

PENELITIAN ASLI

DETEKSI *CANDIDA ALBICANS* PADA SALIVA WANITA DENGAN DIABETES MELLITUS BERDASARKAN WILAYAH ITS1 DAN ITS2

Naela Dinda Faizha¹, Muhammad Taufiq Qurrohman¹

¹Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, Indonesia

Article Info

Riwayat Artikel:

Tanggal Dikirim: 02 Mei 2025

Tanggal Diterima: 17 Juni 2025

Tanggal Dipublish: 30 Juni 2025

Kata kunci: *Candida albicans*,
Polymerase Chain Reaction (PCR),
ITS1, ITS2

Penulis Korespondensi:

Naela Dinda Faizha

Email:naeladindafaizhal@gmail.com

Abstrak

Diabetes mellitus merupakan penyakit akut yang bisa diderita seumur hidup yang diakibatkan dari gangguan metabolisme pada meningkatnya gula darah. Peningkatan kandungan glukosa darah dalam penderita diabetes mellitus menyebabkan perubahan pH di dalam mulut dan mengganggu kelenjar saliva sehingga dapat memfasilitasi pertumbuhan jamur seperti *Candida albicans*. Diagnosis laboratorium adanya *Candida albicans* bisa dilaksanakan melalui cara molekuler yaitu melalui teknik *Polymerase Chain Reaction (PCR)* menggunakan wilayah *Internal Transcribed Spacer (ITS)*. Tujuan studi ini adalah guna mendeteksi ada atau tidaknya *Candida albicans* dalam sampel saliva wanita penderita diabetes mellitus berdasarkan wilayah ITS1 dan ITS2. Metode studi yang dipakai ialah deskriptif. Sampel yang dipakai ialah sampel saliva wanita penderita diabetes mellitus di Puskesmas Pajang. Sesuai hasil studi menunjukkan bahwa terdapat *Candida albicans* yang terdeteksi dalam 9 sampel saliva wanita penderita diabetes mellitus dan tidak terdapat *Candida albicans* yang terdeteksi dalam 1 sampel saliva wanita penderita diabetes mellitus menggunakan metode PCR.

Jurnal Analis Laboratorium Medik

E.ISSN: 2527-712X

Vol. 10 No. 1 Juni 2025 (P 34-42)

Homepage: <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/ALM>

DOI: <https://doi.org/10.51544/jalm.v10i1.5866>

How To Cite: Faizha, Naela Dinda, and Muhammad Taufiq Qurrohman. 2025. "Deteksi Candida Albicans Pada Saliva Wanita Dengan Diabetes Mellitus Berdasarkan Wilayah ITS1 DAN ITS2." *Jurnal Analis Laboratorium Medik* 10 (1): 34–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.51544/jalm.v10i1.5866>.



Copyright © 2025 by the Authors, Published by Medical Laboratory Technology Study Program, Universitas Sari Mutiara Indonesia. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 Licence ([Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#)).

1. Pendahuluan

Diabetes mellitus adalah penyakit kronis yang ditandai dengan gangguan metabolisme, khususnya naiknya kandungan glukosa darah karena kegagalan sekresi atau kerja insulin. Data statistik menunjukkan prevalensi diabetes mellitus yang signifikan pada wanita. Dari 1.479 wanita usia 20-25 tahun 2019, ditemukan prevalensi diabetes melitus sebesar 23,73% atau 351 orang (Ramadhani *et al.*, 2022). Kondisi ini dapat mempengaruhi berbagai sistem tubuh, termasuk rongga mulut, melalui peningkatan kadar glukosa dalam saliva. Hal ini dapat mengubah pH, menurunkan aliran saliva, serta menciptakan kondisi ideal untuk pertumbuhan mikroorganisme oportunistik seperti *Candida albicans* (Suraini dan Sophia, 2023). *Candida albicans* memanfaatkan glukosa sebagai sumber energi, sehingga seseorang dengan diabetes mellitus akan lebih rentan terhadap kandidiasis. Kandidiasis juga rentan terjadi pada lansia terutama disebabkan oleh penurunan sistem imun yang terjadi karena seiring bertambahnya usia sehingga memudahkan pertumbuhan jamur *Candida albicans* (Patricia *et al.*, 2022). Hal tersebut sejalan pada studi yang sudah dilaksanakan Suraini dan Sophia (2023), dari 10 sampel sebanyak 6 sampel (60%) positif ditemukan *Candida albicans* dalam saliva penderita diabetes mellitus.

Studi terkini menunjukkan keterkaitan kuat antara diabetes mellitus dan infeksi jamur di rongga mulut, terutama *Candida albicans*. Namun, sebagian besar penelitian masih mengandalkan metode kultur konvensional seperti media CHROMagar *Candida* untuk identifikasi. Metode tersebut memiliki keterbatasan dalam kecepatan dan ketepatan identifikasi spesies. Oleh karena itu, penggunaan teknik molekuler seperti *Polymerase Chain Reaction* (PCR) menjadi pendekatan mutakhir karena memiliki sensitivitas dan spesifitas tinggi (Suraini dan Sophia, 2024). Region ITS (*Internal Transcribed Spacer*) ialah satu dari penanda molekuler yang seringkali digunakan guna deteksi spesies jamur, termasuk *Candida albicans* dengan menggunakan metode PCR. Deteksi berbasis region ITS terutama ITS1 dan ITS2, telah terbukti efektif untuk mengidentifikasi spesies *Candida albicans* secara akurat (Sasongkowati *et al.* 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan pengetahuan dengan mendeteksi *Candida albicans* secara spesifik dalam saliva wanita penderita diabetes mellitus menggunakan metode PCR. Hasil studi ini diinginkan bisa memberi wawasan yang lebih dalam tentang infeksi jamur *Candida albicans*. Sesuai latar belakang tersebut menjadi dasar penelitian guna melaksanakan studi mengenai deteksi *Candida albicans* pada wilayah ITS1 dan ITS2 dengan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dari saliva wanita penderita diabetes mellitus di Puskesmas pajang, Kota Surakarta.

2. Metode

Studi ini memakai deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional*. Metode sampling pada studi ini memakai *purposive sampling* yakni metode pengumpulan sampel sesuai kriteria kriteria khusus. Syarat inklusi dari studi ini ialah wanita penderita diabetes mellitus. Kriteria ekslusi yaitu pasien diabetes mellitus yang menolak dilakukan pengumpulan sampel.

Bahan yang dipakai pada studi ini yakni sampel saliva, Promega DNA isolation kit, serbuk agarose, DNA ladder (100 bp), loading dye, gel red, master mix, buffer TAE 1x, TBE 10x, EDTA, etanol 70%, aquabides, isopropanol, lyticase, Nuclei Lysis Solution, Protein Precipitation Solution, wash buffer,

nuclease free water, buffer elution, primer forward dan reverse. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pot urine steril, *box container*, *ice pack*, centrifuge, mikrocentrifuge, vortex, spin down, *microwave*, mikropipet, yellow tip, blue tip, collection tube, erlenmeyer, alumunium foil, tabung, rak tabung, timbangan, plastik clip, gel doc, waterbath, screw cap tube, PCR tube, refrigerator, powerpack, chumber, thermal cycler, parafilm.

3. Hasil

Karakteristik Responden

Studi ini dimulai pada menyebarkan angket pada responden pasien diabetes mellitus di Puskesmas Pajang sejumlah 10 responden. Untuk mengetahui data mengenai pasien diabetes mellitus di Puskesmas Pajang disajikan dalam tabel di bawah :

Tabel 1 Karakteristik responden

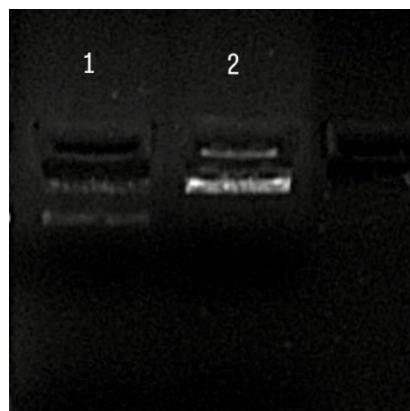
4. Variabel	Responden	
	F	%
Umur (Tahun)		
60 – 70	8	80
>70	2	20
Total	10	100
Kadar Gula Darah		
Normal (120 mg/dl)	0	
Tinggi (>120mg/dl)	10	100
Total	10	100
Konsumsi Obat DM		
Ya	7	70
Tidak	3	30
Total	10	100
Riwayat Keluarga		
Ya	5	50
Tidak	5	50
Total	10	100

(Data Primer, 2024)

Sesuai tabel di atas bisa diidentifikasi bahwasanya responden diabetes mellitus dengan kisaran usia 60 – 70 tahun sebesar 80%, dan kisaran usia >70 tahun sebesar 20%. Responden diabetes mellitus pada kandungan gula darah normal sebesar 0% serta kandungan gula darah tinggi sebesar 100%. Responden diabetes mellitus yang mengonsumsi obat sebesar 70% serta yang tidak mengonsumsi obat sebesar 30%. Responden diabetes mellitus yang mempunyai catatan keluarga sebesar 50% serta yang tidak mempunyai catatan keluarga sebesar 50%.

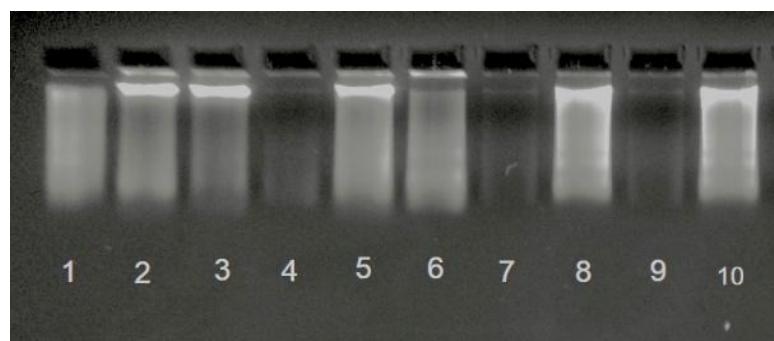
Hasil uji kualitatif dan kuantitatif

Hasil uji kualitatif DNA kontrol *Candida albicans* menunjukkan adanya pembentukan pita DNA. Visualisasi hasil isolasi DNA dapat dilihat pada gambar 1 di mana pita DNA yang dihasilkan terlihat jelas tanpa adanya *smear*.



Gambar 1. Uji Kualitatif kontrol *Candida albicans*

Hasil pengujian kualitatif isolasi DNA dari sampel saliva responden dapat dilihat dalam Gambar 2, yang menyatakan adanya pita DNA yang terlihat jelas dalam seluruh sampel. Namun, dalam sampel nomor 4, 7, dan 9 pita DNA tersebut tampak lebih tipis dibandingkan dengan sampel lainnya.



Gambar 2. Uji Kualitatif sampel saliva penderita diabetes mellitus

Kemurnian DNA paling rendah dinyatakan pada skor kemurnian 0,6 dalam sampel nomor 8, sementara kemurnian DNA paling tinggi dinyatakan dalam sampel nomor 2 pada skor kemurnian 2,46 sementara perbandingan skor kemurnian DNA yakni 1,8-2,0.

Skor konsentrasi DNA paling rendah ialah 56 ng/ μ l dalam sampel nomor 7 serta konsentrasi DNA paling tinggi ditunjukkan dalam sampel nomor 1 yaitu 1096 ng/ μ l. Standar nilai konsentrasi DNA baik yaitu diatas 100 ng/ μ l sehingga terdapat 4 sampel yang memiliki tingkat konsentrasi DNA yang rendah.

Tabel 2. Hasil Uji Kuantitatif DNA dengan Spektrofotometer UV-Vis

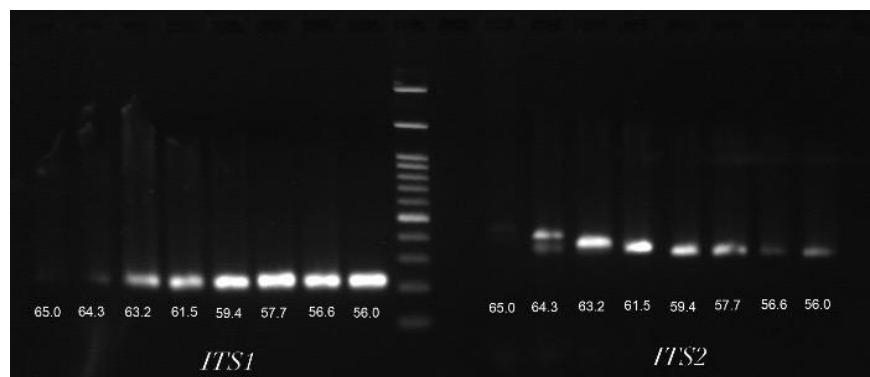
No	Kode	$\lambda 260$	$\lambda 280$	Kemurnian DNA	Konsentrasi (ng/ μ l)
1.	ST	0,0548	0,0237	2,31	1096
2.	SWN	0,0148	0,006	2,46	296
3.	SW	0,0054	0,0032	1,68	108
4.	STY	0,0033	0,0043	0,76	66

No	Kode	$\lambda 260$	$\lambda 280$	Kemurnian DNA	Konsentrasi (ng/ μ l)
5.	SM	0,001	0,0023	2,5	122
6.	R	0,0049	0,0029	1,68	98
7.	C	0,0028	0,0049	0,78	56
8.	D	0,0144	0,0350	0,6	288
9.	ST	0,0038	0,0036	1,05	76
10.	AP	0,0249	0,0133	1,87	498

(Data Primer, 2024)

Optimasi suhu annealing dengan Polymerase Chain Reaction (PCR)

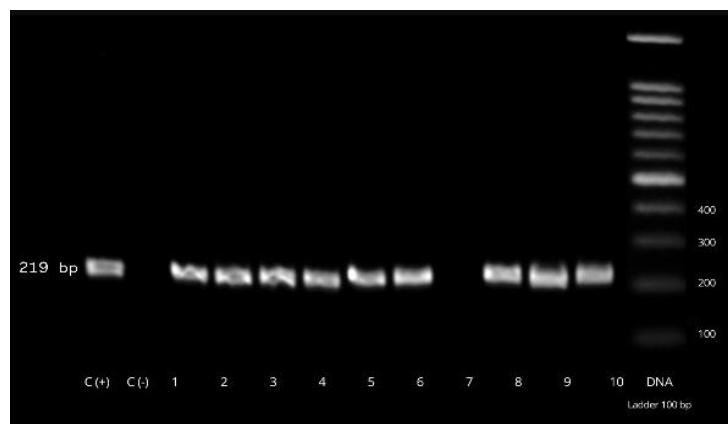
Optimasi suhu PCR dilaksanakan pada memakai isolat kontrol *Candida albicans*, pada Gambar 4.3 ditunjukkan bahwa pada primer 1 hasil terbaik suhu optimasi didapatkan di suhu 56°C dan pada primer 2 hasil terbaik suhu optimasi didapatkan pada suhu 59,4°C dikarenakan pada kedua suhu tersebut didapatkan pita DNA yang jelas yang tepat pada 219 bp di primer 1 dan 338 bp di primer 2 dan tidak terdapat *smear*.



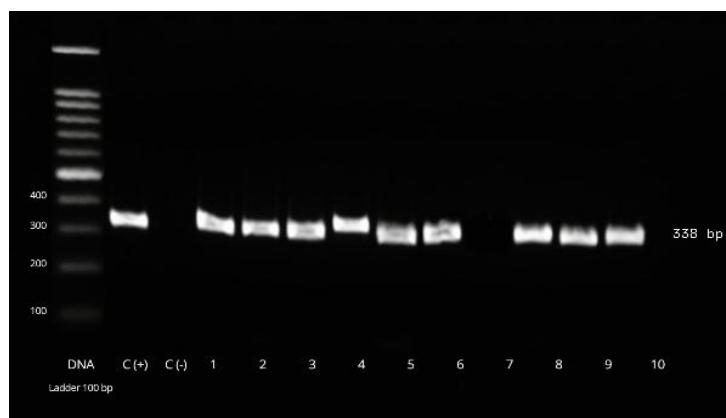
Gambar 3 optimasi suhu annealing kontrol menggunakan primer 1 dan primer 2

Amplifikasi DNA dengan Polymerase Chain Reaction (PCR)

Hasil amplifikasi DNA dalam sampel saliva wanita penderita diabetes mellitus dapat mendeteksi wilayah *ITS1* dapat dilihat pada gambar 4 dengan panjang produk 219bp yang ditandai pada adanya pita DNA yang jelas dan tebal serta hasil amplifikasi DNA pada sampel saliva wanita penderita diabetes mellitus juga dapat mendeteksi wilayah *ITS2* yang dapat dilihat pada gambar 5 dengan panjang produk 338 bp yang ditandai pada terdapat pita DNA yang jelas dan tebal.



Gambar 4 hasil PCR kontrol dan sampel saliva dengan panjang produk 219bp



Gambar 5 hasil PCR kontrol dan sampel saliva dengan panjang produk 338 bp

Hasil visualisasi hasil PCR dalam sampel saliva responden dinyatakan terdapat pita DNA yang tebal dan jelas mendeteksi wilayah *ITS1* dengan panjang produk 219bp dan wilayah *ITS2* dengan panjang produk 338bp. Visualisasi elektroforesis hasil PCR responden diperoleh dalam sampel nomer 7 tidak tervisualisasi pita DNA dalam daerah *ITS1* dan wilayah *ITS2* *Candida albicans*

4. Pembahasan Karakteristik responden

Hasil studi yang sudah dilaksanakan, besarnya kandungan gula darah dalam manusia dapat menjadi faktor pemicu terjadinya diabetes mellitus. Ketika kadar gula darah meningkat secara konsisten, tubuh dapat mengalami resistensi insulin dimana sel-sel tubuh tidak memberi respon insulin secara baik. Hal tersebut yang mengakibatkan naiknya kandungan glukosa pada darah. Faktor lain yang bisa memengaruhi adanya diabetes mellitus adalah aspek umur. Selaras pada informasi tabel karakteristik responden bahwasanya mayoritas yang mengalami diabetes mellitus pada usia kisaran 60-70 tahun yang mana masuk pada golongan lansia. (Care & Suppl, 2020).

Uji Kualitatif dan kuantitatif

Pada studi ini uji kualitatif DNA merupakan langkah penting dalam proses isolasi DNA yang bertujuan untuk mengetahui keberhasilan isolasi DNA. Dalam penelitian ini enzim *lyticase* digunakan untuk membantu melisik sel yang mengandung DNA. *Lyticase* bekerja dengan memecah dinding sel sehingga menyebabkan pelepasan DNA ke dalam larutan. Proses pelisisan sel ini membutuhkan waktu yang lebih lama dikarenakan isolasi DNA dilakukan dengan menggunakan jamur yang memiliki dinding sel yang lebih tebal.

Menurut Harahap, (2017) Pita DNA yang tebal serta tidak ada *smear* menyatakan konsentrasi yang besar serta DNA total yang diekstrak pada keadaan utuh. Sementara, pita DNA yang terlihat tersebar menyatakan terdapat ikatan diantara molekul DNA yang terputus di waktu tahap ekstraksi terjadi, akibatnya genom DNA terbagi jadi elemen-elemen yang lebih kecil. Terbaginya ikatan diantara molekul ini bisa disebabkan oleh adanya gerakan fisik yang berlebihan yang dapat terjadi dalam proses pemipatan.

Penelitian ini juga megukur kuantitas DNA yang diukur dengan menggunakan alat *spektrofometer UV-Vis*. Tingkat kemurnian DNA bisa ditetapkan melalui cara mengukur perbandingan antara skor 260 nm serta 280 nm. DNA bermutu baik mempunyai kemurnian 1,8-2,0 serta konsentrasi melebihi 100 ng/ μ L. Skor yang menyatakan angka kurang dari 1,8 menyatakan kontaminan protein serta polisakarida yang besar. Sedangkan skor lebih dari dua menyatakan kontaminan RNA yang cukup besar dalam hasil isolasi ini (Mollah *et al.*, 2022).

Konsentrasi DNA yang kurang dari 100 ng/ μ L bisa diakibatkan dari bermacam aspek yang berhubungan pada proses isolasi seperti sampel yang kurang optimal sehingga dapat mengakibatkan jumlah DNA yang diisolasi menjadi rendah. Kehadiran kontaminan seperti protein dan RNA juga dapat mempengaruhi hasil isolasi DNA kemudian dapat menghambat proses isolasi DNA. Menurut Purba *et al.*, (2022) konsentrasi DNA yang rendah bisa diakibatkan karena penanganan sampel yang kurang efektif. Proses pemipatan serta proses homogenisasi yang tidak tepat juga dapat mengakibatkan DNA terpotong jadi bagian-bagian sehingga kesalahan teknis juga dapat mengakibatkan rendahnya konsentrasi DNA. Skor kemurnian DNA yang ada dibawah 1,8 menunjukkan bahwa DNA yang dihasilkan dari proses ekstraksi masih terkontaminasi oleh senyawa protein dan skor kemurnian yang melebihi 2,0 mengindikasikan masih ada kontaminan berupa RNA pada sampel (Hikmatyar *et al.*, 2015).

Polymerase Chain Reaction (PCR)

Proses selanjutnya adalah melalui melaksanakan proses *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Tahap PCR meliputi atas 3 tahap utama yakni denaturasi, *annealing* serta *extension*. Pada tahap *annealing* ialah salah satu keberhasilan PCR karena suhu ini menentukan seberapa baik primer dapat menempel pada urutan target DNA. Suhu *annealing* yang begitu besar bisa mengakibatkan primer yang tidak dapat menempel dengan baik sementara jika suhu *annealing* yang begitu rendah primer bisa menempel dalam urutan target DNA yang non-spesifik (Tamara *et al.*, 2018).

Pada studi ini terdapat pita yang tervisualisasi mengindikasikan bahwasannya sampel saliva responden ada jamur *Candida albicans* pada daerah *ITS1* dalam panjang produk 219bp dan *ITS2* pada panjang produk 338bp. Terlihat hasil pita yang tidak tervisualisasi oleh kedua primer tersebut adalah sampel nomor 7 hal tersebut dikarenakan tidak terdeteksi adanya spesies *Candida albicans* pada sampel tersebut.

Tidak terdeteksi adanya spesies *Candida albicans* ini dapat disebabkan karena kadar jamur yang rendah. Jumlah *Candida albicans* dalam sampel yang sangat sedikit memungkinkan untuk tidak cukup terdeteksi dalam reaksi PCR sehingga tidak ada pita DNA yang terbentuk. Pada hasil amplifikasi ditemukan adanya *smile effect* pada sampel, yaitu pita yang melengkung dan tidak lurus. Terdapatnya *smile effect* bisa terjadi akibat tegangan listrik yang tinggi, konsentrasi marker yang tidak sesuai, hingga terjadinya kontaminasi (Kelahirannya & Enzim, 2024). Ketidakstabilan voltase, tegangan listrik yang diterapkan di gel keungkinan dapat naik atau turun yang secara tidak terduga. Hal tersebut dapat menyebabkan kecepatan migrasi DNA disepanjang gel akan berubah dan dapat bergerak terlalu cepat, sehingga menyebabkan pita yang panjang dan kabur (Listiani, 2021). Penurunan pmol pada primer dalam reaksi PCR dapat meningkatkan tingkat spesifitas saat amplifikasi DNA target. Mengurangi konsentrasi primer dapat meminimalisir terbentuknya dimer pada primer dan terbentuknya amplifikasi yang non-spesifik (Lorenz, 2015). Kelebihan dari penelitian ini adalah menggunakan 2 primer yang spesifik sehingga dapat mengamplifikasi pada daerah *ITS1* dan *ITS2* dan dari kedua primer tersebut menghasilkan pita DNA yang tebal dan tidak terdapat *smear*.

5. Simpulan

Adapun simpulan dari penelitian ini adalah didapatkan hasil bahwa terdapat *Candida albicans* yang terdeteksi pada 9 sampel dari 10 sampel saliva wanita penderita diabetes mellitus dan tidak terdapat *Candida albicans* yang terdeteksi dalam 1 sampel saliva wanita penderita diabetes mellitus menggunakan metode PCR.

6. Referensi

1. Care, D., & Suppl, S. S. (2020). Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*, 43(January), S14–S31. <https://doi.org/10.2337/dc20-S002>
2. Harahap, A. S. (2017). Uji Kualitas Dan Kuantitas Dna Beberapa Populasi Pohon Kapur Sumatera. *Journal of Animal Science and Agronomy Panca Budi*, 2(02), 1– 6.
3. Hikmatyar, M. F., Royani, J. I., & . D. (2015). Isolasi dan Amplifikasi DNA Keladi Tikus (*Thyponium flagelliform*) Untuk Identifikasi Keragaman Genetik. *Jurnal Biotehnologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 2(2), 42.
4. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v2i2.507>
5. Kelaahirannya, T., & Enzim, M. (2024). *Identifikasi polimorfisme pada domba ekor tipis berdasarkan tipe kelahirannya menggunakan enzim bfoi 1*. 1(2), 907–912.

6. Listiani, L. (2021). Optimasi Suhu Annealing Gen Blaz Dari Bakteri Methicilin-Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) Pada Peralatan Medis Optimization Annealing Temperature Gene blaZ of Bacterial Methicilin-resistan Staphylococcus aureus (MRSA) in Medical Equipment. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 6 (1), 420-425.
7. Lorenz, T. C. (2015). Polymerase chain reaction: Basic protocol plus troubleshooting and optimization strategies. *Journal of Visualized Experiments*, 63, 1–15. <https://doi.org/10.3791/3998>
8. Mollah, A., Ashan, M. A., & Khatimah, A. H. (2022). Uji Kualitas dan Kuantitas DNA Porang (*Amorphophallus Muelleri Blume*) pada Beberapa Kawasan di Sulawesi Selatan. *Jurnal Agritechno*, 15(01), 1–7. <https://doi.org/10.20956/at.v15i1.688>
9. Patricia, V., Yani, A., & Haifa, N. P. (2022). GAMBARAN *Candida albicans* PADA URIN PENDERITA DIABETES MELLITUS DI PUSKESMAS NEGLASARI. *Journal of Medical Laboratory and Science*, 2(1), 16–22. <https://doi.org/10.36086/medlabscience.v2i1.1274>
10. Purba, K. A., Junitha, I. K., & Wirasiti, N. N. (2022). Kuantifikasi Dna Pada Mahasiswa Perokok Dan Bukan Perokok Di Universitas Negeri Medan Kecamatan Medan Tembung Kota Medan Provinsi Sumatera Utara. *Simbiosis*, 10(2), 173. <https://doi.org/10.24843/jsimbiosis.2022.v10.i02.p05>
11. Ramadhani, N. F., Siregar, K. N., Adrian, V., Sari, I. R., & Hikmahrachim, H. G. (2022). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Diabetes Melitus pada Wanita Usia 20- 25 di DKI Jakarta (Analisis Data Posbindu PTM 2019). *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, Dan Informatika Kesehatan*, 2(2). <https://doi.org/10.51181/bikfokes.v2i2.5820>
12. Sasongkowati, R., Anggraini, A. D., & Putri, D. A. (2022). Deteksi Jamur *Candida albicans* Pada Urine Penderita Infeksi Saluran Kemih Menggunakan Metode RT- PCR. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 5(2), 98. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v5i2.14409>
13. Suraini, & Sophia, A. (2023). Prevalence of *Candida albicans* saliva of diabetes melitus patients in Mohammad Natsir Hospital Solok City. *Jurnal Biologi Makassar*, 8(1), 51–59.
14. Suraini, & Sophia (2024). Deteksi Gen Jamur *Candida albicans* pada Saliva Penderita Diabetes Mellitus Dengan Metode Polymerase Chain Reaction. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 11(2): 110-119
15. Tamara, A., Agroteknologi, P. S., Pertanian, F., Peternakan, D. A. N., Islam, U., Sultan, N., & Kasim, S. (2018). Suhu Tinggi Menggunakan Penanda Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Suhu Tinggi Menggunakan Penanda Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD)