

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Definisi

Diabetes melitus (DM) merupakan gangguan metabolisme yang ditunjukkan dengan tingginya kadar gula dalam darah (*hiperglikemia*). Kondisi ini bisa terjadi karena tubuh mengalami masalah dalam proses pelepasan insulin, jaringan menjadi kurang responsif terhadap insulin, atau kombinasi dari kedua hal tersebut (Syahleman *et al.*, 2025).

Diabetes dapat menyebabkan masalah pada berbagai bagian tubuh dan sistem organ seperti jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, serta saraf karena gula darah yang tinggi terus-menerus. Kondisi kadar glukosa darah yang tinggi secara terus-menerus memicu berbagai komplikasi mikrovaskular seperti retinopati, nefropati, dan neuropati (Handayani *et al.*, 2025).

2. Klasifikasi

Menurut (Antar *et al.*, 2023), klasifikasi Diabetes melitus dibagi menjadi 3 yaitu:

a. Diabetes melitus Tipe 1

Diabetes melitus Tipe 1 adalah penyakit autoimun yang terjadi pada kondisi di mana sistem kekebalan tubuh secara keliru menyerang

sel β di pankreas. Sel β bertanggung jawab untuk memproduksi insulin, sehingga kerusakan pada sel-sel ini mencegah tubuh memproduksi insulin. Tanpa adanya insulin, glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel untuk digunakan sebagai sumber energi, sehingga glukosa menumpuk di dalam darah yang akan mengakibatkan hiperglikemia. Namun, gejala yang ditimbulkan akut dan jelas sehingga dapat segera terdiagnosis dan sering mendapatkan penanganan insulin yang lebih cepat.

b. Diabetes melitus Tipe 2

Diabetes melitus Tipe 2 merupakan jenis diabetes yang paling banyak di temukan. Penyakit ini ditandai dengan kondisi di mana tubuh menjadi kurang sensitif terhadap insulin yang terjadi pada jaringan perifer seperti otot rangka, hati, dan jaringan adiposa, disertai dengan penurunan bertahap pada fungsi sel β pankreas karena ketidakmampuannya untuk menghasilkan dan mensekresikan insulin dalam jumlah yang cukup untuk mengimbangi resistensi insulin tersebut. Keadaan ini akhirnya menyebabkan hiperglikemia kronis pada penderita DMT2. Beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit ini yaitu faktor keturunan, kelebihan berat badan/obesitas, peradangan kronis, dan stress oksidatif.

c. Diabetes Gestasional

Diabetes gestasional merupakan kondisi yang muncul selama kehamilan, ketika tubuh ibu tidak dapat beradaptasi dengan peningkatan

resistensi insulin yang secara alami terjadi pada periode ini. Akibatnya, kadar gula darah menjadi lebih tinggi dari nilai normal. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko komplikasi bagi ibu dan bayi, baik selama kehamilan maupun saat persalinan. Selain itu, ibu yang menderita diabetes gestasional memiliki risiko lebih tinggi untuk berkembang menjadi diabetes melitus tipe 2 di masa depan.

3. Gejala Klinis

Menurut (Ali *et al.*, 2023), penderita Diabetes melitus memiliki gejala klinis yaitu:

a. *Poliuria (Polyuria)*

Gejala ini berupa peningkatan frekuensi buang air kecil, disebabkan oleh kadar glukosa darah yang lebih tinggi melebihi ambang batas ginjal, sehingga glukosa keluar bersama urin dan menarik air secara osmotik. Hal ini menyebabkan volume urin meningkat dan pasien sering buang air kecil, terutama pada malam hari.

b. *Polidipsia (Polydipsia)*

Polidipsia adalah keadaan dimana rasa haus berlebihan timbul akibat kehilangan cairan tubuh melalui urin (akibat *polyuria*). Tubuh berusaha mengimbangi kehilangan air dengan meningkatkan keinginan minum.

c. *Polifagia (Polyphagia)*

Polifagia berarti peningkatan nafsu makan secara tidak normal. Walaupun kadar glukosa darah tinggi, sel-sel tubuh kekurangan energi karena glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel akibat resistensi insulin. Otak menafsirkan hal ini sebagai kekurangan energi dan merangsang rasa lapar.

d. Kehilangan berat badan tanpa sebab (*Unexplained Weight Loss*)

Penderita diabetes sering mengalami penurunan berat badan meskipun sering makan dalam jumlah banyak. Hal ini karena tubuh mulai memecah lemak dan protein sebagai sumber energi alternatif akibat kurangnya penggunaan glukosa oleh sel.

e. Sering merasa haus (*Thirst/Frequent Thirst*)

Rasa haus terus-menerus merupakan akibat dari dehidrasi osmotik akibat *polyuria*. Tubuh merespon dengan mengaktifkan pusat haus di hipotalamus untuk menjaga keseimbangan cairan.

f. Kelelahan (*Fatigue*)

Kelelahan terjadi karena sel tidak mendapatkan cukup energi (glukosa) untuk metabolisme. Selain itu, dehidrasi dan gangguan metabolisme lemak memperburuk rasa lemah dan mudah lelah pada pasien DM.

4. Faktor Risiko

Menurut (Utomo *et al.*, 2020), faktor risiko secara garis besar terbagi menjadi 2 diantaranya faktor risiko yang tidak dapat diubah dan faktor risiko yang dapat diubah dengan melakukan pola hidup sehat yaitu:

a. Faktor risiko yang tidak dapat diubah

1) Riwayat keluarga dengan DM

Faktor genetik atau riwayat keluarga dapat berperan dalam meningkatkan risiko terjadinya diabetes melitus. Seorang yang memiliki anggota keluarga penderita diabetes lebih berisiko mengalami kondisi serupa. Hal ini tersebut berkaitan dengan faktor genetik diabetes dengan tipe histokompatibilitas *Human Leukocyte Antigen* (HLA).

2) Umur

Faktor usia berpengaruh terhadap peningkatan risiko terjadinya diabetes. Pada negara berkembang, kelompok usia yang berisiko adalah mereka yang berumur > 45 tahun, sedangkan pada negara maju, risiko cenderung lebih tinggi ditemukan pada penduduk berusia > 65 tahun.

b. Faktor risiko yang dapat diubah

1) Obesitas

Obesitas merupakan kondisis penumpukan lemak tubuh secara berlebihan. Keadaan ini terjadi ketika asupan kalori melebihi

jumlah energi yang dibakar melalui aktivitas fisik, sehingga lemak menumpuk dan meningkatkan risiko terjadinya DM Tipe 2. Seseorang di kategorikan obesitas apabila memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ atau lingkar perut $\geq 80 \text{ cm}$ untuk wanita dan $\geq 90 \text{ cm}$ untuk pria.

2) Kurang aktivitas fisik

Rendahnya tingkat aktivitas fisik yang berfungsi membakar kalori dapat meningkatkan risiko terjadinya DM Tipe 2. Kelompok masyarakat dengan pendapatan tinggi umumnya cenderung kurang melakukan aktivitas fisik. Upaya pencegahan terbaik terhadap DM Tipe 2 adalah dengan menjaga berat badan tetap ideal dan rutin berolahraga setidaknya 30 menit setiap hari.

3) Hipertensi

Menurut studi, menunjukkan adanya hubungan erat antara riwayat hipertensi dengan kejadian DM Tipe 2. Individu dengan riwayat hipertensi risikonya menjadi lebih tinggi dibanding dengan yang bukan pengidap hipertensi.

4) *Dislipidemia*

Dislipidemia merupakan kondisi di mana kadar lemak dalam darah meningkat dan dapat meningkatkan risiko terjadinya DM Tipe 2. Akumulasi lipid yang bersifat toksik dapat mempercepat proses *aterogenesis*. Selain itu, perubahan metabolik pada penderita

diabetes menyebabkan lipoprotein mengalami modifikasi melalui proses *glikasi* dan oksidasi. Keadaan ini berkontribusi terhadap meningkatnya resistensi insulin yang akhirnya memicu timbulnya DM Tipe 2.

5) Kebiasaan merokok

Merokok merupakan salah satu faktor risiko yang sering dikaitkan dengan berbagai gangguan kesehatan, salah satunya DM Tipe 2. Kandungan nikotin dan zat kimia dalam rokok dapat menurunkan sensitivitas insulin dan meningkatkan hormon katekolamin, sehingga menaikkan tekanan darah, denyut jantung, kadar gula darah, dan laju pernapasan.

6) Pengelolaan stress

Pada penderita DM Tipe 2, stress mental dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah. Hal ini dipicu oleh hormon adrenalin dan kortisol yang dilepaskan saat stress, yang berperan dalam meningkatkan gula darah untuk menyediakan energi tambahan bagi tubuh.

5. Komplikasi

Komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular merupakan masalah yang paling sering terjadi pada pasien DM Tipe 2. Komplikasi mikrovaskular yang ditemukan meliputi retinopati diabetik, nefropati diabetik, serta neuropati perifer, yang muncul akibat kerusakan pembuluh

darah kecil akibat hiperglikemia kronis. Sementara itu, komplikasi makrovaskular mencakup penyakit jantung koroner, *stroke*, serta ulkus diabetik sebagai manifestasi penyakit arteri perifer (Saputri, 2020).

B. *Candida sp.*

1. Definisi

Candida sp. adalah mikroba alami yang biasa hidup di dalam tubuh manusia, terutama di mulut, saluran pencernaan, vagina, dan kulit orang sehat. Namun, jika keseimbangan alami jamur ini terganggu karena faktor tertentu, jamur yang biasanya tidak berbahaya bisa berubah menjadi penyebab infeksi oportunistik (Talapko *et al.*, 2021).

Candida albicans merupakan spesies *Candida* yang sering ditemukan pada manusia karena hidup sebagai flora normal pada permukaan mukosa dan saluran pencernaan, tetapi lebih mudah menimbulkan penyakit dibandingkan jenis lainnya. Perubahannya dari organisme komensal menjadi patogen dipengaruhi oleh interaksi faktor tuan rumah dan jamur, termasuk ketersediaan nutrisi, kemampuan membentuk spora dan hifa, serta kondisi lingkungan yang mendukung infeksi (Jacobsen, 2023).

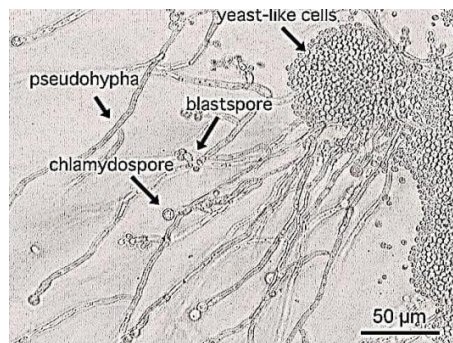
Secara umum, meskipun *Candida albicans* merupakan flora normal, namun perubahannya menjadi patogen sangat dipengaruhi oleh kondisi sistem imun tubuh atau faktor predisposisi dari individu yang dapat mendukung terjadinya infeksi (Yusrini *et al.*, 2024). Kemampuan *Candida*

albicans menyebabkan infeksi sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti proses perlekatan virus pada permukaan inang, perubahan morfologi dari bentuk ragi ke hifa, pembentukan koloni yang resisten terhadap antijamur sehingga akhirnya dapat menyebar ke jaringan (Silva *et al.*, 2024).

2. Klasifikasi

Klasifikasi jamur *Candida albicans* menurut (Kidd *et al.*, 2016), sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Subfilum	: Saccharomycotina
Kelas	: Saccharomycetes
Ordo	: Saccharomycetales
Famili	: Saccharomycetaceae
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>

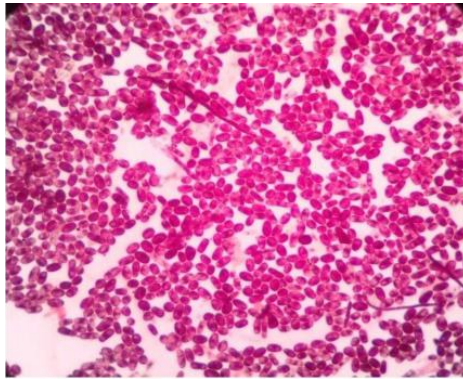


Gambar 1 Gambaran jamur *Candida albicans* dengan menggunakan mikroskop cahaya

Sumber : (Singh *et al.*, 2013)



Gambar 2 Koloni jamur *Candida* sp. pada media SDA setelah inkubasi
Sumber : (Muhajir *et al.*, 2020)



Gambar 3 Jamur *Candida* sp. pada pewarnaan gram dengan perbesaran 100x
Sumber : (Muhajir *et al.*, 2020)

3. Jenis Kandidiasis

Kandidiasis adalah infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans*, yang merupakan flora normal pada kulit, mukosa mulut, saluran cerna, dan vagina. Dalam kondisi tertentu, jamur dapat berubah menjadi patogen oportunistik dan menyebabkan berbagai bentuk infeksi, baik superfisial maupun sistemik. Berdasarkan lokasi dan tingkat keparahan infeksi, kandidiasis dapat dibagi menjadi beberapa jenis utama berikut:

a. Kandidiasis *mukokutan* (*Mucocutaneous candidiasis*)

Jenis ini melibatkan infeksi pada permukaan mukosa dan kulit yaitu:

1) Kandidiasis *orofaringeal*

Kandidiasis *orofaringeal* adalah infeksi jamur pada membran mukosa mulut dan tenggorokan. Infeksi ini biasanya disebabkan oleh jamur *Candida albicans* namun juga dapat disebabkan oleh *C.glabrata*, *C.tropicalis*, atau *C.krusei*, ditandai bercak putih atau kemerahan, terutama pada individu dengan sistem imun lemah (Lu, 2021).

2) Kandidiasis *esophagus*

Kandidiasis *esophagus* adalah infeksi jamur serius yang disebabkan oleh *Candida*, ditandai dengan gejala seperti kesulitan menelan atau nyeri menelan, dan biasanya terjadi pada individu dengan imunitas terganggu (Gold *et al.*, 2024).

3) Kandidiasis *vulvovaginal*

Kandidiasis *vulvovaginal* adalah penyakit yang terjadi di area vagina dan vulva yang disebabkan oleh pertumbuhan berlebih jamur *Candida albicans*. Penyakit ini ditandai dengan keputihan kental seperti susu, rasa gatal, dan rasa terbakar pada area genital (Supenah *et al.*, 2023).

4) Kandidiasis *kutan* (*Cutaneous candidiasis*)

Kandidiasis *kutan* adalah infeksi jamur yang disebabkan oleh *Candida sp.* biasanya muncul sebagai bercak dan plak tebal berwarna merah pada kulit, disertai lesi berbentuk *papul dan pustul* yang mengelilingi area yang terkena infeksi. Infeksi ini menyerang area kulit lembap seperti lipatan paha, ketiak, atau bagian di bawah payudara (Rizka *et al.*, 2024).

b. Kandidiasis sistemik

Merupakan infeksi berat ketika *Candida sp.* masuk ke aliran darah atau organ internal. Bentuknya meliputi:

1) Kandidemia

Kandidemia adalah infeksi yang terjadi di dalam darah yang ditandai dengan adanya *Candida sp.* termasuk *Candida auris*, dalam satu atau lebih kultur darah, dan biasanya disertai dengan gejala klinis infeksi sistemik. Kondisi ini dianggap sebagai bentuk serius dari kandidiasis invasif dan sering terjadi pada pasien rawat inap, terutama individu dengan faktor risiko seperti penggunaan kateter intravena, perawatan di unit perawatan intensif, dan imunosupresi (Koleri *et al.*, 2023).

2) Kandidiasis *urinarius* (*Candiduria*)

Candiduria adalah infeksi yang ditandai dengan adanya *Candida sp.* dalam analisis kultur urin, yang menunjukkan adanya

jamur ini dalam saluran kemih. Perubahan sifat *Candida* sebagai mikroorganisme oportunistik sering dikaitkan dengan peningkatan risiko infeksi jamur pada saluran kemih, terutama pada pasien rawat inap yang memiliki faktor risiko seperti penggunaan kateter urin dan pasien diabetes melitus (Garini *et al.*, 2025).

3) Kandidiasis *diseminata*

Kandidiasis *diseminata* adalah infeksi jamur *Candida sp.* yang telah menyebar di luar mukosa atau area lokal, masuk ke aliran darah atau menyebar ke organ-organ dalam seperti hati, limpa, ginjal, atau jaringan lunak. Kondisi ini terutama terjadi pada pasien dengan imunitas yang sangat terganggu (Graeter *et al.*, 2024).

4) Kandidiasis *mukokutan* kronik

Kandidiasis *mukokutan* kronik (KMK) merupakan kelompok sindrom heterogen dengan karakteristik infeksi jamur *Candida* terus berkembang dan sering muncul kembali dalam jangka panjang di kulit, kuku, dan membran mukosa (Hon-Balla *et al.*, 2022).

4. Gejala Klinis

Gejala klinis dari berbagai kandidiasis sebagai berikut:

a. Kandidiasis *mukokutan* (*Mucocutaneous candidiasis*)

1) Kandidiasis *orofaringeal*

Penyakit ini ditandai dengan munculnya plak putih pada mukosa mulut yang meninggalkan permukaan eritematosa, disertai

rasa nyeri atau sensasi terbakar, gangguan pengecapan, serta disfagia pada kasus yang lebih berat (Czajka *et al.*, 2025).

2) Kandidiasis *esophagus*

Kandidiasis ini ditandai dengan gejala seperti kesulitan menelan atau nyeri menelan, dan biasanya terjadi pada individu dengan imunitas terganggu (Gold *et al.*, 2024).

3) Kandidiasis *vulvovaginal*

Infeksi ini biasanya ditandai dengan gejala seperti gatal, rasa panas atau terbakar, dan keputihan yang tidak normal (Chauhan *et al.*, 2024).

4) Kandidiasis *kutan (Cutaneous candidiasis)*

Manifestasi klinis dari infeksi ini yaitu gatal, rasa perih dan rasa terbakar terutama pada area kulit yang lembap seperti lipatan paha, ketiak, atau daerah dibawah payudara (Rizka *et al.*, 2024).

b. Kandidiasis sistemik

1) Kandidemia

Kandidemia sering ditandai dengan sepsis, gangguan pernapasan, disfungsi multiorgan, serta memburuknya kondisi imun yang akhirnya membutuhkan perawatan intensif (Li *et al.*, 2025).

2) Kandidiasis *urinarius (Candiduria)*

Umumnya *Candiduria* asimtomatik/tidak bergejala dan sering mencerminkan kolonisasi *Candida sp.* pada saluran kemih. Namun,

orang yang terinfeksi sering bergejala mirip dengan infeksi saluran kemih berupa dysuria/anyang-anyangan yang menyebabkan kondisi nyeri saat buang air kecil (Garini *et al.*, 2025).

5) Kandidiasis *diseminata*

Kandidiasis *diseminata* adalah infeksi jamur *Candida sp.* yang telah menyebar di luar mukosa atau area lokal, masuk ke aliran darah atau menyebar ke organ-organ dalam seperti hati, limpa, ginjal, atau jaringan lunak. Kondisi ini terutama terjadi pada pasien dengan imunitas yang sangat terganggu (Graeter *et al.*, 2024).

6) Kandidiasis *mukokutan* kronik

Kandidiasis *mukokutan* kronik (KMK) merupakan kelompok sindrom heterogen dengan karakteristik infeksi jamur *Candida* terus berkembang dan sering muncul kembali dalam jangka panjang di kulit, kuku, dan membran mukosa (Hon-Balla *et al.*, 2022).

5. Patogenesis

Candida albicans merupakan jamur yang secara alami hidup di tubuh manusia sebagai flora normal, terutama pada rongga mulut, saluran pencernaan, area vagina, serta permukaan kulit dan umumnya tidak menimbulkan penyakit ketika kondisi tubuh berada dalam keadaan normal (Lopes *et al.*, 2022).

Namun, pada kondisi tertentu misalnya penurunan daya tahan tubuh, penggunaan antibiotik jangka panjang, gangguan hormonal, diabetes

melitus, serta kebersihan mulut yang buruk menyebabkan *Candida albicans* dapat beralih menjadi patogen oportunistik yang menyebabkan infeksi mukosa atau sistemik (Yusrini *et al.*, 2024).

Ada 2 faktor yang dapat menyebabkan manusia terinfeksi *Candida sp.* yaitu:

a. Faktor Endogen

Faktor endogen yang meningkatkan kerentanan terhadap infeksi *Candida sp.* meliputi kondisi internal yang mengganggu keseimbangan flora normal dan sistem imun, seperti diabetes melitus, *Human Immunodeficiency Virus/Acquired Immunodeficiency Syndrome* (HIV/AIDS), keganasan, gagal ginjal kronik, penggunaan kortikosteroid, serta faktor anatomi wanita seperti kadar estrogen tinggi dan uretra yang pendek (Garini *et al.*, 2025).

b. Faktor Eksogen

Faktor eksogen berhubungan dengan paparan dari luar tubuh, terutama akibat tindakan medis dan lingkungan rumah sakit. Faktor utama adalah penggunaan kateter urin, penggunaan antibiotik spektrum luas, lama rawat inap, terapi immunosupresif, dan prosedur invasif seperti operasi atau pemasangan alat medis yang dapat menurunkan resistensi tubuh terhadap infeksi jamur (Garini *et al.*, 2025).

C. Urin

1. Definisi

Urin merupakan zat cair sisa yang penyaringan oleh ginjal dan dikeluarkan dari tubuh melalui proses buang air kecil. Proses pengeluaran urin penting untuk menghilangkan molekul-molekul sisa yang telah disaring oleh ginjal serta menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh (Arfaizah, 2022).

Urin yang baru dikeluarkan umumnya tampak jernih hingga sedikit keruh dan berwarna kuning akibat adanya pigmen *urochrome* dan *urobilin* yang dihasilkan dari metabolisme tubuh. Intensitas warna urin sangat dipengaruhi oleh tingkat hidrasi, dengan urin yang encer cenderung berwarna pucat hingga hampir tidak berwarna, sementara urin yang lebih pekat memiliki warna kuning yang lebih gelap. Oleh karena itu, warna urin dapat digunakan sebagai indikator keseimbangan cairan tubuh, termasuk pada wanita hamil, dan untuk menilai fisiologis saluran kemih (Balén *et al.*, 2025).

2. Komposisi

Kandungan urin dapat menunjukkan kemampuan ginjal dalam mempertahankan serta menyerap kembali zat-zat yang penting bagi metabolisme dasar dan menjaga keseimbangan tubuh. Secara normal, dalam 24 jam urin mengandung sekitar 35 gram zat organik dan 25 gram zat anorganik (Alamilla-sanchez *et al.*, 2025).

Urin yang merupakan cairan yang dihasilkan oleh ginjal, sebagian besar tersusun oleh air yaitu sebesar 95% dan sisanya zat terlarut. Zat terlarut meliputi senyawa organik seperti ureum, kreatinin, dan asam urat, serta zat anorganik berupa elektrolit, seperti natrium, kalium, klorida, kalsium dan magnesium. Komposisi urin dapat berubah tergantung pada kondisi tubuh, seperti tingkat hidrasi, pola makan, dan pengaruh hormon (AnaRita *et al.*, 2024).

3. Jenis Urin

Menurut (Elprida *et al.*, 2021), Jenis urin dapat dikelompokkan menjadi 2 berdasarkan waktu pengumpulannya, dan teknik/cara pengumpulannya:

a. Berdasarkan waktu pengumpulannya yaitu:

- 1) Urin sewaktu/urin acak (*random*) merupakan urin yang dikeluarkan setiap saat atau kapan saja tanpa ketentuan waktu pengumpulan secara khusus. Jenis sampel ini sudah memadai untuk pemeriksaan rutin yang umum dilakukan.
- 2) Urin pagi yaitu urin yang dikumpulkan pada pagi hari setelah bangun tidur, sebelum mengonsumsi apapun. Urin pagi memiliki kepekatan lebih tinggi, sehingga lebih sesuai untuk pemeriksaan sedimen dan mikrobiologi urin, pemeriksaan rutin, serta uji kehamilan yang mendeteksi keberadaan hormon *hCG* (*Human chorionic gonadotropin*) dalam urin.

- 3) Urin kumpulan (urin 12 jam/24 jam) adalah urin yang dikumpulkan secara bertahap selama 12 jam/24 jam, dan ditempatkan dalam satu wadah. Jenis urin ini biasanya digunakan untuk analisa kuantitatif suatu zat dalam urin, misalnya ureum, kreatinin, natrium, dan sebagainya.
 - 4) Urin puasa (*nuchter*) yaitu urin yang dikumpulkan setelah pasien menjalani puasa makan dan minum selama 10-12 jam. Jenis sampel ini umumnya digunakan untuk pemeriksaan penunjang diabetes melitus.
 - 5) Urin PP (*post-prandial*) adalah urin yang kumpulkan sekitar 1-2 jam setelah pasien makan. Urin ini digunakan untuk mengetahui kemampuan tubuh memetabolisme glukosa.
- b. Berdasarkan teknik/cara pengumpulannya yaitu:
- 1) Urin pancaran tengah (*midstream*) yaitu urin yang diambil dari bagian tengah aliran saat berkemih setelah urin awal dibuang, untuk mengurangi kontaminasi dari uretra.
 - 2) Urin SPP (*supra-pubic puncture*) adalah urin yang diperoleh dengan menusuk kandung kemih melalui dinding perut bagian suprapubik secara steril, biasanya untuk pemeriksaan mikrobiologi yang bebas kontaminasi.

- 3) Urin 2 gelas yaitu urin yang ditampung dalam dua wadah berturut-turut (awal dan akhir berkemih) untuk membantu menentukan lokasi infeksi saluran kemih.
- 4) Urin 3 gelas yaitu urin yang dikumpulkan dalam tiga wadah berurutan (awal, tengah, akhir) untuk membedakan sumber infeksi, termasuk keterlibatan uretra, kandung kemih, dan prostat.

4. Mekanisme Urin Sebagai Media Pertumbuhan Jamur

Peningkatan kadar glukosa dalam urin pasien Diabetes melitus dapat menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan jamur *Candida*. Glukosa yang di ekskresikan dalam urin berfungsi sebagai sumber nutrisi yang merangsang aktivitas metabolik dan mempercepat proliferasi jamur. Kondisi ini memungkinkan jamur *Candida* untuk bertahan hidup dan berkembang secara optimal di saluran kemih, sehingga meningkatkan risiko kolonisasi dan infeksi jamur, terutama pada individu dengan faktor risiko seperti gangguan metabolik dan penurunan kekebalan tubuh (Az-zahro *et al.*, 2021).

D. Kandiduria

Kandiduria merupakan kondisi yang ditandai dengan ditemukannya sel *yeast Candida* dalam spesimen urin. Kandiduria sering ditemukan pada pasien yang menjalani perawatan di rumah sakit, terutama pada pasien dengan penyakit kronis, pasien yang menjalani perawatan intensif, serta

pasien diabetes melitus. Mikroorganisme yang paling sering menyebabkan kandiduria adalah *Candida albicans* diikuti dengan *C.tropicalis*, *C.glabrata*, dan *C.Krusei* (Garini *et al.*, 2025).

Selain itu, kandiduria sering dikaitkan dengan peningkatan angka kematian terutama bila disertai dengan terjadinya kandidemia atau menunjukkan kolonisasi jamur yang berat. Tingginya kematian pada pasien yang menjalani perawatan di rumah sakit, yang juga terinfeksi *Candida* menunjukkan bahwa kemungkinan kandiduria telah berkembang menjadi infeksi sistemik, khususnya pada pasien dengan kondisi klinis yang berat sehingga mempermudah penyebaran infeksi (Elbaz *et al.*, 2022).

E. Hubungan Perilaku Seharian-harian dengan Kandiduria

Candida albicans adalah salah satu mikroorganisme yang secara alami tinggal sebagai flora komensal di dalam tubuh manusia, terutama di area mukosa, sebagai flora normal yang tidak berbahaya. Namun, jika kondisi lingkungan mendukung pertumbuhannya mikroorganisme ini bisa berubah menjadi penyebab penyakit. Kondisi-kondisi tersebut di antaranya, perilaku sehari-hari seperti kebiasaan menahan buang air kecil dan konsumsi air perhari. Kebiasaan menahan BAK menyebabkan urin tertampung lebih lama di kandung kemih sehingga mekanisme pembersihan alami saluran kemih menjadi tidak optimal, sedangkan konsumsi air yang kurang dapat menurunkan frekuensi berkemih. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko

pertumbuhan *Candida sp.* pada saluran kemih, terutama pada individu dengan faktor predisposisi seperti diabetes melitus yang mendukung pertumbuhan jamur melalui adanya kandungan glukosa dalam urin (Nainggolan & Kadar, 2022)