

GAMBARAN KADAR GLUKOSA DARAH TERHADAP PERTUMBUHAN *Candida albicans* PADA DIABETES MELLITUS LANSIA

Zuzun Farida^{1*}

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

Email: 3201045@student.stikesnas.ac.id

Muhammad Taufiq Qurrohman^{2*}

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

E-mail: m.taufiqurrohman@stikes.ac.id

*Corresponding Author

ABSTRAK

Pendahuluan Diabetes mellitus adalah kelainan metabolik kronis yang ditandai dengan nilai kadar glukosa darah yang melebihi batas normal. Penyakit ini sering terjadi pada lansia, yang dapat meningkatkan resiko infeksi jamur seperti *Candida albicans*. Peningkatan kadar glukosa darah dan urine pada penderita diabetes mellitus dapat menciptakan lingkungan yang baik dan menguntungkan bagi pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran antara kadar glukosa darah terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada penderita diabetes mellitus lansia. **Metode** Penelitian ini menggunakan metode purposive sampling dengan melibatkan 15 pasien diabetes mellitus lansia (≥ 60 tahun) di Puskesmas Wonosari I, Klaten. Penilaian kadar glukosa darah puasa dilakukan dengan menggunakan darah kapiler dengan metode pemeriksaan Point Of Care Test (POCT) dan sampel urine pagi diambil untuk mengisolasi jamur *Candida albicans* dengan metode streak plate pada media CHROMagar-Candida (CAC) yang dilanjutkan dengan pemeriksaan mikroskopis untuk uji germ tube dengan objektif 40x. **Hasil** Analisis data dilakukan dengan statistik deskriptif dan didapatkan hasil bahwa 60% sampel urine menunjukkan adanya pertumbuhan *Candida albicans*, sementara 26,7% tidak menunjukkan adanya pertumbuhan jamur *Candida albicans* serta 13,3% tidak ditemukan pertumbuhan jamur. **Kesimpulan** Selain itu, semua pasien (100%) memiliki kadar glukosa darah puasa lebih dari normal yang menegaskan bahwa kadar glukosa darah yang tinggi berhubungan dengan tingginya prevalensi pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada penderita diabetes mellitus lansia.

Kata Kunci: Diabetes Mellitus., Kadar Glukosa Darah., *Candida albicans*

ABSTRACT

Introduction Diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder characterized by blood glucose levels that exceed normal limits. This disease often occurs in the elderly, which can increase the risk of fungal infections such as *Candida albicans*. Increasing blood glucose and urine levels in people with diabetes mellitus can create a good and favorable environment for the growth of *Candida albicans* fungus. This study aims to determine the picture between blood glucose levels and the growth of *Candida albicans* fungus in elderly people with diabetes mellitus. **Method** This study used a purposive sampling method

*involving 15 elderly diabetic mellitus patients (≥ 60 years old) at the Wonosari I Health Center, Klaten. The assessment of fasting blood glucose levels was carried out using capillary blood by the Point Of Care Test (POCT) examination method, and morning urine samples were taken to isolate *Candida albicans* fungi by the streak plate method on CHROMagar-Candida (CAC) media followed by microscopic examination for the germ tube test with an objective of 40x. **Result** Data analysis was carried out with descriptive statistics and the results were obtained that 60% of urine samples showed the growth of *Candida albicans*, while 26.7% did not show the growth of *Candida albicans* fungus and 13.3% did not find any fungal growth. **Conclusion** In addition, all patients (100%) had fasting blood glucose levels above normal which confirmed that high blood glucose levels were related to the high prevalence of *Candida albicans* fungal growth in elderly people with diabetes mellitus.*

Keywords: *Diabetes Mellitus., Blood Glucose., Candida albicans*

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus adalah kelainan metabolik kronis yang berdampak pada kualitas kesehatan individu. Penyakit ini yang termasuk dalam kategori penyakit degeneratif atau penyakit tidak menular. Hampir setengah miliar orang di seluruh dunia hidup dengan diabetes dan jumlah tersebut diproyeksikan meningkat sebesar 25% pada tahun 2030 dan 51% pada tahun 2045 (Karwiti *et al.*, 2022; Saeedi *et al.*, 2019). Diabetes mellitus adalah kondisi di mana kadar gula darah secara kronis lebih tinggi dari nilai normal (Ningsih *et al.*, 2024). Penyakit diabetes mellitus prevalensinya akan semakin meningkat seiring bertambahnya usia. Penderita diabetes mellitus, terutama lansia, sering mengalami komplikasi yang beragam. Hal ini disebabkan oleh usia yang menjadi salah satu faktor yang memengaruhi perubahan toleransi tubuh terhadap glukosa (Brunner & Suddarth, 2016).

Hiperglikemia terjadi ketika glukosa dalam darah tidak dapat dimanfaatkan secara optimal akibat kekurangan hormon insulin, yang seharusnya berperan dalam mengatur kadar glukosa darah dengan membantu sel-sel tubuh menggunakan glukosa (Tiorma &

Syahrizal, 2021). Pada penderita diabetes mellitus, kondisi ini sering dikaitkan dengan peningkatan risiko infeksi jamur atau kandidiasis, khususnya yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* (Romansyah *et al.*, 2023). Efektivitas sistem pertahanan tubuh yang menurun pada penderita diabetes mellitus juga menjadi faktor pendukung munculnya infeksi jamur (Patricia *et al.*, 2022). Selain itu, keberadaan glukosa dalam urin menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan *Candida albicans*. Hiperglikemia umumnya ditandai dengan kadar glukosa darah puasa di atas 110 mg/dL. Ketika kadar serum mencapai 160-180 mg/dL, glukosa mulai diekskresikan melalui urin, kondisi ini dikenal sebagai glukosuria. Glukosuria meningkatkan risiko invasi mikroba karena konsentrasi glukosa tinggi dalam urin menciptakan kondisi yang ideal bagi terjadinya infeksi jamur. (Manihuruk & Napitupulu, 2023).

Jamur *Candida albicans* merupakan salah satu mikroorganisme yang tumbuh tergantung pada kondisi fisiologis tubuh penderita diabetes mellitus. Kolonisasi jamur *Candida albicans* pada penderita diabetes bisa meningkat hingga 80%, yang berpotensi menyebabkan kandidiasis. Pada individu

dengan kontrol glikemik yang kurang baik, hal ini dapat berkaitan dengan kondisi hiperglikemia. Pengelolaan kadar glukosa darah sangat terpengaruh oleh adanya infeksi pada pasien diabetes, dan tingginya kadar glukosa darah meningkatkan kemungkinan terjadinya infeksi atau memperburuknya (Marlina *et al.*, 2019).

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Agustina *et al.*, 2023) yang publikasikan dalam jurnal analis laboratorium medis bahwa hasil penelitian ditemukan adanya jamur *Candida albicans* pada sampel urine penderita diabetes mellitus. Penelitian lain dilakukan oleh (Ngazizah & Sobirin, 2023) yang menyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada penderita diabetes mellitus disebabkan oleh konsentrasi glukosa dalam darah yang tinggi (hiperglikemia). Hasil penelitian yang dilakukan (Puspitasari *et al.*, 2023) juga menyebutkan bahwa pasien yang terinfeksi *Candida albicans* memiliki kadar glukosa darah melebihi batas normal. Hasil tersebut menunjukkan adanya hubungan antara hiperglikemia dengan infeksi jamur tersebut. Penelitian tersebut melibatkan pasien secara umum tanpa batasan usia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya gambaran antara kadar glukosa darah dan pertumbuhan jamur *Candida albicans* yang spesifik pada populasi lansia dengan diabetes mellitus. Hal ini dilakukan dengan mengukur kadar glukosa darah puasa (GDP), serta mengamati pertumbuhan jamur *Candida albicans* yang tumbuh pada media *CHROMagar-Candida* (CAC).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah mempertoleh izin etik KEPK/UMP/212/V/2024. Desain penelitian ini menggunakan *cross-sectional study* untuk memeriksa gambaran antara kadar glukosa darah dan pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada lansia dengan

diabetes mellitus. Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Wonosari I, Klaten selama bulan Maret hingga bulan Desember 2023, di Laboratorium Parasitologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini seperti APD (*handscoon, masker*), kapas alkohol 70%, lancet, POCT (*Point Of Care Test*), strip test glukosa, strip glukosa urine, pot urine, tabung reaksi, *centrifuge*, cawan petri, ohse bulat disposibel, inkubator, *biosafety cabinet* (BSC), objek glass, deck glass, pipet tetes, mikroskop. Bahan yang digunakan adalah sampel darah kapiler, urine, serum, media *CHROMagar-Candida* (CAC).

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

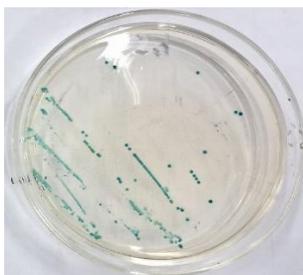
1. Tahap Pra-analitik: Mempersiapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan, melakukan sterilisasi alat, dan menyiapkan media *CHROMagar-Candida* (CAC) untuk isolasi jamur dari kultur urine.
2. Tahap Analitik: Pemeriksaan glukosa darah puasa metode POCT (*Point Of Care Testing*), pemeriksaan glukosa urine metode carik celup, mengisolasi jamur pada media *CHROMagar-Candida* (CAC) dari kultur urine, inkubasi dengan suhu 37°C selama 48 jam, uji *germ tube Candida albicans*.
3. Tahap Pasca Analitik: Melakukan pengamatan pertumbuhan koloni jamur pada media *CHROMagar-Candida*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Puskesmas Wonosari I, Klaten, terhadap sampel darah kapiler dan urine pagi dari pasien diabetes mellitus lansia, didapatkan glukosa darah puasa yang diperiksa menggunakan metode POCT (*Point Of Care Testing*). Setelah

Zuzun Farida dkk : Gambaran Kadar Glukosa Darah Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Diabetes Mellitus Lansia

dilakukan pengujian pada urine menggunakan media *CHROMagar-Candida* (CAC) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam, ditemukan adanya pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Koloni jamur *Candida albicans* pada media berwarna hijau sampai hijau kebiruan dengan tepi memucat, cembung, permukaan halus seperti yang terlihat pada Gambar 1. sebagai berikut:



Gambar 1. Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* Pada Media *CHROMagar-Candida* (CAC).

Pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada media dilakukan uji konfirmasi (*germ tube*) yang terlihat pada Gambar 2. berikut:



Gambar 2. Pengamatan *Germ Tube Candida albicans* Objektif 40x.

Hasil uji *germ tube* pada koloni jamur *Candida albicans* memiliki ciri-ciri struktur hifa pendek dan berbentuk bulat lonjong yang muncul dari sel ragi setelah diinkubasi dalam waktu 1,5 hingga 2 jam pada suhu 37°C. Pembentukan *germ tube* merupakan karakteristik penting untuk membedakan *Candida albicans* dari

spesies *Candida* lainnya (Trisnawati *et al.*, 2022).

Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa dan pengamatan pertumbuhan koloni jamur *Candida sp.* direkam dan dipresentasikan pada Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Kadar Glukosa Darah Puasa dan Pertumbuhan Koloni Jamur

Sam pel	Jeni s Kela min	Usia	Kadar Glukosa Darah Puasa (mg/dl)	Glukosa Urine	Pertumbuhan Jamur
A	L	91	378	(+4)	<i>Candida albicans</i>
B	P	73	171	(+1)	<i>Candida albicans</i>
C	P	64	156	(+2)	<i>Candida glabrata</i>
D	P	63	248	(-)	Tidak tumbuh
E	L	64	269	(-)	Tidak tumbuh
F	P	61	369	(+3)	<i>Candida albicans</i>
G	P	63	234	(+3)	<i>Candida albicans</i> <i>Candida glabrata</i> <i>Candida tropicalis</i>
H	L	60	126	(+1)	<i>Candida glabrata</i>
I	P	60	231	(+3)	<i>Candida albicans</i> <i>Candida glabrata</i> <i>Candida tropicalis</i>
J	P	70	284	(+3)	<i>Candida albicans</i> <i>Candida tropicalis</i>
K	P	64	148	(+3)	<i>Candida albicans</i> <i>Candida glabrata</i> <i>Candida tropicalis</i>
L	P	60	246	(+3)	<i>Candida glabrata</i> <i>Candida tropicalis</i>
M	L	66	253	(+2)	<i>Candida albicans</i> <i>Candida tropicalis</i>
N	L	79	279	(+3)	<i>Candida albicans</i> <i>Candida tropicalis</i>
O	P	72	156	(+2)	<i>Candida glabrata</i>

Berdasarkan Tabel 1. dapat diperhatikan bahwa hasil penelitian mengenai kadar glukosa darah dan pertumbuhan jamur dari berbagai sampel dengan usia dan jenis kelamin yang berbeda. Sampel terdiri atas rentang usia 60 hingga 91 tahun. Dari data hasil pengukuran kadar glukosa darah puasa berkisar antara 126 mg/dl hingga 378 mg/dl. Sampel dengan nilai glukosa darah yang melebihi batas normal memiliki kadar glukosa urine positif (+1 hingga +4)

umumnya menunjukkan adanya pertumbuhan jamur *Candida albicans*, *Candida glabrata* dan *Candida tropicalis*.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Kelamin

	Jenis Kelamin		Valid Perce nt	Cumulative Perce nt (%)
	Frekuensi	Per cent		
Valid	Laki-laki	5	33.3	33.3
	Perempuan	10	66.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0

Berdasarkan Tabel 2. menampilkan distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin subjek penelitian. Hasilnya menunjukkan bahwa dari total 15 pasien, terdapat lima subjek (33.3%) yang berjenis kelamin laki-laki dan sepuluh subjek (66.7%) yang berjenis kelamin perempuan.

Tabel 3. Presentase Jamur *Candida albicans* Pada Urine Diabetes Mellitus Lansia

Hasil Jamur	Pertumbuhan	N	Cumulative Present (%)
Positif <i>Candida albicans</i>		9	60
Tidak tumbuh <i>Candida albicans</i>		4	26.7
Negatif (tidak ada pertumbuhan)		2	13.3
Jumlah		15	100

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa dari 15 sampel urine pada penderita diabetes mellitus lansia, 60% (9 sampel) menunjukkan hasil positif terdapat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Sementara itu, 26,7% (4 sampel) tidak menunjukkan adanya pertumbuhan jamur *Candida albicans* serta 13.3% (2

sampel) tidak ditemukan pertumbuhan jamur. Data ini mengindikasikan bahwa mayoritas sampel urine penderita diabetes mellitus lansia mengandung jamur *Candida albicans*.

Tabel 4. Karakteristik Pasien Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa

Hasil Kadar Glukosa Darah Puasa	frequency	Presentase (%)
Kurang dari normal	0	0
Normal	0	0
Lebih dari normal	15	100
Jumlah	15	100

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa dari 15 pasien yang diperiksa, seluruhnya (100%) dengan kadar glukosa darah puasa yang lebih dari normal. Tidak ada pasien yang memiliki kadar glukosa darah puasa kurang dari normal atau dalam rentang normal. Artinya, semua pasien dalam penelitian ini mengalami kondisi hiperglikemia.

Tabel 5. Profil Pasien Penelitian

Identitas Sampel	Jenis Kelamin	Usia	Lama DM (Tahun)	Riwayat Medis	
				Riwayat ISK	Konsumsi Antibiotik/Antijamur
A	L	91	≥ 5	Ya	Tidak
B	P	73	≥ 5	Tidak	Tidak
C	P	64	< 5	Tidak	Tidak
D	P	63	< 5	Tidak	Tidak
E	L	64	< 5	Tidak	Tidak
F	P	61	≥ 5	Tidak	Tidak
G	P	63	< 5	Tidak	Tidak
H	L	60	< 5	Tidak	Tidak
I	P	60	≥ 5	Tidak	Tidak
J	P	70	≥ 5	Ya	Tidak
K	P	64	≥ 5	Tidak	Tidak
L	P	60	≥ 5	Tidak	Tidak
M	L	66	≥ 5	Tidak	Tidak
N	L	79	≥ 5	Tidak	Tidak
O	P	72	≥ 5	Tidak	Tidak

Berdasarkan Tabel 5. bahwa mayoritas pasien memiliki riwayat diabetes mellitus selama ≥ 5 tahun yang menunjukkan bahwa mereka telah menderita penyakit tersebut dalam jangka waktu yang cukup lama. Meskipun demikian, tidak semua pasien memiliki riwayat infeksi saluran kemih (ISK), dan mayoritas dari mereka juga tidak mengonsumsi antibiotik atau antijamur.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Lama Menderita Diabetes

Lama Menderita DM (Tahun)					
		Frekuensi	Persentase	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	≥ 5	10	66.7	66.7	66.7
	< 5	5	33.3	33.3	100.0
Total		15	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 6. dapat terlihat bahwa sebagian besar partisipan (66.7%) telah menderita diabetes mellitus selama ≥ 5 tahun, sementara sisanya (33.3%) menderita diabetes mellitus < 5 tahun.

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Riwayat ISK

Riwayat ISK					
		Frekuensi	Persentase	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	2	13.3	13.3	13.3
	Tidak	13	86.7	86.7	100.0
Total		15	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 7. bahwa sebagian kecil pasien (13.3%) memiliki riwayat infeksi saluran kemih (ISK), sementara mayoritas (86.7%) tidak memiliki riwayat ISK.

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Konsumsi Antibiotik/ Antijamur

Konsumsi Antibiotik/ Antijamur					
		Frekuensi	Persentase	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	15	100.0	100.0	100.0

Konsumsi Antibiotik/ Antijamur					
		Frekuensi	Persentase	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	15	100.0	100.0	100.0

Berdasarkan Tabel 8. dapat dilihat bahwa seluruh subjek dalam penelitian, dengan presentase 100.0%, tidak melaporkan penggunaan antibiotik atau antijamur dalam periode penelitian ini.

Hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Wonosari I, Klaten, menunjukkan adanya gambaran antara kadar glukosa darah dan pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada lansia yang menderita diabetes mellitus. Temuan ini konsisten dengan literatur yang menyebutkan bahwa kondisi hiperglikemia pada pasien yang mengalami diabetes mellitus meningkatkan resiko terjadinya infeksi jamur atau kandidiasis utamanya disebabkan karena jamur *Candida albicans*.

Penelitian yang telah dilakukan pada 15 pasien diabetes mellitus lansia didapatkan hasil bahwa 60% (9 pasien) positif mengalami pertumbuhan *Candida albicans* pada media. Hal ini konsisten dengan hipotesis bahwa kenaikan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Pada Tabel 4. semua pasien memiliki nilai glukosa darah puasa lebih dari normal, menunjukkan kondisi hiperglikemia yang kronis. Kondisi hiperglikemia diketahui dapat meningkatkan resiko infeksi jamur oleh *Candida albicans* memanfaatkan glukosa untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Ngazizah & Sobirin, 2023).

Pertumbuhan jamur yang berlebihan dapat disebabkan oleh ketidakseimbangan hormon, seperti yang terjadi pada penderita diabetes mellitus. Gangguan pada proses metabolisme karbohidrat serta perubahan dalam proses glikogenolisis mengakibatkan peningkatan konsentrasi glikogen pada epitel di area genital. Kondisi ini, di mana sel epitel

memiliki jumlah glikogen yang tinggi dan imunitas yang menurun pada penderita diabetes, meningkatkan resiko infeksi oleh jamur *Candida albicans* (Purwitaningsih & Setya, 2023).

Berdasarkan data penelitian, rentang usia subjek diantara 60 hingga 91 tahun. Mekanisme yang melatarbelakangi peningkatan resiko diabetes mellitus pada lansia disebabkan oleh kenaikan lemak tubuh yang terkumpul di perut, menyebabkan obesitas sentral. Obesitas sentral kemudian menyebabkan ketahanan terhadap insulin, yang merupakan langkah awal dalam terjadinya diabetes mellitus. *World Health Organization* (WHO) menyatakan setelah seseorang menginjak usia 40 tahun, kadar glukosa darah cenderung meningkat sekitar 1-2 mg% per tahun ketika puasa dan sekitar 5,6-13 mg% 2 jam setelah makan. Pernyataan informasi ini, usia juga memainkan peran penting dalam meningkatkan prevalensi diabetes mellitus. Studi yang dilakukan oleh Arania *et al.*, (2023) menunjukkan adanya hubungan antara usia dan kejadian diabetes mellitus.

Berdasarkan data penelitian mayoritas (66,7%) subjek berjenis kelamin perempuan. Distribusi ini mencerminkan populasi lansia dengan diabetes mellitus di daerah tersebut. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa persentase pertumbuhan jamur dalam urine penderita diabetes mellitus lebih tinggi ditemukan pada perempuan. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Az-zahro *et al.*, (2021) bahwa infeksi jamur *Candida albicans* dapat mempengaruhi semua jenis kelamin, namun perempuan cenderung lebih mudah terpengaruh yang disebabkan sering kali mengalami infeksi ini bersamaan dengan keputihan. Infeksi akibat jamur pada perempuan disebut kandidiasis vulvovaginal. Area genitalia perempuan yang lembap dan hangat menjadi lingkungan yang cocok untuk pertumbuhan jamur ini. Konsentrasi glukosa yang berlebihan pada lapisan

dinding vagina yang menumpuk di vulva memberikan nutrisi bagi pertumbuhan jamur. Hal ini dapat menyebabkan urine wanita dengan diabetes mellitus lebih mungkin mengandung jamur *Candida albicans*.

Mayoritas pasien memiliki riwayat diabetes mellitus selama ≥ 5 tahun (66,7%), menunjukkan bahwa mereka telah mengalami kondisi ini dalam jangka waktu yang lama. Namun, hanya sebagian kecil yang memiliki riwayat infeksi saluran kemih (13,3%). Tidak adanya penggunaan antibiotik atau antijamur dalam penelitian ini memastikan bahwa pertumbuhan jamur yang diamati tidak dipengaruhi oleh intervensi obat sebelumnya.

Metode standar emas yang digunakan untuk mendiagnosis kandidiasis dengan mengkultur sampel klinis pada media *CHROMagar-Candida* (CAC) menggunakan teknik goresan (*streak plate*) dengan ohse bulat steril. Media *CHROMagar-Candida* adalah media solid selektif untuk mengisolasi serta membedakan koloni jamur *Candida* sp. utama yang memiliki signifikansi klinis dalam mengidentifikasi dengan mudah dan cepat. Pertumbuhan koloni jamur dapat dilakukan pengamatan setelah inkubasi suhu 37°C selama 48 jam. (Purwitaningsih & Setya, 2023). Identifikasi koloni jamur *Candida* sp. pada media dilakukan berdasarkan morfologi koloni yang terbentuk oleh substrat kromogenik dari enzim spesifik setiap spesies serta perbedaan warna yang muncul. Warna yang berbeda-beda ini dihasilkan oleh reaksi enzimatik yang khas untuk setiap spesies (Rafika *et al.*, 2022).

Dalam penelitian ini sampel yang diisolasi pada media didapatkan pertumbuhan koloni jamur *Candida* sp. diantaranya yaitu koloni jamur *Candida albicans* yang ditandai dengan koloni berwarna hijau sampai hijau kebiruan dengan tepi memucat, berukuran sedang, berbentuk cembung, dan memiliki permukaannya halus, koloni jamur *Candida glabrata* yang

bewarna merah muda sampai merah keunguan dan koloni jamur *Candida tropicalis* yang bewarna biru pucat dengan tepian ungu atau biru metalik. Selain itu, penelitian yang telah dilakukan Kim *et.al* pada tahun 2019 menunjukkan bahwa *Candida albicans* sering menjadi patogen dalam sampel urine, dengan prevalensi sekitar 50-70%, diikuti oleh pertumbuhan jamur *Candida glabrata* dan *Candida tropicalis* yang masing-masing ditemukan pada 10-35% sampel.

Pemeriksaan mikroskopis dilakukan untuk uji *germ tube* dalam mengkonfirmasi spesies *Candida albicans*. Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa koloni *Candida albicans* memiliki struktur tabung kecambah yang merupakan ciri khas utama yang membedakannya dari spesies *Candida* lainnya (Sophia *et al.*, 2021). Uji pembentukan *germ tube* dilakukan menggunakan medium yang mengandung protein dan dalam penelitian yang telah dilakukan uji *germ tube* ini menggunakan serum sebagai media. Perubahan bentuk blastospora menjadi hifa berawal dari terbentuknya tabung kecambah, yaitu hifa yang tumbuh dari sisi sel ragi kemudian berkembang menjadi miselium. Pembentukan *germ tube* ini berhubungan dengan virulensi *Candida* dan meningkatkan kemampuan *Candida* untuk menempel dan menginvasi epitel mukosa dan kulit (Talapko *et.al.*, 2021).

Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini menggunakan sampel yang cukup terbatas yaitu terdiri dari 15 subjek. Ukuran sampel yang kecil dapat mengurangi keakuratan statistik dan membatasi generalisabilitas hasil penelitian. Penelitian dengan sampel yang lebih besar dapat menghasilkan data yang lebih diandalkan dan mewakili populasi secara lebih baik. Selain itu, karena koloni jamur *Candida albicans* diamati secara visual, keterampilan dan pengetahuan peneliti dalam

mengidentifikasi koloni dengan akurat sangat diperlukan. Perbedaan dalam keterampilan dan pengetahuan peneliti dapat menyebabkan variabilitas dalam hasil, yang pada akhirnya mempengaruhi konsistensi dan keandalan data yang diperoleh. Pengukuran secara visual juga bersifat subjektif dan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pencahayaan dan persepsi individu, yang dapat menambah bias dalam penentuan spesies koloni jamur.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pada penderita diabetes mellitus lansia, kadar glukosa darah puasa yang lebih dari normal (100% sampel) berhubungan dengan tingginya prevalensi pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Sebanyak 60% sampel menunjukkan adanya pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

SARAN

Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan untuk meningkatkan pemantauan kontrol kadar glukosa darah secara berkala pada penderita diabetes mellitus lansia guna mengurangi resiko infeksi jamur *Candida albicans*. Selain itu, disarankan agar peneliti berikutnya menggunakan sampel yang lebih besar. Untuk memperkuat temuan ini dalam meningkatkan validitas dan reliabilitas hasil penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami berterima kasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional atas dukungan yang telah diberikan dalam riset ini. Terima kasih kepada Puskesmas Wonosari I, Klaten yang telah memberikan izin persetujuan, dan bantuan dalam proses pengumpulan data serta informasi yang diperlukan untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S. S., Azahra, S., & Kusumawati, N. (2023). Gambaran Jamur *Candida Albicans* Pada Urin Penderita Dm Tipe 2 Di Samarinda. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 8(2), 101–107.
- Arania, R., Triwahyuni, T., Esfandiari, F., & Nugraha, F. R. (2023). Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin, Dan Tingkat Pendidikan Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Di Klinik Mardi Waluyo Lampung Tengah. *Journal of Economics/ Zeitschrift Fur Nationalokonomie*, 5(3), 156–163.
- 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.
- Brunner, & Suddarth. (2016). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth Edisi 8 VOL 2* (edisi 8). Jakarta: penerbit Buku Kedokteran Indonesia EGC.
- Karwiti, W., Asrori, A., Garini, A., & Akbar, B. M. (2022). Keberadaan *Candida albicans* Pada Urin Penderita Diabetes Mellitus Di Rumah Sakit Bhayangkara Palembang. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 4, 99–105.
- Kim, S.J. et al. (2019). Management of *Candida* Urinary Tract Infection in the Elderly', *Urogenital Tract Infection*, 14(2), p. 33. Available at: <https://doi.org/10.14777/uti.2019.14.2.33>.
- Manihuruk, F. N., & Napitupulu, L. (2023). Gambaran *Candida albicans* dalam Urine pada Perempuan Penderita Diabetes Mellitus di Lingkungan Perumahan River Park Kelurahan Mangga Kecamatan Medan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3).
- Marlina, R., Loesnihari, R., Syafril, S. (2019). Hubungan Kejadian Bakteriuria Asimtomatik dengan Kontrol Glikemik pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di RSUP H Adam Malik Medan. *Majalah Kedokteran Nusantara: E Journal of Medical School*, 52(4).
- Ningsih, R., Fatmasari, D., Yuswanto, T. J. A., Komariah, A., & Fiana, M. (2024). ISSN 2502-1524 Page | 85 Kombinasi Diabetes Self Management Education (DSME) Dengan Senam Kaki Diabetik Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Tipe II. *Journal of Nursing and Health (JNH)*, 9(1), 85–93.
- Ngazizah, F. N., & Sobirin, M. (2023). Identifikasi Spesies *Candida* Sp. Pada Urine Penderita Diabetes Mellitus. *Journal of Biotropical Research and Nature Technology*, 1(2), 90–95.
- Patricia, V., Yani, A., Haifa, N. P., Banten, P. K., Kunci, K., & Mellitus, D. (2022). Gambaran *Candida albicans* pada Urin Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Neglasari. *Journal of Medical Laboratory and Science*, 2(1), 16–22.
- Purwitaningsih, A., & Setya, A. K. (2023). Pemeriksaan Jamur *Candida albicans* pada Urine Penderita Diabetes Mellitus di Rumah Sakit Umum Islam Klaten. *Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, 9(1), 33–41.
- Puspitasari, D. R. Z., Makkadafi, S. P., & Azahra, S. (2023). Gambaran Jamur *Candida albicans* Pada Saliva Penderita DM Tipe 2 Di Puskesmas Harapan Baru Samarinda. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(11), 3273–3280.
- Romansyah, P. Y., Hartini, S., & Azzahra, S. (2023). Gambaran Jamur *Trichophyton* sp Pada Kaki Petugas Dinas Lingkungan Hidup Samarinda

- Seberang. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 8(1), 12–18.
- Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, Colagiuri S, Guariguata L, Motala AA, Ogurtsova K, Shaw JE, Bright D, Williams R; IDF Diabetes Atlas Committee. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019 Nov;157:107843. doi: 10.1016/j.diabres.2019.107843. Epub 2019 Sep 10. PMID: 31518657.
- Sophia, A., Suraini, S., & Pangestu, M. W. (2021). Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix D.C*) Mampu Menghambat Pertumbuhan *Candida albicans*. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 8(2), 159–165.
- Talapko J, Juzbašić M, Matijević T, Pustijanac E, Bekić S, Kotris I, Škrlec I. (2021). *Candida albicans*-The Virulence Factors and Clinical Manifestations of Infection. *J Fungi (Basel)*, 7(2):79.
- Tiurma, R. J., & Syahrizal. (2021). Obesitas Sentral dengan Kejadian Hiperglikemia pada Pegawai Satuan Kerja Perangkat Daerah. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 5(3), 227–238.
- Trisnawati, A., Bintari, N. W. D., & Sudarma, N. (2022). Gambaran *Candida albicans* dalam Urine Pasien Diabetes Mellitus Perempuan di Puskesmas 1 Denpasar Timur. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 3(4), 126–131.