

Gambaran *Candida albicans* dalam Urine Pasien Diabetes Melitus Perempuan di Puskesmas 1 Denpasar Timur

Ayu Trisnawati¹, Ni Wayan Desi Bintari^{2*}, Nyoman Sudarma³

¹Program Studi Teknologi Laboratorium Medis STIKes Wira Medika Bali, ayutrisnaayutrisna@gmail.com

²Program Studi Teknologi Laboratorium Medis (D3) STIKes Wira Medika Bali, desibintari@gmail.com

³Program Studi Teknologi Laboratorium Medis STIKes Wira Medika Bali, sudarma842@gmail.com

ABSTRAK

Kandidiasis adalah infeksi jamur yang disebabkan oleh jamur *Candida* sp. salah satunya yaitu jamur *Candida albicans*. Diabetes melitus menjadi salah satu faktor predisposisi terjadinya infeksi jamur *C. albicans*. Resiko infeksi meningkat pada perempuan dimana pada pasien dengan hiperglikemia kadar gula darah di dalam dinding vagina dapat meningkat sehingga menyediakan tempat ideal untuk pertumbuhan jamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran jamur *C. albicans* pada urin perempuan pasien diabetes melitus di Puskesmas 1 Denpasar Timur. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan purposive sampling dengan jumlah sampel sebanyak 30 urin perempuan pasien diabetes melitus di Puskesmas 1 Denpasar Timur dengan menggunakan data pada bulan Desember 2021. Metode pemeriksaan menggunakan teknik kultur urine pada media Sabouraud Dextrose Agar, pewarnaan Gram dan uji germ tube. Berdasarkan hasil pemeriksaan sampel positif menunjukkan karakteristik koloni yang tumbuh pada media SDA terlihat halus licin, sedikit timbul di permukaan, dan berwarna putih kekuningan, serta berbau ragi. Pada pewarnaan Gram hasil terlihat adanya blastopora yang berbentuk oval, serta berwarna ungu dan pada uji germ tube terlihat blastopora yang membentuk kecambah. Pada penelitian ini didapatkan hasil positif *C. albicans* sebanyak 2 sampel (7%) dan hasil negatif *C. albicans* sebanyak 28 sampel (93%) dari 30 sampel urin yang diperoleh. Berdasarkan hasil penelitian, diharapkan pasien untuk selalu menjaga kebersihan (hygiene) di daerah genitalia serta menjaga imunitas tubuh untuk mengurangi risiko terjadinya infeksi jamur.

Kata kunci: germ tube, kandiduria, kultur urine,

ABSTRACT

Candidiasis is fungal infection caused by the *Candida* sp. generally by *Candida albicans*. Diabetes mellitus is one of the predisposing factors for *C. albicans* fungal infection. The risk of infection is increased in women with hyperglycemia which cause high blood sugar level in vaginal. This condition providing an ideal place for fungal growth. This study aims to determine the description of the *C. albicans* in the urine of women with diabetes mellitus at Public Health Centre (I) East Denpasar. The sampling technique in this study used purposive sampling with a total sample of 30 urine of women with diabetes mellitus at Public Health Centre (I) East Denpasar in December 2021. The examination method used urine culture techniques on Sabouraud Dextrose Agar media, Gram stain and germ tube test. Based on the results of the examination of positive samples, the characteristics of colonies growing on SDA media were smooth, slightly raised on the surface, yellowish white in color, and smelled of yeast. On Gram staining, the results show the presence of oval-shaped blastopores, and purple in color and the germ tube test shows blastopores that form sprouts. In this study, 2 samples (7%) were positive for *C. albicans* and 28 samples (93%) were negative for *C. albicans*. Based on the results of the study, patients are expected to always maintain cleanliness (hygiene) in the genital area and maintain body immunity to reduce the risk of fungal infections.

Keywords: candiduria, germ tube test, urine culture

* Korespondensi Author : Ni Wayan Desi Bintari, STIKes Wira Medika Bali, desibintari@gmail.com (085737449337)

I. PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit kelainan metabolisme yang ditandai dengan kadar gula darah melebihi batas normal (hiperglikemia). Kondisi ini disebabkan oleh kerusakan produksi dan fungsi hormon insulin tubuh.¹ Dalam kondisi yang tidak terkontrol, diabetes akan menimbulkan komplikasi akut dan kronis. Komplikasi diabetes dapat terjadi pada

berbagai organ tubuh seperti mata, jantung, ginjal, pembuluh darah dan saraf.²

Kontrol glikemik yang buruk berhubungan dengan peningkatan komplikasi diabetes. Penderita dengan hiperglikemia memiliki risiko terdapatnya ekskresi glukosa di dalam urine atau disebut glukosuria. Kondisi ini terjadi apabila konsentrasi glukosa serum melebihi ambang batas reabsorpsi ginjal (> 180 mg/dL).³ Kondisi glukosuria dapat meningkatkan

resiko invasi mikroorganisme salah satunya jamur penyebab infeksi.⁴

Kandidiasis vaginalis merupakan salah satu infeksi jamur yang beresiko paling tinggi terjadi pada pasien diabetes melitus perempuan. Sebanyak 80-90% infeksi kandidiasis vaginalis disebabkan oleh *Candida albicans* yang menyebabkan gatal dan keputihan akibat pertumbuhan jamur yang tidak terkontrol.⁴ Pada tubuh, genus *Candida* merupakan flora normal yang dapat ditemukan pada kulit, membrane mukosa, saluran pernafasan, saluran pencernaan dan vagina wanita. Adanya faktor predisposisi menyebabkan jamur tersebut berkembang dengan pesat dan berpotensi menjadi patogen.⁵

Pada perempuan penderita diabetes melitus resiko peningkatan pertumbuhan *C. albicans* menjadi lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena pada kondisi kadar glukosa yang tidak terkontrol kadar gula dalam dinding vagina dapat meningkat sehingga menyediakan tempat ideal untuk pertumbuhan jamur.⁶ Selain itu diabetes melitus juga dapat mempengaruhi pH urin menjadi lebih asam sehingga mempermudah pertumbuhan jamur.⁷

Pasien diabetes melitus juga dilaporkan memiliki penurunan terhadap sistem imunitas terutama sel makrofag dan limfosit. Perubahan tersebut berpengaruh terhadap fungsi kemotaksis, fagositosis, serta terganggunya antigen presenting sel sehingga membuat pasien rentan terhadap infeksi mikroorganisme.⁸ Pada perempuan resiko infeksi juga meningkat khususnya pada masa menopause. Pada masa menopause terjadi defisiensi estrogen yang mempengaruhi pH vagina. Kondisi tersebut menyebabkan perubahan mikrobioma urogenital yang menyebabkan penurunan terhadap mekanisme pertahanan alami terhadap infeksi saluran kemih.⁹

Observasi awal yang telah dilakukan di Puskesmas I Denpasar Timur diketahui jumlah pasien penderita diabetes melitus yang melakukan pemeriksaan setiap bulannya cukup tinggi. Pada tahun 2021 setiap bulannya terdapat rata-rata 146 pasien diabetes melitus yang melakukan pemeriksaan. Adapun rata-rata pasien diabetes melitus perempuan setiap bulannya

sebanyak 69 orang. Cukup tingginya jumlah pasien dengan diabetes melitus di Puskesmas I Denpasar Timur mendorong peneliti untuk melakukan pemeriksaan terkait ada atau tidaknya pertumbuhan jamur *C. albicans* pada urin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran jamur *C. albicans* pada urin pasien diabetes melitus perempuan di Puskesmas I Denpasar Timur.

II. METODOLOGI

Jenis dan lokasi penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif untuk mengetahui gambaran jamur *C. albicans* pada urine perempuan diabetes melitus di Puskesmas I Denpasar Timur. Penelitian dilakukan pada bulan Maret – Mei 2022. Pengambilan sampel dilakukan di rumah responden yang merupakan pasien penderita diabetes melitus yang melakukan pemeriksaan di Puskesmas I Denpasar Timur. Pemeriksaan laboratorium dilakukan di Laboratorium Parasitologi dan Mikologi STIKes Wira Medika Bali yang beralamat di Jl. Kecak No.9A Tonja, Kecamatan Denpasar Utara, Kota Denpasar Bali.

Populasi dan sampel

Populasi pada penelitian adalah pasien perempuan dengan diabetes melitus yang melakukan pemeriksaan di Puskesmas I Denpasar Timur pada bulan Desember 2021 berjumlah 69 orang berdasarkan data rekam medis. Responden yang digunakan sebagai sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling* yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yaitu : 1) Pasien penderita diabetes melitus tipe 2 berdasarkan data rekam medis bulan Desember 2021; 2) Bersedia mengikuti penelitian yang dinyatakan dengan *informed consent*. Kriteria eksklusi meliputi : 1). Pasien diabetes melitus dengan data rekam medik tidak lengkap; 2). Pasien dalam kondisi hamil; 3) Pasien yang sedang melakukan pengobatan terkait infeksi saluran kemih (ISK). Jumlah sampel yang digunakan adalah sebanyak 30 orang berdasarkan pada besaran sampel deskriptif oleh Sugiono⁸.

Prosedur pemeriksaan

Spesimen yang digunakan untuk pemeriksaan laboratorium adalah spesimen urin pagi dengan teknik pengambilan *midstream clean-catch*. Sebelum pengumpulan responden dijelaskan prosedur pengambilan spesimen urine dengan baik dan benar. Spesimen yang telah ditampung pada pot urine dilengkapi dengan identitas responden kemudian segera dibawa ke laboratorium untuk pemeriksaan.

Pemeriksaan laboratorium untuk identifikasi ada tidaknya *C. albicans* pada urine dilakukan melalui pemeriksaan kultur urine dan dilanjutkan dengan uji *germ tube*. Pemeriksaan kultur urine dilakukan dengan menginokulasikan 1 µl urin pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Setelah masa inkubasi selesai dilakukan pengamatan terhadap makroskopis dan mikroskopis koloni yeast yang tumbuh. Pengamatan makroskopis meliputi pencatatan bentuk dan ukuran koloni, konsistensi koloni dan warna koloni. Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan melakukan pengecatan Gram dan diamati ada tidaknya struktur blastospora dan pseudohifa.

Identifikasi terhadap spesies *C. albicans* dilakukan melalui uji induksi *germ tube*. Pada uji ini koloni yeast yang dicurigai sebagai *C. albicans* diinokulasikan pada media cair serum dan diinkubasi selama 1,5 – 2 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya dilakukan pengamatan secara mikroskopis untuk mengamati ada atau tidaknya bentuk sel yang berkecambah seperti raket.

Analisis data

Data pada penelitian ini dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Responden pada penelitian ini merupakan pasien diabetes melitus yang melakukan pemeriksaan berdasarkan data rekam medis pada bulan Desember 2021 sebanyak 30 orang. Berdasarkan kelompok usia menurut Departemen Kesehatan RI, responden dapat dikategorikan ke dalam kelompok dewasa sebanyak 3,3%, lansia awal sebanyak 36,7%,

lansia akhir sebanyak 46,7% dan manula sebanyak 13,3% (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

No.	Usia Responden	Jumlah Responden	Persentase
1.	Kanak-kanak (6-11 tahun)	0 orang	0 %
2.	Remaja (12-25 tahun)	0 orang	0 %
3.	Dewasa (26-45 tahun)	1 orang	3,3 %
4.	Lansia awal (46-55 tahun)	11 orang	36,7 %
5.	Lansia akhir (56-65 tahun)	14 orang	46,7 %
6.	Manula (66 – atas)	4 orang	13,3 %
Jumlah		30 orang	100 %

Berdasarkan data pemeriksaan kadar gula darah sewaktu, diketahui pada saat pengambilan sampel sebanyak 14 responden (46,7%) memiliki kadar gula darah terkontrol. Sementara itu sebanyak 16 orang (53,5%) memiliki kadar gula darah tinggi (Tabel 2). Sebanyak 46,7% memiliki kadar gula darah terkontrol yang menunjukkan bahwa pasien tersebut memiliki pengendalian gula darah yang baik dimana hasilnya mendekati normal. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan responden dengan kadar gula darah tidak terkontrol lebih banyak dibandingkan dengan responden dengan kadar gula terkontrol.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Kadar Gula Darah

No.	Kadar Gula Darah	Jumlah Responden	Persentase
1.	Terkontrol	14 orang	46,7 %
2.	Tidak terkontrol	16 orang	53,3 %
Jumlah		30 orang	100 %

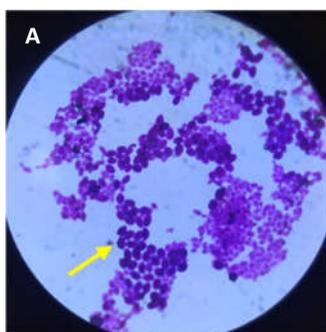
Hasil dari pemeriksaan kultur urine pada media SDA berdasarkan pemeriksaan makroskopis, mikroskopis dan *germ tube* diketahui terdapat 2 sampel positif pertumbuhan *C. albicans* (Tabel 3.) Pada media SDA pada sampel 07 dan sampel 12 teramati pertumbuhan koloni yeast dengan ciri koloni halus dan licin, permukaan timbul, berwarna putih kekuningan

serta berbau khas ragi. Sedangkan sampel lainnya tidak menunjukkan adanya pertumbuhan jamur yang dicurigai *C. albicans*.

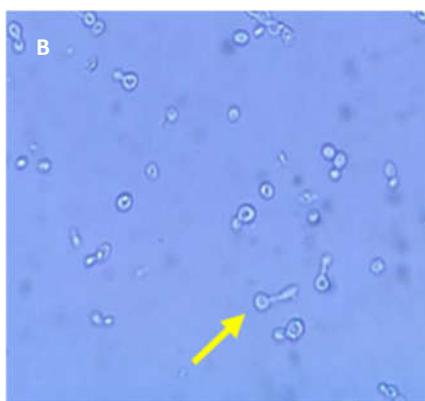
Tabel 3. Hasil Pemeriksaan *C. albicans*

No.	Hasil Pemeriksaan	Jumlah Responden	Persentase
1.	Positif <i>C. albicans</i>	2 orang	7 %
2.	Negatif <i>C. albicans</i>	28 orang	93 %
Jumlah		30 orang	100 %

Berdasarkan hasil pengecatan Gram, *C. albicans* pada sampel 07 dan 12 bersifat Gram positif. Sel ragi atau blastospora berbentuk oval dan berwarna ungu (Gambar 1.A). Pada uji *germ tube* kedua isolat menunjukkan hasil positif dengan teramatinya sel ragi yang membentuk kecambah (*germ tube*) (Gambar 1.B).



Gambar 1. Karakteristik mikroskopis Blastospora *C. albicans*



Gambar 2. Karakteristik mikroskopis *Germ tube* *C. albicans*.

Pembahasan

Hasil penelitian ini dari 30 pasien diabetes melitus yang melakukan pemeriksaan di

Puskesmas 1 Denpasar Timur sebanyak 2 responden (7%) dengan hasil positif teridentifikasi *C. albicans* pada spesimen urinnya. Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar gula darah, pada kedua sampel yang positif diketahui memiliki kadar gula darah tidak terkontrol yaitu 231 mg/dL (sampel 07) dan 256 mg/dL (sampel 12).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Karwiti *et al*⁴ yang melakukan pemeriksaan *C. albicans* pada urine penderita diabetes melitus di RS Bhayangkara Palembang. Hasil penelitiannya menunjukkan sebanyak 26,1% penderita diabetes melitus tidak terkontrol positif *C. albicans*. Penelitian oleh Indrayati⁹ juga melaporkan dapat mengisolasi *C. albicans* dari urine penderita diabetes melitus di RSUD dr. Rasidin Padang. Dari 22 sampel urine yang diperiksa sebanyak 3 sampel (13,64%) teridentifikasi positif *C. albicans*.

Kelompok *Candida* merupakan genus jamur patogen *opportunistic* yang paling sering dilaporkan menginfeksi saluran kemih dan genital. Adanya jamur tersebut pada urine atau dikenal dengan kandiduria umumnya disebabkan oleh spesies *C. albicans*. Namun beberapa spesies juga dilaporkan dapat menyebabkan kandiduria diantaranya *C. glabrata*, *C. krusei*, *S. tropicalis* dan *C. kefyr*.¹⁰ Penelitian oleh Yismaw *et al*¹¹ menyatakan berdasarkan hasil pemeriksaan *Candida* pada urine pasien diabetes melitus di Rumah Sakit Universitas Gondar teridentifikasi spesies penyebab meliputi *C. albicans* (42,0%), *C. glabrata* (34,2%) dan *C. tropicalis* (15,8%).

Candida albicans dan *C. non albicans* spesies merupakan bagian dari mikroorganisme normal pada manusia. Spesies *Candida* secara normal terdapat pada rongga mulut, saluran pencernaan dan vagina pada orang sehat. Pada wanita khususnya pada masa premenopause *Candida* dapat mengalami predisposisi khususnya pada saluran urogenital yang menyebabkan berubahnya spesies tersebut menjadi patogen *opportunistik*. Pada kondisi tersebut kolonisasi *Candida* dapat menyebabkan infeksi saluran kemih.¹²

Kejadian kandiduria menurut Falahati *et al* meningkat pada pasien dengan

imunodefisiensi salah satunya diabetes melitus.¹⁰ Pada pasien dengan kandiduria terjadi pertumbuhan *Candida* pada saluran kemih khususnya bagian bawah. Infeksi yang disebabkan dikenal dengan kandidiasis saluran kemih. Resiko kandidiasis saluran kemih dilaporkan berhubungan dengan kondisi kontrol gula darah pasien. Kondisi hiperglikemia (HbA1c tinggi) dan tingginya kadar glukosa pada mukosa saluran kemih dan darah memiliki resiko infeksi kandidiasis saluran kemih yang lebih tinggi.¹³ Selain itu menurut Yismaw *et al*¹¹ dan Abishek *et al*.¹² faktor jenis kelamin juga berpengaruh terhadap infeksi. Perempuan dilaporkan lebih berisiko terinfeksi dibandingkan laki-laki.

Selain beresiko terhadap kandidiasis saluran kemih, pasien diabetes melitus perempuan juga beresiko mengalami kandidiasis vulvovaginal. Pada pasien dengan hiperglikemia, terjadi peningkatan kadar glukosa pada serum menyebabkan gangguan fungsi dari monosit, granulosit, neutrophil dan penurunan kemotaksik serta fagositosis patogen. Selain itu sekresi urine yang mengandung glukosa memberikan nutrisi yang baik bagi pertumbuhan yeast. Peningkatan kadar glikogen juga berpengaruh terhadap kolonisasi *Candida* sp. Pada kondisi tersebut terjadi penurunan pH vagina yang mendukung perkembangan kandidiasis vulvovaginal.^{14,15}

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya Yismaw *et al*.¹¹, Indrayati *et al*.⁹ dan Abishek *et al*.¹² infeksi oleh jamur *Candida* lebih berisiko pada penderita diabetes perempuan dibandingkan laki-laki. Sehingga penderita perempuan diharapkan selain melakukan kontrol gula darah yang baik juga memperhatikan kondisi hygiene dan sanitasi khususnya pada area genital.⁹

Pada penelitian ini sebanyak 28 orang (93%) menunjukkan hasil negatif pertumbuhan *C. albicans* pada spesimen urinenya. Hasil negatif pada pemeriksaan diduga karena sebanyak 46,7% responden yang dilakukan pemeriksaan memiliki kadar gula darah yang terkontrol. Pasien dengan gula darah terkontrol diketahui mengkonsumsi obat-obatan atau terapi insulin secara teratur dan melakukan gaya hidup sehat. Selain itu menurut penelitian Rani dan

Wantini⁶ kondisi hygiene sanitasi genitalia yang baik pada penderita diabetes melitus juga mengurangi resiko kolonisasi *C. albicans*. Hasil negatif yang tinggi pada penelitian ini juga dapat dipengaruhi oleh kondisi spesimen. Terdapat kemungkinan jamur yang akan dilakukan pemeriksaan tidak terbawa dengan urine sehingga menyebabkan hasil negatif palsu. Sehingga pemeriksaan terhadap *C. albicans* juga disarankan dilakukan dengan menggunakan spesimen secret vagina.

Keterbatasan penelitian ini adalah tidak menggunakan spesimen secret vagina untuk pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan *C. albicans* hanya dilakukan melalui pemeriksaan laboratorium spesimen urine. Selain itu pada penelitian ini belum dilakukan analisa terhadap faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kejadian kandiduria pada pasien perempuan dengan diabetes melitus.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil pemeriksaan terhadap spesimen urine pada pasien penderita diabetes melitus di Puskesmas 1 Denpasar Timur menunjukkan dari 30 orang pasien terdapat 2 pasien (7%) positif terdapat pertumbuhan *C. albicans* berdasarkan pemeriksaan kultur urine, pengecatan Gram dan uji *germ tube*.

Saran

Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan pemeriksaan *C. albicans* dengan menggunakan spesimen urine dan sekret vagina untuk meminimalisir hasil pemeriksaan negatif palsu.

IV. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Puskesmas 1 Denpasar Timur yang telah membantu memfasilitasi data dan pengambilan spesimen untuk penelitian ini.

REFERENSI

1. Hardianto, D. (2021). Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, Dan Pengobatan. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 7(2), 304–317.
<https://doi.org/10.29122/jbbi.v7i2.4209>

2. Fatimah, R. N. (2015). Diabetes Melitus Tipe 2. *J MAJORITY*, 4(5), 93–101.
3. Lindo, C. J. B., Rompis, J., & Pateda, V. (2015). Perbandingan Glukosuri Pada Remaja Obes Dengan Yang Tidak Obes. *E-CliniC*, 3(1), 253–261. <https://doi.org/10.35790/ecl.3.1.2015.6826>
4. Karwiti, W., Garini, A., & Akbar, B. M. (2022). Keberadaan Candida albicans Pada Urin Penderita Diabetes Mellitus Di Rumah Sakit Bhayangkara Palembang. *Jambura Journal*, 4, 99–105.
5. Wijaya, C. A. W. (2017). *Perbedaan Efek Antifungi Minyak Atsiri Kayu Manis (Cinnamomun burmannii), Lengkuas (Alpinia galanga L.) dan Kombinasinya Terhadap Candida albicans Secara In Vitro*. Universitas Sebelas Maret.
6. Rani, T. S., & Wantini, S. (2016). Gambaran Jamur Candida albicans Dalam Urine Penderita Diabetes Mellitus Di RSUD Jendral Ahmad Yani Kota Metro. *Jurnal Analis Kesehatan*, 5(1), 561–565.
7. Az-zahro, F., Kristinawati, E., & Fikri, Z. (2021). Hubungan Antara Kandidiasis Pada urine Wanita Penderita Diabetes Mellitus Dengan Nilai Positivitas Glukosuria Di Wilayah Kerja Puskesmas Narmada. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 8(2), 92–98. <https://doi.org/10.32807/jambs.v8i2.239>
8. Solá, E., Rivera, C., Mangual, M., Martinez, J., Rivera, K., & Fernandez, R. (2016). Diabetes mellitus: An important risk factor for reactivation of tuberculosis. *Endocrinology, Diabetes and Metabolism Case Reports*, 2016(July), 1–4. <https://doi.org/10.1530/EDM-16-0035>
9. Jung, C., & Brubaker, L. (2019). The etiology and management of recurrent urinary tract infections in postmenopausal women. *Climacteric*, 22(3), 242–249. <https://doi.org/10.1080/13697137.2018.1551871>
10. Sugiyono, 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
11. Indrayati, S., Suraini, S., & Afriani, M. (2018). Gambaran Jamur Candida sp. Dalam Urine Pasien Diabetes Mellitus di RSUP dr. Rasidin Padang. *JURNAL KESEHATAN PERINTIS (Perintis's Health Journal)*, 5(1), 46–50. <https://doi.org/10.33653/jkp.v5i1.93>
12. Falahati, M., Farahyar, S., Akhlaghi, L., Mahmoudi, S., Sabzian, K., Yarahmadi, M., & Aslani, R. (2016). Characterization and identification of candiduria due to Candida species in diabetic patients. *Current Medical Mycology*, 2(3), 10–14. <https://doi.org/10.18869/acadpub.cmm.2.3.10>
13. Yismaw, G., Asrat, D., Woldeamanuel, Y., & Unakal, C. (2013). Prevalence of candiduria in diabetic patients attending Gondar University Hospital, Gondar, Ethiopia. *Iranian Journal of Kidney Diseases*, 7(2), 102–107.
14. Abishek, V. C., Mohanram, K., & Preethy, R. (2019). Prevalence of Candiduria and Characterisation of Candida Species in Tertiary Care Center. *Saudi Journal of Pathology and Microbiology*, 4(7), 573–576. <https://doi.org/10.21276/sjpm.2019.4.7.18>
15. Rodrigues, C. F., Rodrigues, M. E., & Henriques, M. (2019). Candida sp. Infections in patients with diabetes mellitus. *Journal of Clinical Medicine*, 8(1), 1–40. <https://doi.org/10.3390/jcm8010076>
16. Bassyouni, R. H., Wegdan, A. A., Abdelmoneim, A., Said, W., & Aboelnaga, F. (2015). Phospholipase and aspartyl proteinase activities of candida species causing vulvovaginal candidiasis in patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 25(10), 1734–1741. <https://doi.org/10.4014/jmb.1504.04009>
17. Yokoyama, H., Nagao, A., Watanabe, S., & Honjo, J. (2019). Incidence and risk of vaginal candidiasis associated with sodium–glucose cotransporter 2 inhibitors in real-world practice for women with type 2 diabetes. *Journal of Diabetes Investigation*, 10(2), 439–445. <https://doi.org/10.1111/jdi.12912>