Ernawati dkk, (2019) tentang identifikasi jenis-jenis bakteri pada pasien penderita luka diabetes melitus dalam penelitiannya hasil yang di dapatkan menunjukkan dari 2 sampel penderita ulkus diabetikum didapatkan bakteri jenis spesies *Proteus vulgaris*.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurwahidah dkk., (2018) Identifikasi Jenis Bakteri Pada Luka Kaki Diabetik Berdasarkan Penyebab Luka Di Rumah Perawatan Luka Dan Poliklinik Luka Di Kota Makassar. Hasil menunjukkan ditemukan 34 isolat bakteri dari 29 sampel pus ulkus diabetikum yaitu 7 sampel terdapat spesies *Proteus mirabilis* dengan jumlah presentase (20,5%), 6 sampel terdapat spesies *Escherichia coli* dengan jumlah presentase (17,6%), 6 sampel terdapat spesies *Proteus vulgaris* dengan jumlah presentase (17,6%), 4 sampel terdapat spesies *Klebsiella pneumonia* dengan jumlah presentase (11,7%), 3 sampel terdapat spesies *Alkaligenes faecalis* dengan jumlah presentase (8,8%), 2 sampel terdapat spesies *Providencia alkalifaciens* dengan jumlah presentase (5,8%), 1 sampel terdapat spesies *Providencia stuartii* dengan jumlah presentase (2,9%), 1 sampel terdapat spesies *Enterobacter agglomerans* dengan jumlah presentase (2,9%), 4 sampel terdapat spesies *Staphylococcus aureus* dengan jumlah presentase (11,7%).

Penelitian yang dilakukan oleh gaol dkk, (2017) mengenai Pola Bakteri Ulkus Diabetikum Pada Penderita Diabetes Melitus yang menunjukkan bahwa dari 21 sampel swab ulkus diabetikum ditemukan bakteri gram positif dan gram negatif salah satunya bakteri *Proteus sp*, hasil tersebut dilakukan berdasarkan dari pemeriksaan laboratorium dimana sampel yang diinokulasikan pada NA, MCA kemudian dilakukan pewarnaan Gram menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri aerob maupun

anaerob yang terdiri dari bakteri *Staphylococcus sp*, *Streptococcus sp*, *Escherichia coli sp*, dan *Proteus vulgaris*.

Menurut teori Pal & Gupta, (2016) pasien dengan ulkus diabetikum berdasarkan keberadaan bakteri menurut Wagner derajat yaitu wagner derajat II disini ditemukan infeksi bakteri gram negatif, sedangkan pasien dengan derajat III ditemukan infeksi bakteri gram positif. Pada penelitian ini, *E. coli sp* ditemukan pada Wagner derajat I dan *Proteus sp* pada Wagner derajat II dan III.

Hasil dari observasi peneliti pada ke empat responden sebelum menderita DM sering mengkonsumsi makanan yang manis-manis setelah didiagnosis DM sudah mulai melakukan diet rendah gula sesuai dengan teori, kepatuhan diet DM merupakan upaya yang sangat penting dalam pengendalian kadar glukosa darah, kolesterol, dan trigliserida. Serta keempat responden memiliki lama menderita luka diabetes masing-masing ≥ 1 tahun. Begitupun pada lama penderita DM dari 0-5 tahun ini termasuk beresiko juga ulkus diabetikum karena di fase awal terkena DM pasien belum sepenuhnya menjaga pola makan, pola diet dan bahkan belum juga rajin kontrol dalam pengobatan penyakit diabetes (Kholik, 2022).