



Original Artikel

Identifikasi Jamur *C. albicans* pada Urine Penderita Diabetes Melitus di Griya Sehat Link Care Kabupaten Bulukumba

Dzikra Arwie^{1*}, Sarmila¹, Asriyani Ridwan¹, Rahmat Aryandi¹, Islawati²

*Penulis korespondensi: dzikraarwie88@gmail.com

¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panrita Husada Bulukumba

²Universitas Negeri Makassar

Abstrak

Diabetes melitus adalah penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia, yaitu kadar gula darah yang lebih tinggi dari normal. Penyakit ini merupakan salah satu faktor risiko utama berkembangnya *C. albicans*, jamur penyebab infeksi yang umum ditemukan di negara tropis. Infeksi oleh *C. albicans* pada penderita diabetes melitus dapat berujung pada komplikasi serius, termasuk sepsis berat, jika tidak segera ditangani. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan *C. albicans* pada urine penderita diabetes melitus di Griya Sehat Link Care Kabupaten Bulukumba. Desain penelitian deskriptif digunakan dengan pengambilan sampel secara acak pada 15 responden. Analisis dilakukan menggunakan metode *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), dan hasil disajikan dalam bentuk distribusi tabel. Temuan menunjukkan bahwa lima responden (33,3%) memiliki hasil positif adanya *C. albicans* dalam sampel urine, sementara sepuluh responden (66,7%) memiliki hasil negatif. Hasil ini menekankan pentingnya upaya deteksi dini infeksi *C. albicans* pada penderita diabetes melitus untuk mencegah komplikasi lebih lanjut. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan protokol pencegahan dan pengelolaan infeksi jamur pada pasien diabetes, khususnya di wilayah tropis seperti Indonesia.

Kata kunci: *C. albicans*; Deteksi dini; Diabetes melitus; Infeksi jamur; Urine.

Identification of *C. albicans* in the Urine of Diabetes Mellitus Patients at Griya Sehat Link Care, Bulukumba Regency

Abstract

Diabetes mellitus is a metabolic disease characterized by hyperglycemia, or blood sugar levels higher than normal. This condition is one of the major risk factors for the development of *C. albicans*, a fungal pathogen commonly found in tropical countries. Infections caused by *C. albicans* in diabetes mellitus patients can lead to serious complications, including severe sepsis, if left untreated. This study aims to identify the presence of *C. albicans* in the urine of diabetes mellitus patients at Griya Sehat Link Care, Bulukumba Regency. A descriptive study design was employed, with random sampling of 15 respondents. Analysis was performed using the *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) method, and results were presented in tabular distribution format. The findings revealed that five respondents (33.3%) tested positive for *C. albicans* in their urine samples, while ten respondents (66.7%) tested negative. These results emphasize the importance of early detection of *C. albicans* infection in diabetes mellitus patients to prevent further complications. Additionally, this study provides a reference for developing prevention and management protocols for fungal infections in diabetic patients, particularly in tropical regions like Indonesia.

Keywords: *C. albicans*; Early detection; Diabetes mellitus; Fungal infection; Urine.

PENDAHULUAN

Infeksi oportunistik pada penderita diabetes melitus (DM) menjadi tantangan besar dalam pelayanan kesehatan global, terutama di negara tropis. Salah satu infeksi yang menonjol adalah kandidiasis urinaria oleh *C. albicans*, yang berpotensi menimbulkan komplikasi serius seperti kandidemia dan sepsis jika tidak terdeteksi sejak dini. Diabetes sendiri merupakan gangguan metabolik kronis yang ditandai oleh tingginya kadar glukosa darah (hiperglikemia), akibat gangguan sekresi atau fungsi insulin. Jika tidak dikendalikan, DM dapat menyebabkan kerusakan pada berbagai organ seperti ginjal, mata, jantung, pembuluh darah, dan sistem saraf (Trisnawati et al., 2022).

C. albicans merupakan jamur oportunistik yang termasuk flora normal pada kulit, rongga mulut, saluran cerna, dan traktus urogenital (Trisnawati et al., 2022). Namun, dalam kondisi imunitas tubuh menurun, seperti pada pasien diabetes melitus, jamur ini dapat berkembang secara patologis (Susanti & Nugraheni, 2021). Faktor-faktor seperti glukosuria, penurunan aktivitas neutrofil, serta penggunaan antibiotik jangka panjang meningkatkan risiko kolonisasi dan infeksi *Candida* di saluran kemih (Mohammadnejad et al., 2024; Al-Haifi et al., 2024). Salah satu manifestasi klinis yang umum adalah kandidiasis vaginalis, terutama pada wanita, yang dilaporkan 80–90% disebabkan oleh *C. albicans*.

Berdasarkan laporan Federasi Diabetes Internasional (IDF), prevalensi global DM telah mencapai 1,9%, dengan lebih dari 382 juta kasus pada 2019. Diabetes tipe 2 mencakup sekitar 95% dari keseluruhan kasus, termasuk di Indonesia, di mana proporsinya berada di kisaran 85–90% (IDF, 2019). Lonjakan kasus ini seiring dengan perubahan gaya hidup

masyarakat modern, seperti pola makan tinggi gula dan lemak serta aktivitas fisik yang rendah, yang turut memperparah risiko komplikasi infeksi (Aina et al., 2023; Astriani et al., 2023; Fahima et al., 2023; B, Artika; et al., 2023).

Data dari Griya Sehat Link Care Kabupaten Bulukumba menunjukkan bahwa terdapat 473 kasus DM dalam periode Januari hingga Juli 2024. Kondisi ini mencerminkan meningkatnya beban penyakit kronis di tingkat layanan primer. Iklim tropis yang lembap dan hangat di Indonesia juga menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan jamur patogen seperti *C. albicans* (Elgobbi, 2024; Salnus & Jumrah, 2024). Hal ini menempatkan Indonesia dalam risiko tinggi infeksi mikotik, terutama pada pasien dengan imunitas rendah.

Dengan mempertimbangkan tingginya prevalensi DM dan risiko infeksi jamur sekunder, identifikasi dini *C. albicans* dalam urin penderita diabetes menjadi penting (Sari et al., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan *C. albicans* pada pasien DM di Griya Sehat Link Care Kabupaten Bulukumba, sebagai upaya mendukung penguatan deteksi laboratorium dan perencanaan strategi pencegahan yang berbasis bukti. Temuan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan protokol penanganan infeksi jamur oportunistik pada pasien DM, khususnya di wilayah tropis.

METODE

Penelitian ini merupakan studi deskriptif yang bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan jamur *C. albicans* pada urin penderita diabetes melitus. Pendekatan deskriptif dipilih karena mampu menggambarkan fenomena yang terjadi secara objektif dan sistematis,

sesuai dengan karakteristik populasi yang diteliti. Pendekatan ini sering digunakan dalam studi mikrobiologi klinis untuk mendokumentasikan prevalensi infeksi dan pola kolonisasi mikroorganisme pada kelompok tertentu (Polit & Beck, 2021). Penelitian dilakukan di Griya Sehat Link Care Kabupaten Bulukumba, dengan lokasi ini dipilih secara purposif karena tingginya jumlah penderita diabetes melitus di wilayah tersebut.

Sampel dalam penelitian ini diambil secara acak sederhana dari pasien yang telah terdiagnosis diabetes melitus dan memenuhi kriteria inklusi. Sebanyak 15 responden dipilih sebagai sampel penelitian, tanpa membedakan jenis kelamin maupun usia. Kriteria inklusi yang digunakan mencakup pasien yang bersedia menjadi responden, mampu memberikan sampel urin, serta tidak sedang menjalani terapi antijamur. Adapun kriteria eksklusi adalah pasien dengan infeksi saluran kemih aktif atau gangguan ginjal yang dapat mengganggu hasil pemeriksaan laboratorium.

Proses pengumpulan data dilakukan melalui dua tahapan utama, yaitu pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis terhadap sampel urin. Setiap responden diminta mengumpulkan urin tengah (*midstream urine*) ke dalam wadah steril yang telah disiapkan. Sampel kemudian diinokulasikan ke dalam media SDA menggunakan teknik aseptik, dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. SDA merupakan media selektif standar yang mendukung pertumbuhan jamur, termasuk *C. albicans*, dan efektif digunakan dalam diagnosis kandidiasis urinaria (Khedr et al., 2023). Pemeriksaan makroskopis dilakukan dengan mengamati koloni yang tumbuh di atas permukaan media SDA, terutama ciri khas koloni *C. albicans* yang meliputi bentuk bulat,

permukaan halus dan licin, sedikit cembung, serta warna putih disertai bau asam menyerupai aroma tape (Purwitaningsih & Setya, 2023).

Setelah pemeriksaan makroskopis, koloni yang mencurigakan dilanjutkan dengan pemeriksaan mikroskopis menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran 40x. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi struktur morfologi khas *C. albicans*, seperti *blastospora* dan *pseudohifa*, yang menjadi indikator infeksi jamur secara definitif. Identifikasi mikroskopis struktur hifa dan *blastokonidia* merupakan metode klasik namun masih sangat diandalkan untuk diagnosis awal infeksi kandida, terutama di fasilitas kesehatan primer (Rathod et al., 2022). Kombinasi kedua metode ini makroskopis dan mikroskopis memberikan gambaran lebih akurat dalam mendeteksi keberadaan *C. albicans* pada urin responden.

Hasil yang diperoleh kemudian disusun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, yang mencakup data karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dan usia, serta temuan koloni *C. albicans* berdasarkan kedua jenis pemeriksaan. Data dianalisis secara kuantitatif deskriptif, dengan menghitung persentase dari masing-masing hasil pengamatan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang tingkat prevalensi infeksi jamur di kalangan penderita diabetes melitus.

Seluruh tahapan penelitian dilakukan dengan tetap memperhatikan aspek etika penelitian. Izin pelaksanaan telah diperoleh dari pihak Griya Sehat Link Care, dan seluruh responden telah memberikan persetujuan secara lisan untuk berpartisipasi. Kerahasiaan data pribadi responden dijaga secara ketat dan seluruh informasi hanya digunakan untuk

kepentingan akademik dan publikasi ilmiah.

HASIL

Karakteristik Responden

Jenis Kelamin Responden

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Penderita Diabetes Melitus Di Griya Sehat Link Care Kabupaten Bulukumba.

Jenis kelamin	Frekuensi	Presentase (%)
Laki-Laki	4	26,7%
Perempuan	11	73,3%
Total	15	100,0%

(Sumber: Data Primer 2024)

Berdasarkan informasi pada Tabel 1, distribusi frekuensi jenis kelamin dari 15 pasien diabetes melitus menunjukkan bahwa terdapat empat responden 26,7% adalah laki-laki dan sebelas responden dengan 73,3% adalah perempuan. Hal ini menunjukkan bahwa jenis kelamin perempuan lebih banyak yang menderita diabetes melitus dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Usia Penderita Diabetes Melitus Di Griya Sehat Link Care Kabupaten Bulukumba

Usia	Frekuensi	Presentasi %
Remaja (12-25 tahun)	0	0
Dewasa (26-45 tahun)	7	46,7%
Lanjut Usia (46-65 tahun)	8	53,3%
Manula (>65 tahun)	0	0
Jumlah	15	100,0%

(Sumber : Data Primer 2024)

Berdasarkan data pada Tabel 2 menunjukkan distribusi frekuensi penderita diabetes melitus berdasarkan usia. Dari 15 responden, tidak ada penderita pada kelompok usia remaja (12-25 tahun) dan usia manula (>65 tahun). Dari data Tabel 2

jumlah terbanyak berdasarkan usia penderita diabetes melitus adalah lanjut usia (46-65 tahun) dengan 8 responden. Sementara itu, jumlah penderita diabetes melitus yang sedikit adalah usia dewasa (26-45 tahun) dengan responden 7. Hal ini menunjukkan bahwa usia rentang untuk mengidap penyakit diabetes melitus berada pada lanjut usia (45-65 tahun).

Pada Tabel 3 dapat dilihat hasil pemeriksaan makroskopis terhadap sampel urin penderita diabetes melitus yang ditumbuhkan pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA).

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Makroskopik Menggunakan Media SDA pada Urine Penderita Diabetes Melitus di Griya Sehat Link Care dari 15 pasien

Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan	Kesesuaian dengan Parameter
U1	Ada koloni	Sesuai ciri parameter
U2	Ada koloni	Sesuai ciri parameter
U3	Ada koloni	Tidak sesuai ciri parameter
U4	Ada koloni	Sesuai ciri parameter
U5	Tidak ada koloni	-
U6	Ada koloni	Tidak sesuai ciri parameter
U7	Tidak ada koloni	-
U8	Tidak ada koloni	-
U9	Ada koloni	Tidak sesuai ciri parameter
U10	Tidak ada koloni	-
U11	Tidak ada koloni	-
U12	Tidak ada koloni	-
U13	Ada koloni	Sesuai ciri parameter
U14	Tidak ada koloni	-
U15	Ada koloni	Sesuai ciri parameter

(Sumber data primer, 2024)

Keterangan: U = Inisial Urin Pasien

Koloni jamur yang tumbuh diamati berdasarkan karakteristik khas koloni *C. albicans* sebagai parameter uji. Koloni

yang dianggap sesuai dengan parameter uji memiliki ciri-ciri sebagai berikut: bentuk bulat atau oval, permukaan halus dan licin, sedikit cembung, serta berwarna putih susu. Selain itu, koloni *C. albicans* sering kali memiliki bau khas asam menyerupai aroma tape, dan pada koloni yang lebih tua dapat muncul lipatan halus pada permukaan (Purwitaningsih & Setya, 2023).

Dari total 15 sampel, ditemukan bahwa 5 sampel menunjukkan pertumbuhan koloni yang sesuai dengan parameter khas *C. albicans*. Sebanyak 3 sampel menunjukkan adanya koloni namun tidak sesuai dengan karakteristik khas, sehingga dianggap tidak terkonfirmasi sebagai *C. albicans*. Sisanya, 7 sampel tidak menunjukkan pertumbuhan koloni sama sekali. Hasil ini memperlihatkan pentingnya observasi visual makroskopis sebagai tahap awal dalam identifikasi jamur, sebelum dilanjutkan ke pemeriksaan mikroskopis untuk konfirmasi.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Mikroskopis *C. albicans* pada Urine Penderita Diabetes Melitus dengan Pembesaran 40x Di Griya Sehat Link Care Kabupaten Bulukumba

Kode Sampel	Hasil Mikroskopis
U1	Positif
U2	Positif
U3	Negatif
U4	Positif
U5	Negatif
U6	Negatif
U7	Negatif
U8	Negatif
U9	Negatif
U10	Negatif
U11	Negatif
U12	Negatif
U13	Positif
U14	Negatif
U15	Positif

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa jumlah sampel urine penderita

diabetes melitus yang di peroleh dari Griya Sehat Link Care Kabupaten Bulukumba yang positif jamur *C. albicans* sebanyak 5 sampel dan sebanyak 10 sampel negatif yang tidak di tumbuh koloni/tidak terdapat jamur *C. albicans*.

PEMBAHASAN

Perubahan *C. albicans* dari flora normal menjadi patogen oportunistik pada penderita diabetes melitus (DM) merupakan proses multifaktorial yang berkaitan erat dengan kondisi hiperglikemia kronis (Rani & Wantini, 2016). Pada individu sehat, *C. albicans* hidup sebagai mikroorganisme komensal di mukosa, kulit, dan saluran urogenital tanpa menyebabkan infeksi. Namun, pada penderita DM, kadar glukosa yang tinggi di dalam darah dan urin menciptakan lingkungan yang sangat menguntungkan bagi pertumbuhan jamur ini. Glukosa yang melimpah berfungsi sebagai substrat nutrisi utama bagi *C. albicans*, sekaligus mengganggu fungsi sistem imun, khususnya aktivitas neutrofil dan makrofag yang berperan dalam fagositosis jamur.

Secara patofisiologis, hiperglikemia kronik menyebabkan disfungsi pada sistem imun *innate* dan adaptif. Kadar glukosa yang tinggi mengganggu kemotaksis dan kemampuan fagositosis dari neutrofil serta menurunkan produksi sitokin proinflamasi seperti IL-1 dan TNF- α . Kondisi ini memperlemah respon imun seluler terhadap jamur, memungkinkan *C. albicans* untuk menempel, menembus epitel, membentuk biofilm, dan beralih ke bentuk hifa yang bersifat invasif. Biofilm yang dihasilkan oleh *C. albicans* memberikan perlindungan terhadap fagositosis dan meningkatkan resistensi terhadap antijamur, menjadikannya bentuk yang paling patogen dan sulit diatasi (Nobile & Johnson, 2015; Gulati & Nobile, 2016). Bentuk hifa ini

memiliki kemampuan untuk merusak jaringan dan lolos dari pengawasan imunologis, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya infeksi sistemik, seperti kandidemia atau sepsis.

Kerentanan yang lebih tinggi terhadap infeksi *C. albicans* pada wanita, khususnya dengan diabetes melitus, dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme tambahan. Pertama, lingkungan genital wanita secara alami bersifat hangat, lembap, dan tertutup, yang menjadi media ideal bagi pertumbuhan jamur. Kedua, fluktuasi hormon estrogen, seperti yang terjadi pada siklus menstruasi, kehamilan, atau penggunaan kontrasepsi hormonal, mempengaruhi keseimbangan flora vagina dan kadar glikogen di epitel vagina. Peningkatan glikogen akan diubah menjadi glukosa oleh enzim epitel, dan kadar glukosa lokal yang tinggi memperkuat kolonisasi *C. albicans*. Estrogen juga diketahui meningkatkan ekspresi adhesin pada permukaan sel *Candida*, yang memperkuat kemampuannya menempel pada epitel vagina (Sobel, 2022).

Selain itu, penggunaan antibiotik spektrum luas yang sering diresepkan untuk berbagai infeksi non-spesifik dapat mengganggu keseimbangan mikrobiota normal vagina, terutama bakteri *Lactobacillus* yang berfungsi menjaga pH asam dan menghambat pertumbuhan jamur (Iduh et al., 2024). Ketidakseimbangan flora ini memfasilitasi pertumbuhan jamur yang sebelumnya dikendalikan. Penurunan dominasi *Lactobacillus* akan meningkatkan pH vagina, memicu pertumbuhan *Candida* yang sebelumnya terkendali (Peters et al., 2014). Kehamilan juga meningkatkan risiko infeksi kandidiasis karena adanya immunosupresi fisiologis serta tingginya kadar estrogen dan progesteron yang menurunkan kemampuan pertahanan epitel.

Faktor-faktor eksternal seperti kebersihan genital yang buruk, penggunaan pakaian dalam ketat dan sintesis, serta iklim tropis yang lembap, juga memperparah risiko kolonisasi *C. albicans* pada wanita penderita DM. Iklim lembap memperpanjang waktu kelembaban lokal, yang memfasilitasi pertumbuhan jamur di area genital dan lipatan tubuh lainnya (Elgobbi, 2024). Dalam konteks ini, pendekatan pengelolaan infeksi jamur pada pasien diabetes harus mempertimbangkan edukasi menyeluruh mengenai faktor hormonal, kebersihan pribadi, penggunaan antibiotik atau kontrasepsi, serta pentingnya kontrol glikemik yang stabil.

Dengan memahami interaksi kompleks antara hiperglikemia, sistem imun, dan lingkungan genital wanita, maka pencegahan dan penanganan infeksi *C. albicans* pada pasien diabetes melitus dapat dilakukan secara lebih komprehensif dan berbasis bukti. Temuan ini sekaligus mendukung urgensi skrining infeksi jamur secara rutin, terutama pada kelompok wanita penderita DM yang menunjukkan gejala khas kandidiasis.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa *C. albicans* ditemukan pada 33,3% (5 dari 15) sampel urin penderita diabetes melitus berdasarkan pemeriksaan makroskopis menggunakan media SDA dan pemeriksaan mikroskopis, dengan ciri khas koloni berupa bentuk bulat, sedikit cembung, permukaan halus, licin, kadang berlipat-lipat, serta berbau asam seperti aroma tape. Prevalensi infeksi lebih tinggi pada wanita (73,3%) dibandingkan pria (26,7%), mengindikasikan kerentanan yang lebih besar pada wanita dengan diabetes melitus terhadap infeksi ini, terutama di area genital. Temuan ini menegaskan bahwa kondisi hiperglikemia menciptakan

lingkungan ideal bagi pertumbuhan *C. albicans*, yang konsisten dengan penelitian sebelumnya. Pentingnya deteksi dini dan pengelolaan infeksi ini ditekankan untuk mencegah komplikasi serius seperti kandidemia dan sepsis, serta meningkatkan kualitas pengelolaan diabetes melitus. Selain itu, hasil penelitian ini memberikan dasar untuk penguatan protokol klinis, edukasi pasien, dan kebijakan pencegahan infeksi jamur, khususnya pada populasi rentan di wilayah tropis.

KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini. Seluruh proses penelitian, analisis data, dan penulisan artikel dilakukan secara independen tanpa adanya pengaruh dari pihak manapun, baik individu, institusi, maupun lembaga yang memiliki potensi kepentingan terhadap hasil penelitian.

PERNYATAAN PENULIS

Para penulis menyatakan bahwa artikel ini merupakan karya asli yang belum pernah dipublikasikan sebelumnya dan tidak sedang dalam proses peninjauan di jurnal lain. Segala bentuk tanggung jawab atas isi, data, dan interpretasi dalam artikel ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Griya Sehat Link Care Kabupaten Bulukumba yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Penghargaan juga disampaikan kepada seluruh responden yang telah berpartisipasi, serta civitas akademika atas dukungan akademik dan fasilitas yang diberikan. Ucapan terima kasih khusus juga ditujukan kepada para

pihak lain yang turut membantu dalam proses pengumpulan data dan analisis hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aina, N., Islawati, I., & Novriani, A. H. (2023). Gambaran personal hygiene dan kecacingan pada pengrajin batu merah di Desa Bukit Tinggi Kecamatan Gantarang Kabupaten Bulukumba. *PharmaCine*, 4(2), 113–119.
<https://journal.unsika.ac.id/pharmac/article/view/10076>.
- Astriani, T., Islawati, I., & Safruddin, S. (2023). Uji efektivitas daya hambat daun Lantana (*Lantana camara* L.) terhadap pertumbuhan jamur *Malassezia furfur*. *Nuhela Journal of Injury*, 2(2), 95–101.
<https://journal.pdpt-nusantara.org/injury/article/view/32>.
- B, Artika., Ridwan, A., & Islawati, I. (2023). Identifikasi telur cacing nematoda usus pada feces balita stunting di wilayah kerja Puskesmas Ponre Kecamatan Gantarang Kabupaten Bulukumba. *PharmaCine*, 4(2), 105–112.
<https://journal.unsika.ac.id/pharmac/article/view/10073>.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Bulukumba. (2024). Data Survei Kesehatan Daerah: Profil Diabetes Melitus. Bulukumba: Dinkes Bulukumba.
- Elgobbi, A.M. (2024). Investigations of genitourinary candida infections of women attending gynecology clinic at Sirte Clinics Complex, Sirte City, Libya. *Sirte University Scientific Journal*.
<https://journal.su.edu.ly/index.php/susj/article/download/3103/2487>.

- Fahima, A. K., Islawati, I., & Asnidar, A. (2023). Test of the inhibitory power of durian leaves (*Durio zybethinus*) against the growth of the fungus *Malassezia furfur*: Uji daya hambat daun durian terhadap pertumbuhan jamur. *FAKES: Jurnal Farmasi, Kesehatan, dan Sains*, 1(3), 177–183.
- Gulati, M., & Nobile, C.J. (2016). *Candida albicans* biofilms: development, regulation, and molecular mechanisms. *Microbes and Infection*, 18(5), 310–321. <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2016.01.002>.
- Iduh, M.U., Enitan, S.S., Umar, A.I., & Mahmoud, A. (2024). The study of *Candida albicans* among diabetic patients attending some selected hospitals in Sokoto metropolis. *UMYU Journal of Microbiology Research*. <https://www.ajol.info/index.php/ujmr/article/download/281170/265012>.
- Indrayati, S., Suraini, S., & Afriani, M. (2018). Gambaran jamur *Candida* sp. dalam urine penderita diabetes mellitus di RSUD dr. Rasidin Padang. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 5(1), 46–50. <https://doi.org/10.33653/jkp.v5i1.93>.
- International Diabetes Federation. (2019). *IDF Diabetes Atlas* (9th ed.). Brussels: International Diabetes Federation.
- Khedr, A.M., Yassin, M.M., & Zahran, W.A. (2023). Comparative evaluation of SDA and chromogenic media in the identification of *Candida* species in urinary isolates. *Journal of Infection and Public Health*, 16(3), 457–462. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2022.11.001>.
- Mohammadnejad, S., Fattahi, M., Hashemi-Hafshenjani, S., et al. (2024). Molecular survey of *Candida* species isolated from candiduria and its risk factors in adolescent. *The Microbe*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S295019462400178X>.
- Nobile, C.J., & Johnson, A.D. (2015). *Candida albicans* biofilms and human disease. *Annual Review of Microbiology*, 69, 71–92. <https://doi.org/10.1146/annurev-micro-091014-104330>.
- Nuridin, E., & Nuridin, G. M. (2020). Perbandingan variasi media alternatif dengan berbagai sumber karbohidrat terhadap pertumbuhan *C. albicans*. *Jurnal Bionature*, 21(1), 1–5.
- Peters, B.M., Palmer, G.E., & Fidel, P.L. (2014). Microbiome and mucosal immunity in the pathogenesis of vulvovaginal candidiasis. *Pathogens and Disease*, 70(3), 242–249. <https://doi.org/10.1111/2049-632X.12116>.
- Polit, D.F., & Beck, C.T. (2021). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice* (11th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Purwitaningsih, A., & Setya, A. K. (2023). Pemeriksaan jamur *C. albicans* pada urine penderita diabetes melitus di Rumah Sakit Umum Islam Klaten. *Anakes: Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 9(1), 33–41. <https://doi.org/10.37012/anakes.v9i1.898>.
- Purwitaningsih, E., & Setya, B. (2023). Morfologi Jamur Penyebab

- Kandidiasis: Kajian Mikroskopis pada Media SDA. Jurnal Biologi Tropis, 21(2), 112–120.
- Rani, T. S., & Wantini, S. (2016). Gambaran jamur *C. albicans* dalam urine penderita diabetes mellitus di RSUD Jendral Ahmad Yani Kota Metro. Jurnal Analis Kesehatan, 5(1), 561–565.
- Salnus, S., & Jumrah, E. (2024). Identifikasi jamur *Aspergillus* sp. pada ikan asin yang dijual di Pasar Sentral Kabupaten Pinrang. Jurnal TLM Blood Smear, 5(1), 24–31.
- Sari, R., Utami, A., & Lestari, N. (2020). Infeksi Jamur pada Pasien Diabetes Melitus: Tinjauan Klinis dan Imunologis. Jurnal Kedokteran Indonesia, 8(1), 45–52.
- Sobel, J.D. (2022). Pathogenesis and treatment of recurrent vulvovaginal candidiasis. Clinical Infectious Diseases, 74(Suppl 1), S45–S49. <https://doi.org/10.1093/cid/ciac134>.
- Susanti, L., & Nugraheni, D. (2021). Hubungan antara Diabetes Melitus dan Infeksi Jamur: Studi Epidemiologis di Wilayah Tropis. Jurnal Mikrobiologi Klinik, 15(3), 67–74.
- Trisnawati, A., Bintari, N. W. D., & Sudarma, N. (2022). Gambaran *C. albicans* dalam urine pasien diabetes melitus perempuan di Puskesmas 1 Denpasar Timur. ARTERI: Jurnal Ilmu Kesehatan, 3(4), 126–131. <https://doi.org/10.37148/arteri.v3i4.234>.
- Trisnawati, N., Hidayat, M., & Rahmah, A. (2022). Komplikasi Kronis pada Diabetes Melitus: Dampaknya terhadap Sistem Organ. Jurnal Gizi dan Penyakit Dalam, 6(4), 234–24.