

IJHSM

Indonesian Journal
on Health Science
and Medicine



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Table Of Contents

Journal Cover..... 1
Author[s] Statement..... 3
Editorial Team 4
Article information 5
 Check this article update (crossmark) 5
 Check this article impact 5
 Cite this article..... 5
Title page 6
 Article Title 6
 Author information 6
 Abstract 6
Article content 7

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

Indonesian Journal on Health Science and Medicine

Vol. 3 No. 1 (2026): July
DOI: 10.21070/ijhsm.v3i1.430

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia ([Google Scholar](#) | [Scopus ID: 57202239543](#))

Section Editor

Maria Istiqomah Marini, Department of Forensic Odontology, Faculty of Dentistry, Universitas Airlangga Surabaya, Indonesia ([Google Scholar](#) | [Scopus ID: 57214083489](#))

Heri Setiyo Bekti, Department of Medical Laboratory Technology, Poltekkes Kemenkes Denpasar, Indonesia ([Google Scholar](#) | [Scopus ID: 57194134610](#))

Akhmad Mubarak, Department of Medical Laboratory Technology, Universitas Al-Irsyad Al-Islamiyyah Cilacap, Indonesia ([Google Scholar](#))

Tiara Mayang Pratiwi Lio, Department of Medical Laboratory Technology, Universitas Mandala Waluya Kendari, Indonesia ([Google Scholar](#))

Syahrul Ardiansyah, Department of Medical Laboratory Technology, Faculty of Health Sciences, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia ([Google Scholar](#) | [Scopus ID: 55390984300](#))

Miftahul Mushlih, Department of Medical Laboratory Technology, Faculty of Health Sciences, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia ([Google Scholar](#) | [Scopus ID: 57215844507](#))

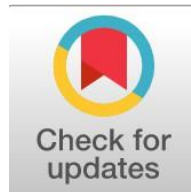
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Delay Time and Preservation Method in Urine Epithelial Examination: Waktu Penundaan dan Metode Penyimpanan dalam Pemeriksaan Epitel Urin

Suci Purwati, puspitasari@umsida.ac.id (*)

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Puspitasari, puspitasari@umsida.ac.id

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background: Urinalysis is an essential diagnostic tool for detecting metabolic and urinary tract disorders, including complications in diabetes mellitus patients. **Specific Background:** In diabetes mellitus, urinary tract infections frequently occur and are associated with epithelial cell changes in urine sediment. **Knowledge Gap:** However, limited evidence exists regarding the effect of delayed examination and preservation methods on urine epithelial integrity. **Aims:** This study aims to analyze the effect of delay time and preservation methods on urine epithelial examination in diabetes mellitus patients. **Results:** Using an analytical experimental approach with 30 urine samples, the findings show that delayed examination at 4 and 5 hours leads to a decrease in epithelial cell count and morphological changes. Storage at 4°C demonstrates better preservation compared to the addition of 10% formaldehyde, although both methods show significant differences based on the Friedman test. **Novelty:** This study highlights the comparative outcomes of cold storage and formaldehyde preservation under delayed conditions in diabetic patient samples. **Implications:** The findings emphasize the importance of proper sample handling and timely examination to maintain the accuracy of urinalysis results in clinical laboratory practice.

Keywords: Urinalysis, Epithelial Cells, Delay Time, Preservation Method, Diabetes Mellitus

Key Findings Highlights

Reduced cell counts observed with prolonged examination delay
Cold storage maintained structural characteristics more consistently
Preservative addition associated with morphological alteration

Published date: 2026-04-01

I. Pendahuluan

Urin adalah zat sisa hasil ekskresi ginjal yang dikeluarkan dari tubuh melalui proses urinalisis. Komposisi urine normal meliputi air, urea, asam laktat, asam fosfat dan klorida. Jenis makanan dan minuman yang dikonsumsi akan mempengaruhi komposisi zat di dalam urine [1]. Urinalisis ialah pemeriksaan sampel urine untuk berbagai tujuan, termasuk skrining, menilai kesehatan umum, mendiagnosis penyakit ginjal dan ISK, serta pemantauan perkembangan kondisi seperti diabetes mellitus (DM) dan hipertensi. Pemeriksaan urine umumnya diperhatikan karena memiliki nilai indikasi yang tinggi [2].

Diabetes mellitus (DM) merupakan suatu gangguan sistem metabolisme di dalam tubuh yang ditandai dengan peningkatan glukosa darah sebagai pengaruh berkelanjutan. Hal ini disebabkan oleh kegagalan hormon insulin yang diproduksi oleh pankreas sesuai dengan kebutuhan. Diabetes melitus berperan penyebab dari ketidak seimbangannya jumlah insulin, sehingga pencegahan peningkatan glukosa dengan melakukan diet gula yang tepat agar bisa mengontrol gula darah [3].

Diabetes Mellitus (DM) sering disertai dengan komplikasi baik berupa komplikasi mikrovaskuler maupun makrovaskuler. Infeksi juga sering terjadi pada pasien DM, baik dari infeksi sederhana hingga komplikasi yang kompleks. Peningkatan risiko komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler terjadi seiring dengan semakin lamanya seseorang menderita DM sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan risiko infeksi. Komplikasi yang sering terjadi pada pasien diabetes mellitus salah satunya yaitu Infeksi Saluran Kemih (ISK) [4].

ISK merupakan infeksi yang di akibatkan oleh mikroorganisme patogen yang berada disaluran kemih. Penyebab yang mempermudah terjadinya ISK yaitu penyumbatan pada saluran kemih yang diakibatkan kelainan anatomi serta struktur saluran kemih dan batu saluran kemih. Infeksi dapat menimbulkan gangguan pada urine yang dikeluarkan seperti halnya dysuria, polakisuria, mengeluarkan kencing yang begitu keras, panas serta gatal saat berkemih serta timbul rasa sakit. Pielonefritis dan sistitis bisa terjadi secara bersamaan [5].

Infeksi diawali dengan menempelnya bakteri pada sel epitel, dilanjutkan dengan penetrasi bakteri ke dalam jaringan yang menyebabkan iritasi dan kerusakan jaringan. Iritasi akibat penyakit dengan mikroorganisme menimbulkan reaksi provokatif melalui aktivasi perantara kemotaktik yang dihasilkan ketika mikroorganisme patogen menempel pada dinding sel uroepitel. Peralihan ini akan memindahkan leukosit polimorfonuklear ke lokasi infeksi sehingga terjadi reaksi lokal. Leukosit dalam jumlah besar berperan dalam melawan penyakit pada saluran kemih sehingga menyebabkan peningkatan leukosit pada urin (leukosituria) atau piuria [6].

Penelitian lain mengatakan berdasarkan penelusuran prevalensi risiko diabetes melitus pada remaja usia 15-20 tahun di wilayah Sidoarjo, rata-rata analisis kadar glukosa darah normal sebesar 42%, sedangkan diagnosis risiko diabetes (pradiabetes) mencapai 58%. Hal tersebut menunjukkan bahwa generasi muda di wilayah Sidoarjo mempunyai risiko tinggi terkena penyakit diabetes melitus. Hal ini di karenakan generasi muda cenderung makan lebih sembarangan dan tidak banyak aktivitas olahraga rutin [7].

Pada penelitian Naid (2014) hasil tes sedimen urine dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan pada usia 19-50 tahun, diperoleh hasil epitel urine setelah penundaan waku 2 jam dengan nilai rata-rata 8,51/LPB (Lapang Pandang Besar) (SD7,957) pada penundaan pemeriksaan 3 jam dengan nilai rata-rata 7,54/LPB (SD6,907). Dari data ini menunjukkan adanya penurunan hasil terhadap pemeriksaan epitel urine pada penundaan 2 dan 3 jam [8].

Pada penelitian lain mengenai pemeriksaan urine yang di tunda menyebabkan hasil keakuratannya menurun akibat perombakan bakteri pada komposisi sedimen urine jika di simpan dalam suhu ruang >2 jam tanpa pengawet atau disimpan pada suhu 2-8°C. Paling lambat penundaan pemeriksaan urine adalah 2 jam setelah dikeluarkan [9]. Hasil pemeriksaan sedimen urine dengan variasi pengawet ditemukan hasil pemeriksaan sel epitel urine yang mengalami perubahan morfologi pada pemeriksaan segera serta diawetkan dengan formalin dan toluen [10].

Pengawet urine umumnya menggunakan formalin 40% sebagai pengawetan dalam penilaian unsur sedimen urine secara kuantitatif, namun formalin yang beredar di pasaran memiliki konsentrasi 37% sehingga konsentrasi dalam penggunaannya perlu diturunkan. Jenis dan jumlah sedimen dalam urine hasilnya akan terpengaruh jika pemakaian formalin berlebihan [11]. Penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan formalin dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan 37% pada pemeriksaan urin yang ditunda selama 2 jam menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan pemeriksaan sedimen urin tanpa tambahan pengawet formalin. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan konsentrasi formalin sebesar 10%. Akan tetapi urine yang mengandung leukosit terjadi penurunan yang disebabkan oleh lamanya penyimpanan [12].

Berdasarkan pernyataan diatas maka dengan pemeriksaan epitel di dalam urine dapat diindikasikan adanya kelainan pada saluran kemih ataupun terdapat radang pada organ tubuh bagian dalam pasien DM. selain itu, banyak pula baik di Puskesmas maupun Rumah Sakit mendapatkan permintaan pemeriksaan urine pada pasien sehingga menumpuk dan menyebabkan keterlambatan pemeriksaan sampel. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti melakukan penelitian tentang Pengaruh waktu penundaan dan metode pengawetan terhadap pemeriksaan epitel urine pada pasien diabetes mellitus (DM).

II. Metode

Penelitian dilakukan setelah mendapatkan uji Kelaikan etik (*ethical clearance*) dari komisi Etik STIKes Ngudia Husada Madura, No: 1804/KEPK/STIKES-NHM/EC/VII/2023. Penelitian ini merupakan jenis penelitian analitik dengan pendekatan

ekperimental menggunakan *cross sectional* dimana penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan hasil sedimen urine dengan pemberian pengawet formaldehida 10% di suhu ruang dan penyimpanan di suhu 4 °C. Pengawet Formaldehida 10% ditambahkan sebanyak 150 l pada tiap 15 ml sampel urine. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pasien rawat inap dan rawat jalan yang menderita Diabetes Mellitus dengan kadar Glukosa darah > 200 mg/dl dengan usia 20-79 tahun berjenis kelamin laki-laki dan perempuan di RS Aisyiyah Siti Fatimah Tulangan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 30 sampel urine sewaktu. Dengan pengamatan mikroskopis dengan tipe *Olympus CX23 LED*. Perlakuan dilakukan meliputi pemeriksaan segera sebagai kontrol, penundaan 4 jam dan 5 jam dengan penyimpanan suhu 4 °C serta penundaan 4 jam dan 5 jam pada suhu ruang dengan penambahan formaldehida 10%..

Data yang diperoleh berupa pengamatan atau observasi yaitu dilakuakn pemeriksaan laboratorium. Data yang digunakan pada penelitian ini ialah data primer dengan menghitung jumlah eptel secara mikroskopis. Analisa data digunakan uji non parametrik *Friedman* dengan tingkat kepercayaan 95% dan ($\alpha=0,05$) menggunakan SPSS versi 24.0.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Karakteristik Responden

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah sampel urine penderita diabetes mellitus yang memiliki kadar glukosa darah \leq 200 mg/dl. Dengan jumlah 30 responden didapatkan distribusi jenis kelamin perempuan 14 orang (46,6%) dan laki-laki 16 orang (53,4%). Dengan usia yang didapatakan \leq 45 tahun 11 orang (36,6%) \geq 45 tahun 19 orang (63,4%). Karakteristik responden yang dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Data Karakteristik Responden

Karakteristik		Jumlah
Umur	\leq 45	36,6%
(tahun)	$>$ 45	63,4%
Jenis Kelamin	Perempuan	46,6%
	Laki-laki	53,4%
Kadar Glukosa (mg/dl)	200-300	30%
	300-600	70%

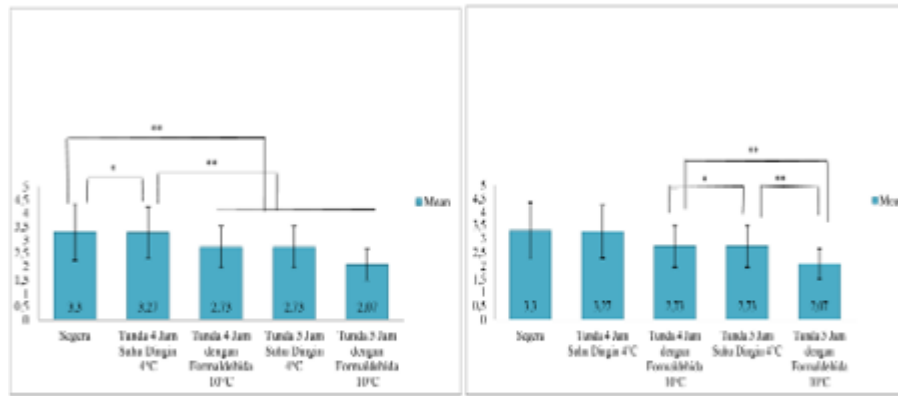
Hasil pemeriksaan menunjukkan mayoritas responden laki-laki. Meskipun demikian angka kejadian DM pada perempuan lebih tinggi karena perbedaan komposisi tubuh dan perbedaan kadar hormon seksual antara perempuan maupun laki-laki dewasa. Presentase adiposa atau lemak tubuh lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki.. Hal ini tidak selaras dengan penelitian Rita (2018) diperoleh bahwa kejadian diabetes lebih umum terjadi pada wanita berusia lanjut (80,4%) dibandingkan pria (25,9%) [13].

Pada penelitian ini responden lebih banyak berumur \geq 45 tahun hal ini selaras penelitian Hestina (2017) tentang bahwa tingkat terjadinya komplikasi pada usia \geq 45 tahun karena seiring bertambahnya usia, kemampuan pendengaran, penglihatan, dan memori pasien menurun, sehingga pasien yang berusia lanjut akan lebih sulit menerima informasi dan pada akhirnya salah paham mengenai intruksi yang diberikan oleh petugas kesehatan [14].

B. Pengaruh lama waktu dan metode pengawetan

Ada beberapa keadaan yang menyebabkan terjadinya penundaan pemeriksaan urine, yaitu pemeriksaan dilakukan secara berurutan sehingga sample pertama tertunda pemeriksaannya karena menunggu sampel terkumpul terlebih dahulu, banyaknya sampel yang perlu dikerjakan sehingga perlu menunggu antrean pembuatan barcode untuk pemeriksaan di laboratorium sehingga pemeriksaan tertunda, kurangnya sumber daya manusia atau pegawai sehingga pemeriksaan tertunda, dan pendistribusian sampel yang dikumpulkan dari pasien rawat inap ke laboratorium mengalami keterlambatan. Keterlambatan pemeriksaan ini dikarenakan kurangnya referensi mengenai perlakuan sampel dengan penambahan formaldehida 10% untuk pemeriksaan epitel urine pada pasien diabetes mellitus [15].

Panduan yang dikeluarkan oleh Ikatan Ahi Urologi Indonesia (IAUI) pada 2020 menyatakan bahwa sampel harus diterima maksimal 1 jam setelah penampungan dan harus dianalisis dalam 2 jam atau kurang [19]. Disimpan di lemari es (2-8 °C) agar tidak menyebabkan lisis pada komponen dalam urine [20].



Gambar 1: Rerata Pemeriksaan Epitel Urine

* > 0,05
** < 0,05

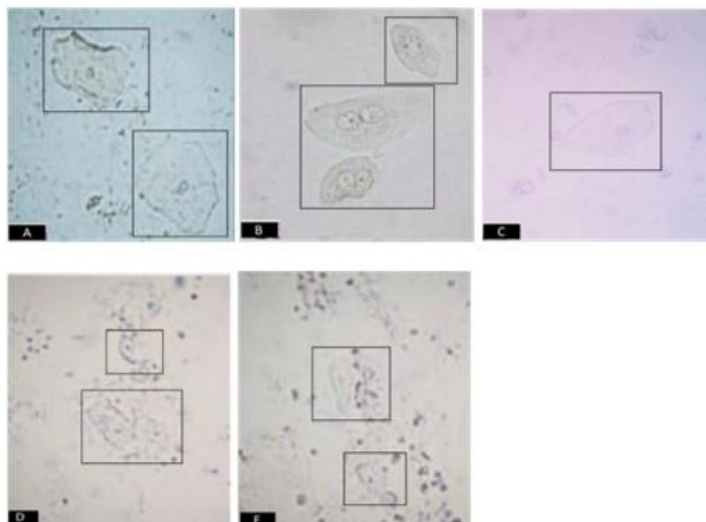
Berdasarkan gambar 1, menunjukkan hasil pemeriksaan Sel Epitel Urine dari 30 sampel dengan 5 kali pemeriksaan diperoleh rerata pemeriksaan epitel urine mengalami penurunan setelah diawetkan dengan suhu dingin maupun penambahan formaldehida 10% pada waktu 4 serta 5 jam penundaan. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh waktu penundaan dan metode pengawetan (pemberian pengawet formaldehida 10% terhadap pemeriksaan epitel urine [15].

Berdasarkan data yang didapatkan bahwa penundaan pemeriksaan epitel urine jika lebih dari 2 jam lebih baik disimpan di dalam suhu dingin jika terlalu lama penyimpanan dan terlalu banyak pemberian formaldehida dapat menyebabkan penurunan jumlah epitel urine karena formaldehida adalah zat yang bersifat pengawet dan memiliki sifat pengering. Ini bisa mengakibatkan pengerutan atau perubahan struktur pada sel-sel epitel, sehingga menyebabkan penurunan jumlahnya dalam sampel urine yang disimpan. Unsur-unsur sedimen dalam urine akan mulai rusak dalam waktu 2 jam dan bila mana dibiarkan terlalu lama pada suhu ruang akan terjadi lisis sel dan torak mengakibatkan urine berubah menjadi alkalis [8].

Hasil penelitian menyebutkan terdapat pengaruh terhadap penundaan serta pengawetan baik di suhu 4°C atau diberi pengawet formalin pada pemeriksaan urine 4 jam serta 5 jam. Hal ini selaras dengan penelitian Wirawan (2014) yang menyebutkan bahwa pemeriksaan sedimen urine sebaiknya menggunakan urine segar guna menghindari terjadinya perubahan, baik pada sel maupaun susunan kimia urine serta kemungkinan multiplikasi bakteri. Bila tidak diperiksa dalam kurung waktu 1 jam sebaiknya urine segera disimpan pada suhu 2-8°C dalam kurun waktu tidak lebih dari 2 jam dan urine tersebut harus disamakan dahulu suhunya dengan suhu ruang sebelum dilakukan pemeriksaan [18].

Berdasarkan hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan sampel suhu 4°C pada penundaan waktu 4 jam maupun 5 jam lebih baik dibandingkan dengan penambahan pengawet formaldehida 10%. Hal ini selaras dengan penelitian Maulidiyah (2023) yang mengatakan bahwa perlakuan sampel di suhu 4°C 6 jam lebih baik dibandingkan dengan perlakuan sampel yang disimpan di suhu ruang dengan penundaan 6 jam dan ditambahkan formaldehida 10% [15].

Pengamatan mikroskopis pada sedimen urine diantara sel epitel urine meliputi jumlah, ukuran dan bentuk. Pemeriksaan sedimen pada penundaan 2 jam serta 3 jam sedimen urine mengalami perubahan ukuran, bentuk serta jumlahnya [17].



Perubahan morfologi sel epitel ditunjukkan pada gambar dibawah ini:

Gambar 2. Morfologi Sel Epitel

(A); Pemeriksaan Segera sebagai kontrol (B); Pemeriksaan Tunda 4 jam pada suhu dingin (C); Pemeriksaan tunda 5 jam suhu dingin (D); Pemeriksanan tunda 4 jam dengan penambahan formaldehida 10% (E); Pemeriksaan tunda 5 jam

penambahan formaldehida 10%.

Berdasarkan gambar diatas pada gambar (a) sebagai kontrol, gambar (b) bentuk sel epitel memanjang dan membesar, gambar (c) bentuk sel epitel memudar, gambar (d) bentuk sel epitel mengecil memudar, gambar (e) bentuk sel epitel tidak beratur, mengecil serta hampir tidak kelihatan.

Pada hasil rerata yang didapatkan dari pemeriksaan sel epitel, terlihat bahwa setelah diawetkan serta dicek kembali, jumlah sel epitel tersebut mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena lamanya waktu penyimpanan urine dan jumlah epitel tak terhingga serta bentuknya yang tipis dan bening. Hal ini sejalan dengan penelitian parwati (2022) yang mengatakan bahwa rerata sel epitel mengalami penurunan dan rerata terkecil pada pemeriksaan dengan toluen sebesar 2,613/LPK. Serta perubahan morfologi eritrosit, leukosit dan sel epitel yang di periksa segera dengan tambahan pengawet formalin dan toluen. Perubahan morfologi pada pemeriksaan dengan tambahan pengawet formalin yaitu ukuran morfologinya sedikit membesar dan mengecil sedangkan perubahan morfologi pada pemeriksaan dengan penambahan pengawet toluen yaitu ukuran morfologi yang mengecil dan dengan bentuk yang tidak beraturan [10].

IV. Simpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan waktu penundaan (segera, 4 jam, 5 jam) dan metode pengawetan (penyimpanan suhu 4°C dan penambahan formaldehida 10%) terhadap pemeriksaan epitel urine pada pasien diabetes mellitus..

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti ucapkan kepada pihak Rumah Sakit 'Aisyiyah Siti Fatimah Tulangan dan semua responden yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

Referensi

- [1] K. S. Strasinger, *Urinalysis and Body Fluids*, 6th ed. Jakarta: EGC, 2018.
- [2] F. B. Kurniawan, *Clinical Chemistry for Health Analyst Practice*. Jakarta: EGC, 2014.
- [3] Soegondo, *Integrated Management of Diabetes Mellitus*, p. 253. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 2015.
- [4] E. Yunir, "Risk of Urinary Tract Infection in Diabetes Mellitus Patients," *Ethical Digest*, no. 133, pp. 56–57, 2022.
- [5] L. R. Simbolon, "Description of Urine Sediment in Urinary Tract Infection Patients at Medan Health Laboratory," Scientific Paper, Poltekkes Kemenkes RI Medan, Medan, 2019.
- [6] M. Radji, *Immunology and Virology*, Revised ed. Jakarta: ISFI Publisher, 2015.
- [7] A. Andini and E. S. Awwalia, "Prevalence Study of Diabetes Mellitus Risk in Adolescents Aged 15–29 Years in Sidoarjo," *Medical and Health Science Journal*, vol. 2, no. 1, 2018.
- [8] T. Naid, F. Mangerangi, and H. Almahdaly, "Effect of Delay Time on Urine Sediment Urinalysis Results," *Jurnal As-Syifaa*, vol. 6, no. 2, pp. 212–219, 2014, doi: 10.56711/jifa.v6i2.51.
- [9] J. R. Delanghe and M. M. Speeckaert, "Preanalytics in Urinalysis," *Clinical Biochemistry*, vol. 49, no. 18, pp. 1346–1350, 2016, doi: 10.1016/j.clinbiochem.2016.10.016.
- [10] P. A. Parwati, N. W. D. Bintari, and D. Prihatiningsih, "Evaluation of Urine Sediment Examination with Preservative Variations," *Jurnal Inovasi Penelitian*, vol. 3, no. 3, pp. 5445–5452, Aug. 2022.
- [11] R. Gandasoabrata, *Clinical Laboratory Guide*, 15th ed. Jakarta: Dian Rakyat, 2013, pp. 11–34.
- [12] D. M. S. Maharani, N. Inayati, and M. W. Dinarti, "Types and Quantities of Urine Sediment Using Formalin Preservative Concentration Variations," *Jurnal Kesehatan*, vol. 11, no. 2, pp. 86–91, 2017, doi: 10.36082/qjk.v11i2.74.
- [13] N. Rita, "Relationship Between Gender, Exercise, and Obesity with Diabetes Mellitus Incidence in the Elderly," *Jurnal Ilmu Kesehatan*, vol. 2, no. 1, 2018.
- [14] D. W. Hestina, "Factors Related to Dietary Compliance in Type 2 Diabetes Mellitus Outpatients in Semarang," *Journal of Health Education*, vol. 2, no. 2, 2017.
- [15] H. Maulidiyah and Puspitasari, "Differences in Formaldehyde Preservative Administration with 4°C Storage on Delayed Urine Leukocyte Examination in Diabetes Mellitus Patients," Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, 2023, doi: 10.21070/ups.2541.
- [16] T. Naid, F. Mangrangi, and H. Almahdaly, "Effect of Delay Time on Urine Sediment Urinalysis Results," *Jurnal As-Syifaa*, vol. 6, no. 2, pp. 212–219, Dec. 2014, doi: 10.56711/jifa.v6i2.51.
- [17] S. A. Anggraeni and Puspitasari, "Effect of Delay Time and Temperature on Urine Epithelial Examination in UTI Patients," Thesis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo: Umsida Press, 2022.
- [18] Wirawan, "Quantitative Urine Sediment Examination Using Shih-Yung System," *Berkala Ilmu Kedokteran*, vol. 36, no. 3, 2014.
- [19] Indonesian Urological Association, *Guidelines for Management of Urinary Tract Infection and Male Genitalia*, 2020.
- [20] J. R. Delanghe and M. M. Speeckaert, "Preanalytics in Urinalysis," *Clinical Biochemistry*, vol. 49, no. 18, pp. 1346–1350, 2016, doi: 10.1016/j.clinbiochem.2016.10.016.