

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kandidiasis

Kandidiasis adalah infeksi oportunistik yang disebabkan oleh ragi dari genus *Candida*. Infeksi oportunistik diakibatkan oleh penurunan sistem kekebalan tubuh yang berlangsung dalam tubuh manusia. Kandidiasis banyak disebabkan oleh *Candida* sp. merupakan spesies jamur yang sering menyerang manusia. Prevelensi kandidiasis di Indonesia biasanya menyerang rambut, kulit, kuku, selaput lendir dan organ lain seperti mulut, vagina dan kerongkongan. Indonesia merupakan negara beriklim tropis dan sanitasi yang kurang baik serta pola hidup yang tidak sehat dapat mendukung pertumbuhan jamur (Dewayanti, 2022).

Kandidiasis merupakan infeksi jamur yang disebabkan oleh *Candida* sp. salah satu infeksi jamur yang sering ditemukan menyerang tubuh manusia. Kandidiasis terjadi akibat adanya pertumbuhan jamur secara berlebihan yang saat dalam kondisi normal muncul dengan jumlah kecil. (Sari & Kafesa, 2024). Kandidiasis dapat bersifat superfisial atau sistemik tergantung pada lokasi infeksi. Berikut merupakan macam-macam kandidiasis :

##### 1. Kandidiasis superfisial

Kandidiasis superfisial merupakan bentuk klinis dari infeksi *Candida* sp. yang paling umum terjadi. Dimana proses patogenitasnya dimulai dari adhesi (pelekatan) *Candida* pada sel epitel inang, lalu berkembangbiakan jamur (multiplikasi) dan aktivitas kemampuan membentuk hifa atau pseudohifa. Ketiga mekanisme tersebut merupakan

asal mula timbulnya lesi inflamasi, ciri khas dari kandidiasis superfisial. Infeksi *Candida* sp. dapat terjadi pada spektrum individu yang luas, meliputi individu yang sehat maupun mereka yang memiliki gangguan kekebalan tubuh (imunokomromais). Berdasarkan lokasi anatomis yang dapat dijangkau dan mudah terinfeksi adalah kandidiasis mukosa (mulut, vagina, esofagus), kandidiasis kutan (kulit dan lipatan), kandidiasis kuku (Tamo, 2020).

#### A. Kandidiasis mukosa

Kandidiasis mukosa merupakan jenis infeksi yang sangat umum dan memiliki prevelensi yang tinggi. Infeksi ini terdapat pada permukaan membran mukosa yang ada pada tubuh, seperti mukosa mulut (orofaringeal), esofagus dan urogenital (Tamo, 2020).

##### a) Kandidiasis orofaringeal

Infeksi ini disebut sebagai kandidiasis oral, sariawan oral, stomatitis kandida, atau muguet. Kandidiasis orofaringeal bermanifestasi sebagai lesi putih krem biasanya terdapat di lidah atau pipi bagian dalam. Terkadang dapat menyebar pada langit-langit mulut, gusi atau amandel pada bagian belakang tenggorokan. *Candida albicans* merupakan spesies *Candida* yang paling sering sebagai penyebabnya (Tamo, 2020).

##### b) Kandidiasis esofagus

Infeksi ini juga dapat dikenal sebagai esofagitis kandida atau esofagitis monilial. Infeksi ini yang paling umum dan bermanifestasi sebagai lesi inflamasi di esofagus yang menyebabkan kesulitan

menelan yang menyakitkan, ditandai dengan rasa panas di dada dan nyeri punggung. Jika terdapat gangguan kekebalan tubuh, lesi dapat menyebar ke lambung dan usus (Tamo, 2020).

c) Kandidiasis urogenital

Spesies jamur *Candida* sp. yaitu *Candida albicans* merupakan penyebab utama infeksi kandidiasis urogenital. infeksi ini paling sering terjadi secara endogen dengan berkembangnya kuman yang sudah ada sebagai flora normal pada organ genital (vagina atau uretra) dan kulit. Dapat menimbulkan manifestasi vulvovaginitis pada wanita dan balanitis pada pria, terutama pada individu dengan faktor predisposisi seperti tingginya kadar glukosa (*glucosuria*) yang mendukung pertumbuhan jamur secara berlebihan (Talapko *et al.*, 2022).

1) Vulvovaginitis kandida

Merupakan infeksi vagina yang disebabkan oleh *Candida* sp. Kandidiasis vulvovaginitis merupakan kondisi patologi yang dimulai ketika *Candida* sp. beralih dari fase saprofit menjadi patogen oportunistik, kemudian berkolonisasi dan melekat kuat pada permukaan sel epitel. Dapat memicu infeksi dan inflamasi pada inang. Patogenik ini didukung oleh produksi berbagai faktor virulensi seperti enzim protease dan lipase serta toksin peptida spesifik *candidalysin* yang diproduksi oleh *Candida albicans*. *Candidalysin* juga berperan memberikan efek sitotoksik pada sel inang, mendorong

pembentukan pseudohifa (merangsang kemotaksis granulosit dan menyebabkan peradangan) dan juga merekrut leukosit untuk mempertahankan non spesifik terhadap infeksi. Selain itu, terdapat mannoprotein yang memiliki peran penting dengan membantu perlekatan jamur pada dinding vagina, mendukung pembentukan pseudohifa dan mensekresi protein hidrolitik yang berkorelasi kuat dengan peningkatan patogenisitas *Candida* sp. (Febriyanti *et al.*, 2023).

## 2) Balanitis kandida

Balanitis adalah infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida* sp. merupakan mikosis oportunistik yang diamati dengan frekuensi relatif signifikan ditandai sebagai peradangan ujung penis dimulai dari lipatan balano-preputial sebelum menyebar ke ujung penis dan kulup. Kondisi klinis ini dapat menyebabkan gejala umum seperti nyeri, pembengkakan dan eritema (kemerahan) pada ujung penis disertai dengan pembentukan lesi eritematosa yang dapat menyebabkan gatal dan iritasi yang intens. Peradangan ini juga melibatkan kulup dimana kondisi tersebut disebut dengan balanoposthitis. Balinitis maupun balanoposthitis utamanya disebabkan oleh infeksi jamur *Candida* sp. sebagai organisme penyebab yang paling umum. Secara klinis, kejadian berulang balanitis sering menjadi indikasi adanya diabetes melitus sebagai faktor predisposisi sementara faktor risiko lain seperti kurangnya menjaga kebersihan dan kondisi

fimosis (penyempitan kulup) dimana sunat (circumcision) secara signifikan diketahui dapat menurunkan risiko terjadi kondisi ini (Bonifaz *et al.*, 2020)

### 3) Sistitis kandida

Sistitis kandida merupakan bentuk infeksi saluran kemih (ISK) bagian bawah yang diklasifikasikan sebagai lesi terlokalisasi di kandung kemih (panggul). Secara klinis, kondisi ini sering disertai dengan pertumbuhan bola jamur (fungus ball), peradangan pada meatus urinarius dan uretritis (peradangan uretra). Infeksi ini memiliki korelasi kuat dengan tindakan medis yang invasif khususnya pemasangan kateter urine yang memfasilitasi masuknya jamur ke saluran kemih. Sementara itu, sistitis kandida menunjukkan gejala yang jelas, seperti bentuk ISK bagian atas yang lebih parah (pielonefritis Candida) mungkin hanya bermanifestasi dengan gejala non spesifik seperti demam dan disertai dengan kandiduria (keberadaan Candida dalam urine) (Namaji *et al.*, 2024)

#### d) Kandidiasis kulit dan kuku

Jamur *Candida* sp. memiliki kecenderungan yang kuat terhadap lipatan kulit dan rentan mengalami maserasi (pengelupasan kulit). Kerentanan ini didukung oleh cuaca yang panas menyebabkan peningkatan signifikan dalam memproduksi keringat sehingga lokasi lipatan kulit yang tertutup pakaian (seperti ketiak, selangkangan atau bawah payudara) menjadi sangat lembab. Kondisi yang lembab

memicu pertumbuhan jamur *Candida* sp. dan dapat menginfeksi disebut dengan kandidiasis intertriginosa (Marco *et al.*, 2023).

Pada diagnosis infeksi kandidiasis pada kuku dengan istilah kandidiasis kulit dan kuku (candidiasis of skin and nail). Seringkali tidak spesifik menyebutkan jenis infeksi kuku secara rinci. Infeksi ini biasanya bermanifestasi sebagai peradangan yang timbul dari pangkal atau dasar kuku, kemudian berkembang ke arah ujung atau matriks kuku. Jika kondisi ini dibiarkan tanpa pengobatan akan merusak seluruh struktur kuku (Mulianto *et al.*, 2022).

## 2. Kandidiasis Sistemik

Kandidiasis sistemik adalah bentuk infeksi *Candida* sp. yang paling berat dikarenakan jamur yang berkembang dan menembus aliran darah serta jaringan tubuh sehingga dapat menginfeksi organ vital. Secara klinis, kandidiasis sistemik menimbulkan gejala serius dibandingkan dengan infeksi superfisial, seperti hipotensi, sistem saraf pusat, gangguan fungsi ginjal dan hati. Kondisi ini dapat mengakibatkan sepsis dikarenakan infeksi *Candida* sp. dan memiliki tingkat mortalitas (kematian) yang sangat tinggi, terutama pada individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah (imunokompromais). Sehingga, kandidiasis sistemik ini digolongkan sebagai infeksi yang dapat mengancam jiwa (Virginia *et al.*, 2025).

### 2.1.2 Etiologi Kandidiasis

*Candida* sp. merupakan suatu organisme yang tidak menyebabkan penyakit pada seseorang dengan sistem kekebalan tubuh yang normal, akan tetapi dapat menyerang seseorang dengan

sistem kekebalan tubuh yang lemah (buruk). Spesies *Candida* yang terlibat dengan infeksi sangat dipengaruhi oleh faktor predisposisi, seperti immunosupresi, diabetes melitus, penggunaan antibiotik jangka panjang, gangguan hormonal sehingga menentukan bentuk klinis dan infeksinya (Sarika *et al.*, 2024).

a. Faktor Kandidiasis

Jamur *Candida* sp. hidup sebagai flora komensal dalam tubuh manusia, pada kulit, mukosa, saluran pencernaan, saluran genitorinaria. Namun dapat menjadi patogen oportunistik bila terdapat faktor predisposisi tertentu. Faktor lingkungan dapat meningkatkan perkembangan *Candida* dari yeast menjadi hifa yang bersifat asimtomatik (Sophia & Suraini, 2024).

Terdapat beberapa faktor predisposisi (infeksi jamur), seperti :

1. Faktor endogen (dari dalam tubuh inang) :
  - a. Penderita diabetes melitus
  - b. Sistem kekebalan tubuh yang lemah
  - c. Penggunaan antibiotik jangka panjang
  - d. Kehamilan
  - e. Berat badan berlebihan (obesitas)
2. Faktor eksogen (dari luar atau lingkungan) :
  - a. Iklim panas dan lembab
  - b. Personal hygiene dan kontak langsung dengan penderita
  - c. Penggunaan alat kontrasepsi hormonal
  - d. Penggunaan alat kateter (urine atau vena sentral)

- e. Penggunaan pakaian dalam atau pakaian yang tidak menyerap keringat dapat membuat lingkungan yang lembab dan hangat.

### 2.1.3 Pencegahan kandidiasis

Pada infeksi kandidiasis ini dapat dilakukan pencegahan yang mencakup upaya menjaga kebersihan diri serta memperkuat daya tahan tubuh untuk meminimalisir risiko terinfeksi atau pertumbuhan jamur. Menjaga pola hidup sehat seperti menjaga kebersihan area tubuh yang rentan, kebersihan mulut, serta penggunaan pakaian yang nyaman atau menyerap keringat dan bersih dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida* sp. (CDC, 2024)

### 2.1.4 Pengobatan kandidiasis

Mencegah penyebaran infeksi kandidiasis dengan mengonsumsi obat antijamur. Amfoterisin B telah lama digunakan sebagai satu-satunya obat untuk melawan infeksi jamur dan khususnya pada kandidiasis. Dengan seiringnya waktu, pengetahuan tentang struktur dan metabolisme jamur patogen memungkinkan untuk pertumbuhan agen antijamur lain. Antijamur tersedia secara komersial dalam berbagai bentuk sediaan dan penggunaannya tergantung pada sifat atau lokasi infeksi (Ekawati *et al.*, 2023). Contoh seperti, berikut :

- a. Kandidiasis vulvagenitalis

Pada infeksi ini, pengobatan biasanya berupa krim antijamur yang dioleskan didalam vagina atau flukonazol dosisi

tunggal yang diminum. Tetapi disarankan untuk melakukan tes sebelum memulai pengobatan (Pradestine *et al.*, 2024).

b. Kandidiasis mulut dan tenggorokan

Dengan infeksi ringan hingga sedang, pengobatan yang digunakan merupakan gel antijamur oral yang dioleskan didalam mulut selama 7-1 hari. Jenis yang digunakan antara lain klotrimazol, mikonazol atau nistatin. Pada infeksi berat menggunakan obat antijamur berupa pil atau melalui infus. Jenis yang paling umum digunakan adalah flukonazol (CDC, 2025).

c. Kandidiasis esofagus

Pada infeksi ini juga menggunakan obat antijamur flukonazol karena obat tersebut yang paling umum digunakan dengan jenis infeksi kandidiasis apapun. Obat tersebut dapat diminum dalam bentuk pil atau melalui infus. Jika obat antijamur ini tidak efektif digunakan dapat menggunakan obat antijamur lain (CDC, 2025).

d. Kandidiasis invasif

Kandidiasis invasif merupakan jenis kandidias yang paling parah dan membutuhkan perawatan intensif. Pengobatan antijamur awal yang direkomendasikan untuk orang dewasa adalah echinocandin (caspofungin, micafungin atau anidulafungin) yang diberikan melalui vena (intravena atau IV). Flukonazol, amfoterisin B dan obat antijamur lainnya mungkin bisa disesuaikan dalam situasi tertentu (Barantsevich *et al.*, 2022).

## 2.2 *Candida* sp.

*Candida* sp. merupakan jamur dengan sel tunggal, berbentuk bulat sampai oval. *Candida* berdasarkan morfologinya termasuk golongan ragi, bentuknya menyerupai ragi atau yang disebut *yeast*. *Candida* hidup sebagai saprofit dan dapat berubah menjadi patogen dalam tubuh manusia. Perubahan *Candida* sp. yang awalnya saprofit menjadi patogen menyebabkan penyakit yang disebut dengan kandidiasis. *Candida* juga merupakan anggota flora normal terutama pada saluran pencernaan, selaput mukosa saluran pernafasan, vagina, uretra, kulit dan dibawah jari-jari kuku tangan dan kaki. Ragi dapat menjadi dominan dan menyebabkan keadaan patologik ketika daya tahan tubuh menurun secara lokal maupun sistemik (Geni *et al.*, 2020).

Mikroorganisme yang ada pada tubuh manusia sangat beragam dan spesifik, seperti *Candida* sp. merupakan jamur ragi termasuk anggota flora normal dapat ditemukan pada permukaan epitel, termasuk kulit, selaput lendir saluran pernafasan, saluran pencernaan, uretra dan vagina. *Candida* sp. memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang menentang tubuh inang (seperti pH, suhu dan tekanan osmotik) dengan memproduksi metabolit termasuk enzim hidrolitik yang sangat penting untuk kelangsungan hidupnya dan memanfaatkan sumber nutrisi disekitarnya serta dapat berubah dari flora komensal menjadi patogen invasif. Terdapat spesies *Candida* sp. yang dapat menginfeksi manusia diantaranya :

1. *Candida albicans*

*Candida albicans* merupakan flora normal yang keberadaanya paling sering ditemui, seperti pada kulit, membran mukosa, rongga

mulut, saluran pencernaan. Pada awalnya *Candida albicans* bersifat non patogen namun terdapat faktor predisposisi yang membuat *Candida albicans* bersifat patogen. *Candida albicans* juga disebut sebagai jamur polimorfik yaitu anggota mikrobioma normal pada manusia. Jamur ini menjadi salah satu penyebab penyakit infeksi terutama di negara-negara tropis (Rahmayanti *et al.*, 2022).

## 2. *Candida non albicans*

### a. *Candida pseudotropicalis*

*Candida pseudotropicalis* merupakan nama lama untuk *Candida kefyr* atau bisa disebut *kluyveromyces marxianus*. Jamur ini umumnya ditemukan pada infeksi saluran pencernaan maupun infeksi sistemik jika masuk dalam darah dan mudah terkenal mudah berkolonisasi dapat berkembang menjadi infeksi serius. Identifikasi jamur tersebut melalui pemeriksaan jaringan, PCR serta analisis DNA (Kumar *et al.*, 2022).

### b. *Candida glabrata*

*Candida glabrata* adalah jenis jamur ragi yang menyebabkan infeksi serius terutama pada orang yang mengkonsumsi obat antijamur. *Candida glabrata* secara alamiah lebih kebal atau resistensi terhadap obat antijamur umum seperti oazole dan echinocandin dengan echinocandis. Diketahui bahwa *Candida glabrata* merupakan patogen oportunistik yang menyebabkan infeksi mukosa, menginvasi jaringan dan menyebabkan infeksi sistematik serta kematian (Juan *et al.*, 2022).

c. *Candida tropicalis*

*Candida tropicalis* adalah jamur ragi yang sering ditemukan secara normal didalam tubuh manusia dan biasa dikenal sebagai patogen oportunistik yang berbahaya terutama pada pasien dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah seperti penderita kanker. *Candida tropicalis* merupakan produsen biofilm terbesar dalam genus *Candida* dan biofilm matang terdiri dari jaringan padat blastoconidia mengandung lapisan dasar adhesif dengan sel yang dapat membentuk filamen dengan jumlah besar matriks ekstraseluler (karbohidrat, protein, fosfor, asam uronat dan heksosamin) komponen utama dalam matriks biofilm (Lima *et al.*, 2022).

d. *Candida parapsilosis*

Merupakan jamur ragi yang sering menyebabkan infeksi serius pada bayi prematur, pasien transplantasi dan pasien yang dirawat intensif seperti menggunakan alat kateter atau alat bantu pernapasan. Jamur ini mempunyai kemampuan bertahan lama di lingkungan rumah sakit dan sangat mudah menempel pada permukaan benda mati seperti selang infus, dimana membentuk lapisan pelindung (biofilm) yang menjadi pintu masuk infeksi ke seluruh tubuh (Branco *et al.*, 2023).

e. *Candida krusei*

Merupakan salah satu spesies *Candida* sp. yang memiliki sifat termodimorfisme yang dapat menghasilkan hifa pada suhu 37°C dan blastkonidia serta pseudohifa pada suhu rendah dalam keadaan inkubasi. memiliki bentuk silinder menyerupai butiran beras dengan

panjang 25 $\mu$ m yang sangat berbeda dengan kebanyakan spesies *Candida* memiliki bentuk bulat dan oval. *Candida krusei* menjadi salah satu penyebab kandidiasis oral yang berkorelasi dengan keadaan imunokompromais (penurunan sistem imun) biasa dijumpai pada penderita HIV/AIDS. Dan juga dapat menyebabkan infeksi peradangan ditandai dengan adanya bercak putih pada langit-langit mulut (Virginia *et al.*, 2025).

### 2.2.1 Taksonomi *Candida* sp.

Menurut Maharani, (2012) Klasifikasi atau taksonomi *Candida* sp. :

Kingdom : Fungi  
 Phylum : Ascomycota  
 Subphylum : Saccharomycotina  
 Class : Saccharomycetes  
 Ordo : Saccharomycetales  
 Family : Saccharomycetaceae  
 Genus : *Candida*  
 Spesies : *Candida albicans*, *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis*, *Candida pseudotropicalis*, *Candida glabrata*, *Candida krusei*

### 2.2.3 Morfologi *Candida* sp.

Morfologi *Candida* sp. secara mikroskopis memiliki ciri sel tunggal berbentuk ragi, tunas, oval dan berbentuk seperti pseudohifa yang dapat menghasilkan hifa sejati. (Gambar 2.2) Secara makroskopis berbentuk bulat atau lonjong dengan ukuran 2-5 $\mu$  x 3-6 $\mu$  hingga 2-5,5 $\mu$  x 5-28,5 $\mu$ , tergantung pada umurnya. Koloni *Candida* sp. pada media padat sedikit timbul dengan permukaan halus, licin atau berlipat-lipat, berwarna putih kekuningan dan berbau khas ragi. Pada tepi koloni dapat dilihat benang-benang halus atau hifa semu yang masuk kedalam media. Jamur *Candida* dapat tumbuh pada pH rendah dengan bentuk ragi dan pada pH tinggi terjadi pertumbuhan

hifa dan tumbuh di suhu 37°C yang merupakan suhu karakteristik untuk identifikasi *Candida* (Hafizah *et al.*, 2022).



**Gambar 2.2** Morfologi *Candida* sp. (Mutiawati, 2016)

#### **2.2.4 Patogenitas *Candida* sp.**

*Candida* sp. dapat hidup sebagai saprofit tanpa menyebabkan kelainan di dalam berbagai organ tubuh manusia. Faktor rentan yang menyebabkan *Candida* sp. berubah menjadi patogen dan dapat menyebabkan penyakit yang disebut kandidiasis. *Candida* sp. mengembangkan berbagai mekanisme untuk menghindari pertahanan imun inang dan penyebab infeksi. Dapat menghasilkan faktor virulen seperti adhesin yang memungkinkan untuk melekat pada sel dan permukaan inang. *Candida* sp. juga dapat membentuk biofilm membuat lebih resisten terhadap sistem imun inang dan pengobatan antijamur (Soliman, 2023).

### **2.3 Lansia dan komorbiditas**

#### **2.3.1 Pengertian dan kerentanan lansia**

Lanjut usia merupakan usia yang mencapai 60 tahun ke atas. Suatu periode penutup dalam rentang hidup seseorang, yaitu periode dimana seseorang telah beranjak jauh dari periode terdahulu lebih menyenangkan dan beranjak dari waktu penuh manfaat. Terdapat

beberapa bagian masa lanjut usia, seperti usia setengah baya atau middle age (45-60 tahun), usia lanjut atau alderly (60-75 tahun), usia tua atau old ( 75-90 tahun). Lansia bukan hanya dipahami dari sudut usia kronologis akan tetapi perubahan dari fisik, mental dan sosial serta proses penuaan. Sehingga mereka membutuhkan perhatian khusus dalam aspek kesehatan, kesejahteraan serta dukungan sosial dalam menjalani kehidupan yang berkualitas (Akbar *et al.*, 2021)

Memasuki usia 60 tahun ke atas, berada pada fase akhir dari penuaan, yaitu tahap kehidupan membawa perubahan besar pada berbagai aspek biologis, ekonomi dan sosial. Pada aspek biologis proses penuaan berlangsung secara progresif dan tidak dapat di hindari, organ-organ tubuh akan mengalami penurunan fungsi, sistem imun melemah yang mengakibatkan lansi rentan terserang penyakit (penyakit infeksi maupun kronis). Kerentanan diartikan sebagai keadaan yang mengurangi kemampuan seseorang untuk menghadap, mengelola atau pulih dari berbagai ancaman dan tekanan eksternal. Lansia dapat terpapar penyakit tidak menular seperti diabetes, hipertensi, gangguan kesehatan jiwa (depresi, demensia, sulit tidur dan gangguan cemas). Penyakit-penyakit tersebut akan menimbulkan permasalahan yang bersifat kronis dan patologis apabila tidak diatasi atau tidak ada tindakan pencegahan. Status kesehtan lansia yang menurun dengan seiring bertambahnya usia dan mempengaruhi kualitas hidup (Djamhari *et al.*, 2020).

### 2.3.2 Komorbiditas lansia

Komorbiditas merupakan istilah penyakit penyerta yang sering diderita oleh sekelompok usia lanjut (lansia) yang dapat menyebabkan penurunan imunitas. Pada lansia usia 60 tahun keatas menderita komorbiditas memiliki angka kematian yang tinggi, penyakit komorbiditas bersifat kronis dan mempengaruhi pengobatan dan prognosis. Penyakit komorbiditas paling banyak yang diderita oleh lansia adalah hipertensi dan diabetes melitus. Komorbiditas juga dapat didefinisikan sebagai setidaknya ada satu atau lebih kondisi kronis seperti penyakit kardiovaskular, penyakit ginjal kronis, tuberkulosis dan deperesi pada individu yang sama (Reski *et al.*, 2022).

### 2.4 Diabetes melitus (DM)

Diabetes melitus adalah suatu penyakit akibat kelainan pada hormon insulin yang tidak dapat bekerja untuk mengontrol glukosa dengan benar dan berakibat pada kelainan secara genetik dan kesehatan merupakan faktor acak dengan diagnosis pemeriksaan yang didapat yaitu nilai karbohidrat melebihi batas normal. Diabetes melitus sering tidak dihiraukan, namun akan disadari ketika menjalani pemeriksaan kesehatan. Penyakit diabetes melitus dapat menimbulkan berbagai komplikasi yaitu makrovaskuler dan mikrovaskuler. Dapat mengakibatkan gangguan kardiovaskular yang merupakan penyakit cukup serius jika tidak diberikan penanganan secepatnya sehingga mampu meningkatkan penyakit hipertensi dan infark jantung (Lestari *et al.*, 2021)

Diabetes melitus adalah penyakit yang disebabkan oleh gangguan pada metabolisme berupa meningkatnya kadar gula dalam darah atau disebut hiperglikemia. Hiperglikemia merupakan keadaan peningkatan glukosa darah dari rentang kadar puasa normal 80-90 mg/dl atau rentang non puasa sekitar 140-160 mg/100 ml darah. Terdapat faktor yang menyebabkan diabetes, yaitu : Genetik, Lingkungan, Gaya hidup, Perubahan nutrisi, Penurunan aktivitas, Obesitas, Stress (Alfreyzal *et al.*, 2024).

Diabetes melitus disebut sebagai penyakit metabolik progresif yang muncul akibat ketidakmampuan tubuh untuk menghasilkan insulin dalam jumlah yang cukup atau kegagalan tubuh dalam menggunakan insulin secara efektif. Penyebab kondisi ini adalah akumulasi glukosa dalam aliran darah sehingga memicu hiperglikemia yang tidak terkontrol dan dapat menimbulkan komplikasi serius, seperti kerusakan pembuluh darah, gangguan fungsi ginjal, komplikasi saraf dan penurunan imunitas tubuh. Diabetes juga mempengaruhi kualitas hidup penderita karena memerlukan pengelolaan jangka panjang (pola makan, aktivitas fisik, pemantauan kadar glukosa secara teratur). Sebagai salah satu penyakit tidak menular yang memiliki prevelensi terus meningkat sehingga diabetes melitus menjadi masalah kesehatan masyarakat yang membutuhkan perhatian khusus dalam pencegahan, pengendalian dan edukasi (Fikri *et al.*, 2023).

#### **2.4.1 Epidemiologi**

Menurut World Health Organization (WHO) pada tahun 2023 akan ada sekitar 422 juta orang yang menderita diabetes melitus diseluruh dunia. Sedangkan Internasional Diabetic Federation (IDF)

memperkirakan pada tahun 2019 bahwa setidaknya 483 juta orang berusia antara 20 dan 79 tahun (9,3%) dari total populasi dunia yang menderita diabetes akan terkena prevalensi diabetes menjadi 111,2 juta orang (19,9%) dari populasi di rentang usia 65 hingga 79 tahun. Jumlah ini akan meningkatkan menjadi 578 juta pada tahun 2030 dan 700 juta pada tahun 2030. Penderita diabetes melitus semakin melonjak tajam jika masyarakat tetap menerapkan gaya hidup yang modern cenderung santai, serba instan dan canggih (Rustiana *et al.*, 2024).

#### 2.4.2 Patofisiologi

Patofisiologi yang terjadi pada diabetes melitus dapat melalui dua keadaan, yaitu resistensi insulin dan disfungsi sel  $\beta$  pankreas. Penyebab diabetes melitus adalah kegagalan sel-sel sasaran insulin dalam memberikan respon pada insulin secara normal. Diabetes melitus dibagi menjadi 4 tipe, yaitu :

- a. Diabetes melitus tipe 1 terjadi akibat kerusakan sel  $\beta$  (proses autoimun) yang ditandai dengan hiperglikemia. Diabetes tipe ini biasanya merupakan penyakit autoimun yang dimana sistem kekebalan tubuh menghancurkan sel pankreas yang bertugas untuk memproduksi insulin, sehingga jika pankreas berhenti memproduksi insulin maka kadar glukosa dalam darah akan bertambah banyak. Gejala yang sering muncul pada penyakit ini adalah poliuri, polidipsi dan berat badan yang menurun drastis (S. Putri *et al.*, 2021).

- b. Diabetes melitus tipe 2 merupakan kondisi hiperglikemia puasa yang terjadi meskipun tersedia insulin karena resistensi insulin secara dominan tetapi tubuh tidak merespon dengan baik. Diabetes tipe 2 biasanya terjadi akibat gaya hidup yang kurang sehat seperti kurangnya olahraga atau aktivitas, mengonsumsi makanan yang dapat menimbulkan obesitas (Rosyidah & Cahyono, 2025).
- c. Diabetes melitus gestasional yang disebabkan oleh resistensi insulin selama kehamilan biasanya terjadi pada trimester kedua dan ketiga, insulin akan kembali normal setelah melahirkan (Banday *et al.*, 2020).
- d. Diabetes melitus tipe lain yang terjadi akibat beberapa faktor, yaitu kelainan genetik pada sel  $\beta$ , kelainan genetika pada kinerja insulin, penyakit pankreas, gangguan hormonal dan pengaruh obat-obatan.
- Kerusakan sel  $\beta$  pankreas terjadi karena progresif dan umumnya penyebab defisiensi insulin sehingga penderita membutuhkan insulin eksogen. Pada pasien yang sudah kronis sering merasakan kesemutan, kulit terasa panas (seperti tertusuk-tusuk jarum), keram/kebas, mudah mengantuk, dan penglihatan menurun (Fikri *et al.*, 2023)

## 2.5 Metode Pemeriksaan

### 2.5.1 Metode skrining awal

Pemeriksaan sedimen urine sebagai skrining awal untuk mendeteksi adanya keberadaan *Candida* sp. dalam urine. Sampel urine disentrifuge untuk memisahkan endapan yang akan dilihat pada mikroskop. Metode ini tidak dapat memastikan spesies *Candida* sp. sehingga skrining awal sebagai langkah awal untuk menentukan kebutuhan pemeriksaan lanjut dengan kultur urine pada media *Sabour dextrose Agar* (SDA). Metode skrining awal (sedimen urine) sangat menguntungkan karena tidak memerlukan biaya dan waktu yang lama (Cahayaningrum *et al.*, 2024).

### 2.5.2 Metode Kultur Urine

Pemeriksaan jamur *Candida* sp. menggunakan metode kultur urine yang merupakan *gold standard*. Media yang digunakan adalah *Sabour dextrose Agar* (SDA), media ini banyak digunakan untuk isolasi primer *Candida* sp. dari spesimen klinis dan juga merupakan media selektif dengan pH asam yang dirancang khusus untuk mendukung pertumbuhan jamur serta menghambat bakteri kontaminan. Metode ini digunakan untuk melihat morfologi dan spesies *Candida* sp (L. P. D. M. Putri *et al.*, 2025).