

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM) ialah kelompok penyakit metabolik yang mempunyai karakteristik hiperglikemia dikarenakan kelainan sekresi insulin dan kerja insulin ataupun keduanya. Diabetes melitus termasuk ancaman bagi kesehatan manusia yang paling utama pada abad ke-21 (Saskia & Mutiara, 2015)

Diabetes melitus merupakan kondisi hiperglikemia yang ditandai dengan tidak adanya insulin atau terjadinya penurunan relatif karena ketidakpekaan sel terhadap insulin (Al Hafiz *et al.*, 2018). Dalam kondisi normal, gula yang dihasilkan dari proses pencernaan akan masuk ke dalam aliran darah dan dikelola oleh hormon insulin yang diproduksi oleh pankreas. Insulin memainkan peranan yang sangat penting dalam mengatur kadar gula melalui proses pembentukan dan penyimpanan energi. Pada individu yang menderita diabetes melitus, terdapat masalah berupa ketahanan sel terhadap insulin atau penurunan jumlah insulin yang dihasilkan oleh pankreas. Situasi ini menyebabkan hiperglikemia yang, dalam waktu singkat, dapat mengakibatkan komplikasi metabolik yang akut, sementara dalam jangka panjang berisiko menyebabkan komplikasi kronis, termasuk neuropati (Mustofa *et al.*, 2022)

Menurut World Health Organization (WHO), jumlah orang yang menderita diabetes melitus diseluruh dunia dapat diperkirakan akan mencapai 422 juta pada tahun 2023. Di sisi lain, International Diabetes Federation (IDF) melaporkan bahwa sekitar 483 juta orang berusia 20 hingga 79 tahun pada tahun 2019, yang setara dengan 9,3 % dari seluruh populasi dunia, hidup dengan kondisi diabetes. Angka prevalensi ini bahkan menunjukkan peningkatan yang signifikan mencapai 111,2 juta atau 19,9% pada kelompok usia lanjut antara 65- 79 tahun, mencapai dari populasi dalam tentang usia tersebut. Selain itu, IDF memperkirakan bahwa jumlah orang yang menderita diabetes melitus akan terus bertambah dan diperkirakan mencapai sekitar 578 juta pada tahun 2030 dan 700 juta pada tahun 2045 (Keperawatan *et al.*, 2024). Kebanyakan pengidap diabetes melitus tipe 2 menunjukkan setidaknya satu jenis lesi kulit. Gejala kulit ini dapat muncul baik di

awal maupun sepanjang perkembangan penyakit diabetes melitus (Maulida *et al.*, 2025)

Terjadinya Perubahan membran sel, limfosit dan makrofag menyebabkan penurunan fungsi imunitas pada penderita diabetes melitus yang membuat penderita sering terinfeksi berat jamur dan mikroorganisme lainnya (Miladiarsi *et al.*, 2023)

1. Patofisiologi Diabetes Melitus

Pankreas adalah sebuah kelenjar yang dihasilkan insulin dan terletak di belakang perut. Pulau Langerhans adalah kumpulan sel di dalam pankreas yang menyerupai pulau. Pulau ini terdiri dari sel beta (beta) yang bertanggung jawab untuk memproduksi hormon insulin. Tingkat glukosa dalam darah diatur oleh hormon ini. Pada kondisi Non-insulin Dependent Diabetes Melitus (NIDDM) atau diabetes melitus tipe 2, tingkat insulin mungkin lebih tinggi dari normal, tetapi jumlah atau sensitivitas reseptor insulin di permukaan sel menurun, yang menghambat fungsinya. Oleh sebab itu, meskipun insulin berada dalam kadar yang cukup tinggi, glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel, yang menyebabkan hiperglikemia. Pada penderita diabetes melitus tipe 2, dapat ditemukan kadar insulin yang normal atau tinggi, namun kemampuannya dalam membantu transportasi glukosa tidak optimal. Gangguan inilah yang menyebabkan sel tersebut tidak dapat menggunakan glukosa sebagai sumber energi untuk proses metabolisme tubuh (Indaryati, 2016)

2. Klasifikasi Diabetes Melitus

Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) mengklasifikasikan diabetes melitus menjadi empat jenis yaitu, diabetes melitus tipe I atau IDDM (Diabetes Melitus Tergantung Insulin), diabetes melitus tipe II atau NIDDM (Diabetes Melitus Tidak Tergantung Insulin), diabetes melitus saat kehamilan, dan jenis diabetes melitus lainnya. Hal ini juga sesuai dengan klasifikasi yang dibuat oleh American Diabetes Association (ADA) pada tahun 2005 (Indaryati, 2016)

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes melitus (DM) tipe-1 merupakan suatu kondisi sistemik yang disebabkan oleh masalah dalam proses metabolisme glukosa. Hal ini dapat ditandai dengan tingginya kadar gula darah secara terus-menerus yang diakibatkan oleh rusaknya sel β pankreas yang dapat terjadi baik karena autoimun atau penyebab yang tidak diketahui, sehingga hasilnya adalah

pengurangan produksi insulin atau bahkan penghentian total. Diabetes melitus tipe-1 dapat menyebabkan masalah kesehatan baik dalam jangka pendek maupun panjang (Adelita M *et al.*, 2020)

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe-2 merupakan suatu penyakit metabolik yang bersifat kronis dengan angka kejadian yang tinggi yang mengalami peningkatan setiap tahun. (Ratnasari *et al.*, 2019). Munculnya diabetes melitus tipe 2 terjadi karena ketidakmampuan tubuh memanfaatkan insulin, yang pada gilirannya menyebabkan penambahan berat badan dan berkurangnya aktivitas fisik (Shawputri *et al.*, 2024)

c. Diabetes Gestasional

Diabetes Gestasional ialah diabetes yang teridentifikasi selama waktu kehamilan biasanya terjadi pada trimester kedua dan juga ketiga. Kondisi ini ditandai dengan intoleransi terhadap glukosa sehingga dapat menyebabkan berbagai komplikasi baik bagi ibu maupun janin. Selain itu, wanita dengan riwayat diabetes gestasional beresiko lebih tinggi untuk mengembangkan diabetes melitus tipe 2 dalam waktu 5 hingga 10 tahun setelah melahirkan.

d. Diabetes Jenis Lainnya

Diabetes jenis lainnya adalah diabetes yang berkaitan dengan faktor tertentu, seperti:

- 1) Mutasi genetik yang memengaruhi fungsi sel beta pankreas
- 2) Mutasi genetik yang berhubungan dengan kerja insulin (seperti, resistensi insulin tipe A, eprechaunism, sindrom Rabson-Mendenhall, diabetes lipoatropik)
- 3) Penyakit pada kelenjar pankreas eksokrin
- 4) gangguan hormonal (endokrinopati). Efek samping dari obat atau bahan kimia tertentu (glukokortikoid, hormon tiroid, tiazid, dan interferon alfa)
- 5) Infeksi spesifik (rubella kongenital)
- 6) Kelainan imunologis yang jarang, seperti antibodi terhadap insulin
- 7) Sindrom genetik lainnya yang terkait dengan DM, seperti Down, Klinefelter, Turner, dan Wolfram (Indaryati, 2016)

3. Etiologi Diabetes Melitus

Menurut Tandra (2020), ada beberapa faktor yang dapat memicu timbulnya Diabetes Melitus (DM), antara lain:

a. Usia

Resiko terjadi nya diabetes melitus bertambah sering dengan bertambahnya usia. Pada orang tua, terutama jika pola makan tinggi kalori atau kaya karbohidrat secara terus- menerus, kemampuan pankreas untuk menghasilkan insulin serta efektivitas insulin akan menurun, sehingga memicu terjadinya hiperglikemia.

b. Ras atau etnis

Prevalensi DM lebih tinggi pada kelompok etnis tertentu. Penyakit ini lebih sering ditemukan pada individu yang memiliki kulit hitam dibandingkan kulit putih, sementara populasi Asia juga memiliki kerentanan lebih besar terhadap DM.

c. Gaya hidup

Pola hidup yang tidak sehat, seperti jarang sarapan, makan di malam hari, kebiasaan merokok, kurang olahraga, dan juga mengalami obesitas, dapat meningkatkan resiko diabetes melitus. Penumpukan lemak, terutama di area abdomen, menyebabkan resistensi insulin sehingga glukosa darah meningkat lebih mudah. Konsidi ini juga memperbesar resiko komplikasi kardiovaskular, tertama penyakit jantung dan stroke, hingga 2-4 kali lipat

d. Penggunaan obat- obatan tertentu

Efek steroid yang digunakan untuk mengobati rematik atau asma dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Selain itu, obat seperti beta-bloker, diuretik, obat untuk tuberkulosis (INH), obat asma (salbutamol, terbutalin), obat untuk HIV (pentamidin, protease inhibitor inhibitor protease), serta obat penurun kolesterol (niasin) juga bisa meningkatkan resiko hiperglikemia.

e. Infeksi atau kelainan pada pankreas

Proses terjadinya peradangan pada pankreas (pankreatitis) dan masalah pada kelenjar hipofisis, seperti akromegali, dapat mengganggu produksi insulin sehingga meningkatkan resiko diabetes melitus.

f. Kehamilan

Diabetes yang terjadi selama kehamilan dapat muncul pada 2-5% wanita hamil akibat perubahan dalam metabolisme glukosa selama masa kehamilan.

g. Faktor genetik atau keturunan

Riwayat diabetes melitus dalam keluarga menjadi salah satu faktor yang signifikan dalam meningkatkan kemungkinan seseorang menderita penyakit yang sama.

h. Stres

Stres psikologis maupun fisik dapat memicu peningkatan hormon- hormon yang berlawanan dengan insulin (misalnya kortisol dan adrenalin) sehingga menyebabkan kadar glukosa darah meningkat (Hartono *et al*, 2020)

4. Gejala Diabetes Melitus

Gejala dari penyakit diabetes melitus yaitu antara lain:

a. Poliuri (sering buang air kecil)

Hal ini dapat terjadi karena tingkat gula dalam darah melebihi batas normal ginjal (lebih dari 180 mg/dl), sehingga gula dikeluarkan bersama urin. Untuk mengurangi konsentrasi urine yang dihasilkan, tubuh berusaha menyerap air sebanyak mungkin, menyebabkan keluaran urine yang besar dan frekuensi buang air kecil meningkat.

b. Polifagi (cepat merasa lapar)

Nafsu makan yang naik secara signifikan (polifagi) disertai dengan rasa lemas. Pada penderita diabetes melitus, masalah terjadi pada insulin yang mengakibatkan gula tidak masuk kedalam sel-sel tubuh dengan baik, sehingga energi yang dihasilkan pun berkurang. Hal inilah yang menjadi sebab penderita diabetes melitus dapat merasa lemas.

c. Berat badan menurun

Kekurangan insulin mencegah tubuh mendapatkan jumlah energi yang cukup dari gula, tubuh akan mulai menggunakan lemak dan protein yang ada untuk mendapatkan energi. Penderita diabetes akan kehilangan sekitar 500 gram glukosa dalam urin setiap hari, setara dengan kehilangan 2000 kalori. Selain itu, komplikasinya dapat menyebabkan gejala seperti kesemutan pada kaki, gatal-gatal, atau luka yang sulit disembuhkan (Biologi, 2021)

5. Diagnosis Diabetes Melitus

Diabetes dapat diidentifikasi melalui empat jenis tes, yang meliputi:

a. Diagnosis Berdasarkan Gejala Klinis dan Gula Darah Sewaktu

Kehadiran gejala khas seperti sering buang air kecil, merasa haus secara berlebihan, cepat merasa lapar, terjadinya penurunan berat badan tanpa sebab yang jelas, nokturia, maupun enuresis yang disertai kadar glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L) sudah cukup untuk menegaskan diagnosis diabetes melitus. Kriteria ini menekankan hubungan langsung antara manifestasi klinis dengan hiperglikemia akut.

b. Diagnosis Berdasarkan Glukosa Darah Puasa (GDP)

Pemeriksaan GDP merupakan parameter yang sederhana namun kuat. Nilai ≥ 126 mg/dL (7 mmol/L) setelah puasa minimal 8 jam (tanpa asupan kalori) digunakan sebagai batas diagnostik. Indikator ini memberikan gambaran kestabilan kadar glukosa basal dalam kondisi tanpa beban makanan.

c. Diagnosis Berdasarkan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO)

TTGO tetap dianggap sebagai standar emas dalam menilai kapasitas tubuh mengelola glukosa. Uji dilakukan dengan memberikan 75 g glukosa anhidrat dalam air atau dosis 1,75 g/kg BB (maksimal 75 g), kemudian mengukur kadar glukosa plasma pada jam ke-2. Hasil ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L) menunjukkan adanya gangguan metabolisme glukosa yang signifikan.

d. Diabetes berdasarkan HbA1c

Selain parameter glukosa, HbA1c $\geq 6,5\%$ digunakan sebagai indikator diagnosis karena mampu menggambarkan kontrol glikemik dalam jangka panjang (± 3 bulan terakhir). Validitas pemeriksaan hanya dapat dipastikan jika metode yang digunakan sesuai dengan standar National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP) dan terkalibrasi dengan uji Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) (Adelita M *et al.*, 2020)

6. Pencegahan Diabetes Melitus

Diabetes melitus terjadi dikarenakan pola hidup yang tidak sehat, sehingga dapat menyebabkan akumulasi gula dalam darah secara terus-menerus dalam jangka waktu panjang. Walaupun diabetes bisa diwariskan, faktor dari lingkungan mungkin

memiliki pengaruh yang lebih signifikan dalam pencegahannya. Untuk mencegah diabetes melitus, hal-hal sebagai berikut dapat dilakukan:

- a. Mengonsumsi makanan bergizi, seperti sayuran dan buah-buahan, serta membatasi asupan gula, garam, dan lemak
- b. Menjaga berat badan yang ideal
- c. Melakukan aktifitas fisik secara teratur, seperti olahraga
- d. Mengelola tingkat stres
- e. Berhenti merokok
- f. Rutin mengonsumsi air putih
- g. Mengatur porsi makanan
- h. Melakukan pemeriksaan kadar gula darah secara teratur

B. Ulkus Diabetikum

Ulkus diabetikum ialah komplikasi kronis yang sering dijumpai pada pasien penderita diabetes melitus, terutama pada pasien dengan kontrol glikemik yang buruk. Terbentuknya ulkus ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling berkaitan, antara lain hiperglikemia berkepanjangan, adanya neuropati perifer, gangguan sirkulasi darah pada pembuluh darah tepi, serta perawatan luka yang kurang optimal. Luka tersebut umumnya timbul pada bagian kaki yang mengalami tekanan atau trauma berulang (Oliver & Mutluoglu, 2025)

Data epidemiologi menunjukkan bahwa 15 persen penderita diabetes memiliki risiko ulkus diabetikum. Pada tahun 2016, penderita diabetes melitus lebih dari 150 juta orang di seluruh dunia dan hampir seperempatnya berpotensi terkena ulkus diabetikum. 25% kasus ulkus diabetikum menyebabkan amputasi organ. Namun, 40% kasus dapat dicegah dengan rawat luka yang baik, dan 60% kasus terkait neuropati perifer (Muhammad Hafizh Izuddin Alzamani *et al.*, 2022)

1. Patofisiologi Ulkus Diabetikum

Dua komplikasi utama yang sering muncul pada penderita diabetes melitus yaitu aterosklerosis dan neuropati perifer. Aterosklerosis ditandai oleh penurunan aliran darah akibat penebalan dan hilangnya elastisitas dinding pembuluh darah, serta akumulasi lipid pada lapisan endotel. Jika tidak ditangani, kondisi ini dapat berujung pada iskemia jaringan. Sementara itu, neuropati perifer melibatkan gangguan pada sistem saraf sensorik, motorik, dan otonom. Kerusakan ini

umumnya dipicu oleh berbagai mekanisme patofisiologis, termasuk gangguan vasa nervorum, disfungsi endotel, hiperosmolaritas kronis, serta peningkatan kadar sorbitol dan fruktosa akibat proses metabolisme glukosa yang abnormal (Muhammad Hafizh Izuddin Alzamani *et al.*, 2022)

2. Manifestasi Klinis Ulkus Diabetikum

Menurut *American Diabetes Association* (ADA, 2010), ulkus diabetikum memiliki tanda dan gejala khas akibat gangguan saraf dan sirkulasi darah perifer. Gejalanya meliputi kesemutan, nyeri kaki pada saat istirahat, serta terjadinya penurunan sensasi rasa. Secara klinis dapat ditemukan nekrosis jaringan, penurunan denyut arteri dorsalis pedis, tibialis, dan poplitea, serta perubahan bentuk kaki seperti atrofi otot, kulit dingin, kuku menebal, dan kulit tampak kering. Luka dapat muncul spontan atau akibat trauma ringan, yang kemudian berkembang menjadi ulkus terbuka dengan risiko terbentuknya gas gangren dan osteomielitis. Gangren kaki merupakan komplikasi berat yang sering menjadi penyebab amputasi nontraumatik pada penderita diabetes. (Muhammad Hafizh Izuddin Alzamani *et al.*, 2022)

3. Klasifikasi Ulkus Diabetikum

Berdasarkan tingkat kedalaman luka dan luasnya jaringan nekrotik, ulkus diabetikum diklasifikasikan menurut sistem Wagner-Meggitt. Klasifikasi ini menggambarkan tingkat keparahan luka sebagai berikut:

- a. Grade 0: Belum terbentuk ulkus, namun terdapat keluhan atau tanda awal seperti nyeri pada kaki.
- b. Grade 1: Ulkus masih bersifat superfisial, melibatkan kulit dan jaringan subkutan.
- c. Grade 2: Ulkus sudah menembus lebih dalam hingga mengenai ligamen, otot, atau tendon.
- d. Grade 3: Ulkus disertai keterlibatan tulang dan kemungkinan infeksi seperti osteomielitis.
- e. Grade 4: Terjadi gangren pada bagian depan kaki (forefoot).
- f. Grade 5: Gangren telah meluas dan mengenai seluruh bagian kaki.

Klasifikasi Wagner-Meggitt ini berperan penting dalam menentukan derajat keparahan, rencana penatalaksanaan, serta prognosis pada pasien dengan ulkus diabetikum (Bolton, 2018)

4. Komplikasi Ulkus Diabetikum

Ulkus diabetikum dapat menimbulkan berbagai komplikasi serius yang berakibat pada peningkatan angka rawat inap serta disabilitas fungsional pada penderita diabetes. Komplikasi yang sering muncul meliputi selulitis, gangren, sepsis, abses, limfangitis asendens, osteomielitis, iskemia anggota gerak, dan berujung pada amputasi apabila kerusakan jaringan tidak dapat dipertahankan. (Muduli *et al.*, 2015)

5. Edukasi Pasien dan Pencegahan Ulkus Diabetikum

Untuk meningkatkan kualitas hidup penderita diabetes, sangat penting untuk memberi tahu mereka tentang perawatan luka dan cara mencegah kekambuhan. Tujuannya adalah untuk memperpanjang masa bebas ulkus dan mengurangi jumlah kunjungan ke rumah sakit. Berbagai data dan pengawasan jangka panjang dapat meningkatkan hasil perawatan. Untuk berkomunikasi dengan baik, artikel harus ditulis dalam bahasa yang mudah dipahami. Akibatnya, tenaga kesehatan harus dapat menyampaikan informasi yang relevan dan mudah diakses melalui berbagai platform (Dorresteijn *et al.*, 2014)

C. Dermatofita

Dermatofita ialah jenis jamur yang hidup melekat dan tumbuh pada jaringan keratin, seperti stratum korneum kulit, kuku, dan rambut pada manusia. Jamur yang menjadi penyebab utama dermatofitosis yaitu trichophyton, microsporum, dan Epidermophyton. Kadar gula darah yang tinggi pada penderita diabetes melitus dapat mempermudah timbulnya manifestasi kulit seperti dermatitis, infeksi bakteri, infeksi jamur dan lain-lain (Pratiwi *et al.*, 2016). Hal inilah yang sering menjadi penyebab komplikasi salah satunya luka kaki pada penderita diabetes atau disebut dengan ulkus (Nurwahidah *et al.*, 2018)

Dermatofitosis ialah sekelompok jamur yang suka memakan jaringan yang mengandung keratin, seperti lapisan luar epidermis, kuku, dan rambut yang disebabkan oleh jenis jamur dermatofita. Dermatofitosis biasanya dikenal dengan sebutan tinea, ringworm, kurap, atau Herpes sirsinata (Saskia & Mutiara, 2015)

Pada penderita diabetes melitus kadar gula darah yang tinggi menjadi nutrisi bagi jamur untuk pertumbuhannya dan mempengaruhi homeostasis kulit melalui penghambatan proliferasi dan migrasi keratinosit, penurunan sintesis oksida nitrat, penginduksian apoptosis sel endotel, dan juga gangguan fagositosis dan kemotaksis dari sel imun. Hal inilah yang menjadi penyebab penderita diabetes melitus rentan untuk terkena dermatofitosis (Maulida *et al.*, 2025)

Situasi ini dikenal dengan sebutan diabetes kulit. Keadaan hiperglikemia juga berdampak pada gangguan mekanisme regulasi sistem imun. Ini mengakibatkan penurunan kemampuan kemotaksis, fagositosis, serta daya bunuh bakteri dari sel leukosit, sehingga kulit menjadi lebih rentan terhadap infeksi (Saskia & Mutiara, 2015)

1. Golongan Jamur Dermatofita

Ada beberapa golongan jamur dermatofita berdasarkan lokasinya, yaitu:

- a. Tinea pedis ialah infeksi jamur yang biasanya terjadi pada kaki. Infeksi ini menyerang sela-sela jari kaki dan juga telapak kaki. Tinea korporis ialah infeksi jamur yang menyerang area wajah, leher, batang tubuh, dan ekstremitas.
- b. Tinea kapitis ialah infeksi jamur yang dapat menular dan menyerang batang rambut, sehingga mengakibatkan kerontokan pada rambut, dan lebih umum terjadi pada anak-anak. Infeksi ini biasanya menyerang rambut, kulit kepala, bulu mata dan alis.
- c. Tinea kruris ialah infeksi jamur yang terjadi di lipatan paha dan bisa menyebar ke bagian dalam paha serta area pantat. Infeksi ini sering dialami oleh pelari, orang dengan berat badan berlebih, dan mereka yang sering mengenakan pakaian ketat. Di kulit, infeksi ini terlihat sebagai bercak bulat atau lonjong dengan batas yang jelas.
- d. Tinea unguium ialah infeksi jamur kronis biasanya terjadi pada kuku tangan atau kaki. Biasanya, tinea unguium disertai dengan infeksi jamur yang sudah lama ada pada kaki dan ini salah satu infeksi jamur dermatofitosis yang paling sulit dan lama diobati (Saskia & Mutiara, 2015)

D. Studi Terkait

Sejumlah penelitian terdahulu telah meneliti hubungan antara infeksi jamur, terutama Dermatofita, dengan kondisi Diabetes Melitus, yang relevan sebagai dasar penelitian ini. Penelitian yang dilaksanakan oleh Maulida *et al.* (2025) di RSUD Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh melaporkan bahwa hubungan yang signifikan antara Dermatofitosis dan Diabetes Melitus Tipe 2. Dari penelitian diketahui bahwa Diabetes Melitus menjadi salah satu faktor predisposisi penting terjadinya penyakit jamur dermatofitosis. Hal ini didukung juga oleh temuan yang menunjukkan bahwa kadar glukosa darah yang tinggi pada penderita diabetes melitus meningkatkan kadar glukosa di kulit, yang berfungsi sebagai nutrisi bagi pertumbuhan jamur. Pada penelitian ini ditemukan bahwa pasien diabetes melitus yang mengeluhkan jamur kulit, infeksi Dermatofita lebih dominan (66,7%) dibandingkan dengan Non-Dermatofita (33,3%).

Studi oleh Saskia dan Mutiara (T.T.) dalam tinjauan mereka tentang Infeksi Jamur pada Penderita Diabetes Melitus menjelaskan mekanisme patogenesis yang mengaitkan diabetes melitus dengan kerentanan terhadap infeksi jamur. Melaporkan bahwa kadar gula pada kulit penderita diabetes melitus mengalami peningkatan yang signifikan (mencapai 69-71% dari glukosa darah) jika dibandingkan dengan orang normal (55%). Terutama di daerah intertriginosa dan interdigitalis, tingginya konsentrasi gula ini memudahkan timbulnya infeksi jamur. Selain itu, kondisi hiperglikemia kronik dapat menyebabkan gangguan pada sistem imunoregulasi, seperti menurunnya kemampuan sel leukosit dalam melakukan fagositosis, sehingga kulit pada penderita diabetes melitus menjadi lebih rentan terhadap infeksi.

Studi tentang Deteksi pada Luka Kaki Diabetes Penelitian yang dilakukan oleh Miladiarsi *et al.* (2023) dengan judul "Uji Diagnostik Jamur Dermatofita Pada Luka Kaki Penderita Diabetes Melitus dengan Metode PCR" secara khusus menguji keberadaan jamur dermatofita pada luka (ulkus) di kaki penderita diabetes melitus. Penelitian ini menemukan bahwa luka diabetik sering kali disebabkan oleh gangguan perfusi dan infeksi jamur yang berlebihan, termasuk Dermatofita. Melalui metode Polymerase Chain Reaction (PCR), penelitian ini menunjukkan bahwa jamur dermatofita terdeteksi positif pada 62,5% sampel (5 dari 8 sampel)

luka kaki pasien DM. Studi ini juga menekankan keunggulan metode PCR yang lebih sensitif, spesifik, dan cepat dibandingkan dengan metode konvensional (KOH dan kultur) dalam mendeteksi jamur dermatofita pada sampel klinis.

Secara keseluruhan, studi-studi ini menunjukkan bahwa infeksi Dermatofita bukan hanya sekadar kelainan kulit biasa, melainkan merupakan komplikasi yang signifikan dan sering terjadi pada pasien Diabetes Melitus, bahkan dalam kasus luka kaki diabetik (ulkus).

E. Kriteria Identifikasi Jamur

Identifikasi mikroorganisme pada infeksi luka sangat krusial untuk memahami jenis mikroba yang menjadi penyebab infeksi, yang selanjutnya akan mendukung pemilihan terapi yang tepat. Analisis di laboratorium bisa dilakukan dengan melakukan teknik kultur, pengamatan morfologi koloni, pemeriksaan mikroskopis, dan juga tes biokimia. Proses identifikasi mikroorganisme dilakukan dengan menumbuhkan sampel pada media khusus dan mengamati sifat-sifat dari pertumbuhan koloni yang terbentuk (Sari et al., 2023)

Dalam mikrobiologi klinis, mengenali mikroorganisme adalah langkah penting. Tujuannya adalah untuk mengenali jenis mikroorganisme penyebab infeksi, membantu diagnosis, dan memilih terapi yang tepat. Identitas yang tepat sangat penting agar hasil pemeriksaan dapat dipercaya dan dapat digunakan sebagai dasar untuk menangani kasus infeksi dengan benar (Sembiring et al., 2024)

Media untuk pertumbuhan mikroorganisme memiliki peranan penting dalam analisis mikrobiologi, karena berfungsi mendukung perkembangan dan identifikasi mikroorganisme dalam laboratorium. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Febri Sembiring, dkk, prosedur pemeriksaan mikrobiologi melibatkan beberapa langkah, yaitu pembuatan media kultur, inokulasi mikroorganisme, inkubasi, dan pengamatan pertumbuhan koloni di media. Mikroorganisme yang ditanam dalam media tersebut akan menunjukkan pertumbuhan koloni yang sehingga dapat diamati karakteristik pertumbuhannya. Selain itu, pemilihan media kultur yang tepat dapat membantu memastikan pertumbuhan mikroorganisme berjalan dengan optimal, sehingga proses identifikasi bisa dilakukan dengan baik (Lubis, n.d.)

Mikroorganisme mengasimilasi nutrisi dari media kultur melalui molekul-molekul kecil, yang kemudian dimasukkan ke dalam komponen seluler. Kebutuhan

nutrisi bervariasi di antara spesies mikroba. oleh karena itu, media kultur berbeda dalam komposisi dan bentuknya berdasarkan organisme spesifik yang dibudidayakan. Media kultur yang ideal harus memenuhi beberapa kriteria, hemat biaya, mudah disiapkan, dan praktis. Media ini biasanya tersedia dalam formulasi cair atau padat (Rahmah et al., 2025)

Tabel 2. 1 Kriteria Identifikasi Jamur

Jenis jamur	Spesies Jamur	Ciri makroskopik	Ciri mikroskopik	Referensi penelitian
Dermatofita	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	Koloni putih bertekstur kapas atau granular.	Hifa spiral, mikrokonidia bulat hingga tetes air	(Ge&Wang, 2023)
Dermatofita	<i>Trichophyton equinum</i>	Koloni putih hingga krem, tekstur beludru.	Hifa panjang bercabang, mikrokonidia jarang	(Ge&Wang, 2023)
Dermatofita	<i>Microsporum gypseum</i>	Koloni buff-kuning, kecoklatan, tekstur bedak.	Makrokonidia Besar berbentuk spindle berdinding kasar.	(Ge&Wang, 2023)
Dermatofita	<i>Trichophyton rubrum</i>	Koloni putih reserve merah anggur khas	Hifa septat mikrokonidia berbentuk tear drop, makrokonidia jarang	(Ge&Wang, 2023)

F. Kerangka Konsep Penelitian