

PENUNDAAN PEMERIKSAAN SPESIMEN URIN TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT DAN NITRIT PADA PENDERITA INFEKSI SALURAN KEMIH

I Nyoman Jirna^{1*} · Kadek Ulan Citrayani² · I.G.A Putu Ayu Swastini³

^{1,2,3} D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar, Bali, Indonesia

Email : nyomanjirna@ymail.com

No.Telp : 085333380568

Abstract

Pre-analytical errors that often occur in hospitals are related to specimen examination times that exceed the normal recommended time. Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI), the recommended urine examination must be carried out no later than two hours at room temperature after the urine is excreted. Study purpose is to identify differences between leukocytes and nitrite examination times as soon as (0 hours), 3, 4, and 5 hours. Types research is a true-experiment with post-test only control design. The sampling technique is an accidental sample and the number of samples of 24 samples with four times the treatment. The results of one way anova test show (p) value leukocytes are distinct from the value (p)= 0.023. A post-hoc test of LSD quantities leukocytes obtained results that have significant difference being a 0 hour of 4 hours (p) value= 0.014 and a 0 hour with 5 hours (p) value= 0.005. Nitrite's data analysis with kruskal-wallis test (p)= 0.916 means that there is no discrepancy in nitrite's levels with a delay of 0 hours, 3, 4, and 5 hours. Conclusion the urine test that was delayed 3,4,5 hours at room's temperature affected the leukocytes count, but delayed 3,4, and 5 hours, does not affect the level of nitrite urine on the UTI patient.

Keyword: Delaying examination, Leukocytes, Nitrite, UTI

Abstrak

Kesalahan praanalitik yang sering terjadi di rumah sakit adalah terkait waktu pemeriksaan spesimen yang melebihi waktu normal yang dianjurkan. *Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI)*, pemeriksaan urin yang dianjurkan harus dilakukan paling lambat dua jam pada suhu ruang setelah urin dikeluarkan. Penelitian bertujuan mengetahui perbedaan rata-rata jumlah leukosit dan nitrit pada waktu segera (0 jam), 3, 4, dan 5 jam. Jenis penelitian adalah true-eksperimen dengan desain *post-test only control group design*. Teknik sampling adalah *accidental sampling* dan jumlah sampel sebanyak 24 sampel dengan 4 kali perlakuan. Hasil uji *one way anova* menunjukkan (p) value jumlah leukosit terdapat perbedaan dengan nilai (p)=0,023. Uji *post-hoc* LSD jumlah leukosit menunjukkan perbedaan signifikan pada 0 jam dengan 4 jam (p) value= 0,014 dan 0 jam dengan 5 jam (p) value= 0,005. Hasil analisis data nitrit dengan uji *kruskal-wallis* (p) value= 0,916 artinya tidak terdapat perbedaan hasil kadar nitrit dengan perlakuan penundaan 0, 3, 4, dan 5 jam. Kesimpulan pemeriksaan urin yang ditunda 3, 4, 5 jam di suhu ruang memberikan pengaruh terhadap jumlah leukosit pada pasien ISK, tetapi penundaan 3,4 dan 5 jam tidak berpengaruh terhadap kadar nitrit urin pada pasien ISK.

Kata kunci : Penundaan Pemeriksaan, Leukosit, Nitrit, Infeksi Saluran Kemih.

PENDAHULUAN

Infeksi saluran kemih terjadi akibat infeksi oleh patogen yang dapat menyebabkan adanya bakteri pada urin penderita (Pratistha et al., 2018). Kasus infeksi saluran kemih secara global ditafsirkan terdapat 404,61 juta kasus, 236.790 kematian, dan 520.200 *Disability-Adjusted Life Years (DALY)*. Secara spesifik,

terdapat pertumbuhan *motilitas* sebesar 2,4 kali lipat dari tahun 1990 hingga 2019 seiring dengan peningkatan angka kematian standar usia dari 2,77/100.000 menjadi 3,13/100.000 (Yang et al., 2022). Berdasarkan penelitian, prevalensi infeksi saluran kemih di Indonesia tahun 2021 mencapai 5-15% dengan 90-100 kasus pertahunnya (Ruckle et al., 2020)

Pemeriksaan urinalisis merupakan tes skrining untuk infeksi saluran kemih yang direkomendasikan dan dapat menggambarkan kondisi sistem perkemihan, serta sering dikerjakan di laboratorium karena memiliki efisiensi waktu, tidak mahal, akurat, dan cepat (Di Lorenzo & Stransinger, 2014). Setiap instalasi laboratorium sangat penting untuk melakukan kegiatan pemantapan mutu internal (PMI) pada setiap tahapan praanalitik, analitik, dan pascaanalitik. Kesalahan pemeriksaan paling besar terjadi pada tahap pra-analitik, yaitu sebesar 68% (Yayuningsih et al., 2020). Penundaan antara berkemih dan pemeriksaan urinalisis dapat mengurangi validitas hasil dan dapat memberikan pengaruh terhadap pemeriksaan urinalisis (Tuntun et al., 2018)).

Infeksi saluran kemih merupakan infeksi pada saluran perkemihan yang disebabkan oleh bakteri uropatogenetik yaitu *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus agalactiae* dan 90% infeksi tersebut disebabkan oleh *Escherichia coli*. Bakteri tersebut dapat masuk ke kandung kemih dan mengalahkan kekebalan bawaan tubuh (Emily K. Glover, 2023). Leukosit (sel darah putih) melawan bakteri penyebab infeksi saluran kemih (ISK) dengan cara membantu tubuh melawan infeksi. Saat tubuh melawan infeksi, jumlah leukosit dalam urine akan meningkat. Berdasarkan penelitian dari Ferina (2019) menunjukkan bahwa penderita infeksi saluran kemih yang melakukan pemeriksaan sedimen urin, sel yang paling sering ditemukan adalah leukosit dengan persentase 35,60%. Seharusnya dalam urin normal, leukosit ditemukan 1-5 sel /LPB, Ferina, 2020. (dalam Tandjungbulu et al., 2023). Selain leukosit, dalam urin penderita infeksi saluran kemih juga ditemukan nitrit. Nitrit merupakan hasil oksidasi nitrat yang dilakukan oleh bakteri golongan *Enterobacteriaceae* (Sabriani et al., 2021).

Menurut *Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI)*, pemeriksaan urin yang dianjurkan harus dilakukan paling lambat dua jam pada suhu ruang setelah urin dikeluarkan. Urin yang ditunda harus disimpan pada suhu 2-8 °C atau diberi zat pengawet (Dolscheid-Pommerich et al., 2016). Urin yang telah didiamkan terlalu

lama tanpa bahan pengawet dan suhu penyimpanan tidak sesuai, hal itu dapat menyebabkan pengaruh pada setiap parameter urin. Semakin pemeriksaan ditunda, maka dapat menyebabkan terjadinya perubahan susunan bakteri yang berasal dari urin (Parwati et al., 2020).

Kasus tertundanya sampel urin sering terjadi di rumah sakit yang dapat disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya di Rumah Sakit Umum Daerah Karangasem. Rata-rata 50% dari sampel yang datang ke laboratorium sudah tidak segar akibat pengumpulan spesimen urin tidak langsung dibawa ke laboratorium dan spesimen dibiarkan menumpuk di tempat pengumpulan sampel. Spesimen yang sudah tidak segar lagi dengan penundaan lebih dari dua jam terpaksa harus tetap dikerjakan untuk efisiensi waktu dan kenyamanan pasien. Secara teori, parameter urinalisis yang dapat dipengaruhi akibat penundaan pemeriksaan urin adalah pH, keton, protein urin, nitrit, bilirubin, sedimen urin, bau, bakteri, dan glukosa urin (Krisdianti et al., 2023).

Hasil penelitian yang berbeda-beda pada waktu penundaan terhadap pengaruh jumlah leukosit urin dan nitrit, Penelitian sarihati, dkk., 2019, ada pengaruh jumlah leukosit urin pada pasien ISK bila dilakukan penundaan tiga jam dan penelitian oleh (Krisdiantietal., 2023) dengan variasi waktu 1, 2, dan 3 jam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara lama waktu penundaan dan suhu penyimpanan terhadap hasil leukosit urine pada pasien ISK. Berdasarkan penelitian (Pinontoan et al., 2023) menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh penundaan urin terhadap kadar nitrit yang ditunda 3 jam.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penundaan pemeriksaan spesimen urin terhadap jumlah leukosit dan nitrit pada penderita ISK.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan spesimen urin sewaktu, bahan penelitian yang digunakan adalah *dipstick urine reagent strips produksi ACON Biotech Hangzhou* nomor lot URS3100223 verivy U 10. Penelitian ini menggunakan rancangan *True Eksperimental* dengan desain *posttest-only control design* dengan 4 kelompok perlakuan waktu, yaitu pemeriksaan segera (0 jam)/kontrol, 3 jam, 4 jam, dan 5 jam. Penelitian ini dilakukan di laboratorium patologi klinik RSUD Kabupaten

Klungkung, maret 2024. Teknik sampling berupa *accidental* sampling, dengan total 24 sampel dari 6 responden 4 perlakuan. Racangan metode pemeriksaan menggunakan *dipstick rapid detection of multiple analytest* urin carik celup dengan analisis menggunakan *urine analyzer* verivy U120 untuk mengukur kadar nitrit dan secara mikroskopis perhitungan jumlah leukosit. Analisis data jumlah leukosit berupa *One way anova* dan analisis data nitrit menggunakan uji *kruskal-wallis*. (Di Lorenzo and Stransinger, 2014).*dipstick*

HASIL PENELITIAN

Rerata jumlah leukosit tertinggi diperoleh pada kelompok pemeriksaan segera (0 jam)/kontrol dengan nilai 41,1 sel/LPB dengan standar deviasi 19,4. Sedangkan rerata terendah didapatkan pada urin yang diperiksa 5 jam dengan nilai 13,1 sel/LPB dengan standar deviasi 12,3. Uji *one way anova* menunjukkan ada perbedaan jumlah leukosit pada perlakuan pemeriksaan segera, 3 jam, 4 jam, dan 5 jam pada penderita infeksi saluran kemih dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Perbedaan rata-rata hasil hitung jumlah leukosit

	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig
Between groups	2738.991	3	912.997	3.937	
Within groups	4637.758	20	231.888		0,023
Total	7376.750	23			

Tabel 2. Hasil uji post-hoc tukey LSD

Perlakuan	Uji post-hoc tukey LSD
Segera dengan penundaan 3 jam	0,067
Segera dengan penundaan 4 jam	0,014*
Segera dengan penundaan 5 jam	0,005*

Pengaruh paling signifikan terjadi antara kelompok yang diperiksa segera dengan penundaan 4 jam dengan p (0,014)dan kelompok pemeriksaan segera dengan perlakuan 5 jam dengan p sebesar 0,005 pada uji *post-hoc tukey LSD*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan jumlah leukosit antara pemeriksaan segera (0 jam) dengan penundaan 4 jam dan 5 jam.

Tabel 3. Hasil uji kruskal-wallis perbedaan nilai nitrit urin

	Perlakuan	N	Mean rank	Chi-square	Sig
Nitrit Urin	Segera (0 jam)	6	12.00	5.111	0.916
	Ditunda 3 jam	6	12.00		
	Ditunda 4 jam	6	12.00		
	Ditunda 5 jam	6	14.00		
	Total	24			

Pada kadar nitrit, uji *kruskal-wallis* menunjukkan tidak ada pengaruh penundaan terhadap kadar nitrit urin pada penderita infeksi saluran kemih dengan nilai p sebesar 0,916. Perlakuan penundaan tersebut tidak memberikan perbedaan hasil yang signifikan sehingga perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar nitrit yang diperiksa segera, 3 jam, 4 jam, dan 5 jam.

DISKUSI

Infeksi saluran kemih merupakan infeksi yang terjadi akibat masuknya patogen pada ginjal, ureter, kandung kemih, dan uretra. Melalui pemeriksaan urinalisis dapat diperoleh hasil yang lebih cepat (Rinawati & Aulia, 2022). Ditemukannya leukosit dalam urin >5/LPB disebabkan oleh bakteri yang masuk ke dalam saluran kemih melalui orifisium uretra ataupun peradangan lain yang merangsang pembentukan leukosit sebagai bentuk pertahanan tubuh dari patogen yang mencoba masuk ke dalam tubuh. Apabila pemeriksaan urin tidak memungkinkan dilakukan segera dan memungkinkan terjadinya penundaan lebih dari 2 jam di suhu ruang, maka spesimen urin harus disimpan dalam lemari pendingin suhu 2-8 °C dan diberi zat pengawet (Dolscheid-Pommerich et al., 2016). Terjadinya penundaan lebih dari dua jam menyebabkan perubahan komposisi dan komponen urin sehingga memengaruhi stabilitas spesimen urin dan dapat menyebabkan penurunan jumlah leukosit

Menurut *Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI)*, pemeriksaan urin yang dianjurkan harus dilakukan paling lambat dua jam pada suhu ruang setelah urin dikeluarkan. Menurut penelitian Supardi dalam (Maharani et al., 2017) menyatakan bahwa pemeriksaan urin yang ditunda tanpa diberikannya pengawet dapat menyebabkan menurunnya jumlah leukosit yang dikandung sebanyak 15% setiap jam

penyimpanan. Spesimen urin yang tidak diberikan pengawet dan didiamkan di suhu ruang dapat menyebabkan bakteri berkembang biak sehingga dapat menguraikan NH_3 (amoniak) yang bersifat basa. Pada kondisi urin basa, urin akan semakin encer, pH urin meningkat dan dapat memengaruhi komponen sedimen urin termasuk leukosit urin menjadi cepat lisis sehingga jumlahnya akan berkurang (Purwaningsih & Widyastuti, 2018). Lisisnya leukosit urin sejalan dengan kenaikan pH, leukosit akan rentan lisis pada urin dengan pH tinggi atau bersifat alkali $\text{pH} > 8$ dan berat jenis akan berkurang < 1.005 , kepekatan urin juga semakin berkurang, dan susunan komponen sedimen urin akan menurun secara signifikan seiring lama waktu penyimpanan (Zarmila & Ridwan, 2023).

Hasil Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian (Dewanti et al., 2019) menyatakan bahwa terdapat pengaruh terhadap penundaan pemeriksaan urin selama 3 jam pada sedimen leukosit urin. Leukosit dapat dideteksi pada parameter leukosit melalui reaksi antara reagen dengan enzim leukosit esterase yang terkandung di dalam sel neutrofil (Tuntun et al., 2018). Spesimen urin yang tidak diberikan pengawet dan didiamkan di suhu ruang dapat menyebabkan bakteri berkembang biak sehingga dapat menguraikan NH_3 (amoniak) yang bersifat basa (Purwaningsih & Widyastuti, 2018) Jumlah leukosit terus menurun seiring lamanya urin tersebut diperiksa. Urea dipecah oleh bakteri menjadi amonia dan karbon dioksida, pH urin juga menjadi basa dan encer karena amonia serta memberikan bau khas pada urin, terdapat endapan kalsium magnesium fosfat, dan bakteri akan memecah glukosa yang menyebabkannya keluar melalui urin dan hilang (Zarmila & Ridwan, 2023).

Penanganan spesimen urin untuk pemeriksaan sebaiknya disimpan pada suhu ruangan dan diperiksa paling lambat dua jam setelah pengambilan sampel. Penundaan pemeriksaan sering kali terjadi disebabkan oleh sistem efisiensi pengerjaan yang diberlakukan oleh masing-masing instansi laboratorium, dapat disebabkan oleh kondisi teknis instrumen yang digunakan, keterbatasan analisis laboratorium, dan keterlambatan pengiriman sampel dari tempat awal pengumpulan (Pinontoan et al., 2023). Pada pemeriksaan nitrit tidak diperoleh perbedaan pada perlakuan yang diberikan dan tidak memberikan hasil perbedaan yang bermakna, yang artinya perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perlakuan penundaan yang diberikan. Hasil uji *kruskal-wallis* menunjukkan bahwa

nilai signifikansi probabilitas hasil nitrit sebesar 0,916, yang mana nilai tersebut lebih besar daripada α (0,005), (p)=(0,916) sehingga data tersebut menunjukkan bahwa hasil kadar nitrit pada perlakuan yang diberikan tidak memberikan dampak atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Namun, hasil dapat memberikan negatif palsu apabila bakteri yang terdapat di dalam urin tidak menghasilkan nitrit, seperti *Streptococcus faecalis*, *Neisseria gonorrhoea*, dan *Mycobacterium tuberculosis*, dan jamur serta dapat disebabkan juga oleh tingginya kadar asam askorbat dapat menyebabkan negatif palsu pada nitrit urin (Firdausa & Suryantoro, 2018).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh ((Pinontoan et al., 2023) hasil yang diperoleh adalah negatif atau normal sehingga tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Hasil nitrit tidak terdapat perbedaan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti dalam urin tersebut tidak terdapat nitrit, yang artinya tidak terdapat cukup bakteri yang dapat menguraikan nitrat menjadi nitrit. Pada urin normal, seharusnya tidak terdapat nitrit dalam urin, tetapi nitrat yang terdapat dalam urin dapat mengalami reduksi oleh bakteri-bakteri yang mempunyai enzim nitrat reduktase menjadi nitrit. Perubahan nitrat menjadi nitrit memerlukan waktu sekurang-kurangnya 4 jam untuk bakteri dapat mereduksi nitrat menjadi nitrit (Pinontoan et al., 2023). Nitrat yang terdapat dalam urin akan mengalami reduksi oleh bakteri yang mempunyai enzim reduktase, seperti *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *citrobacter*, dan *Proteus* yang mereduksi nitrat menjadi nitrit. Sehingga, hasil positif dari pemeriksaan kimia urin nitrit menunjukkan adanya aktivitas bakteri yang menghasilkan enzim reduktase, sebaliknya pemeriksaan urin dengan hasil kimia nitrit negatif dapat mengeksklusi adanya infeksi bakteri, tetapi bukan bakteri nitrifikasi (Berhandus et al., 2016).

Hasil positif palsu pada dipstick test urine analyzer dapat terjadi karena urin terkontaminasi, carik celup terpapar udara yang lebih dari 1 minggu atau pasien menggunakan obat fenazopiridin. Sedangkan hasil negatif palsu dapat disebabkan oleh adanya mikroorganisme penyebab bakteriuria simtomatis yang tidak menghasilkan nitrit atau pada bakteri yang melakukan metabolisme nitrat menjadi amonia dengan cepat sehingga nitrit hanya sebentar berada di dalam urin. Hasil negatif palsu juga dapat disebabkan oleh adanya peningkatan berat jenis, peningkatan urobilinogen, pH 6,0 dan pasien mengonsumsi vitamin C. Penyebab lain hasil negatif palsu adalah inhibisi metabolisme bakteri oleh adanya antibiotik, asam

askorbat yang sangat banyak yang dapat mengganggu reaksi diazo dan penurunan sensitivitas pada spesimen dengan berat jenis tinggi. Sejumlah besar asam askorbat berkomptisi dengan nitrit untuk bergabung dengan garam diazonium sehingga mencegah pengukuran nitrit yang sebenarnya (Berhandus et al., 2016). Terdapat beberapa gangguan dalam pemeriksaan nitrit urin secara kimia dengan dipstick *urine analyzer* sehingga hasil diperoleh negatif dengan gejala suspect klinis, yaitu bakteri yang menurunkan enzim reduktase tidak memiliki kemampuan untuk mereduksi nitrat menjadi nitrit. Reduktase dapat dijumpai pada bakteri gram negatif (*Enterobacteriaceae*) yang paing sering menyebabkan ISK, yaitu *Eschericia coli* dapat menyebabkan ISK dengan prevalensi 90% kejadian.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian yaitu ada pengaruh penundaan pemeriksaan urin terhadap jumlah leukosit urin bila dilakukan penundaan 3 jam, 4 jam, dan 5 jam. Tidak ada pengaruh penundaan pemeriksaan urin terhadap jumlah nitrit urin bila dilakukan penundaan 3 jam, 4 jam, dan 5 jam pada penderita infeksi saluran kemih.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan pada Institusi Poltekkes Kemenkes Denpasar, khususnya Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Berhandus, L. A. H., Mongan, A. E., & Wowor, M. F. (2016). Gambaran nitrit urin pada pasien tuberkulosis paru dewasa di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal E-Biomedik (EBm)*, 4(2). <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/14650>
- Dewanti, B., Sarihati, I. G. A. D., & Burhannuddin. (2019). PENGARUH PENUNDAAN PEMERIKSAAN URIN TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT PADA PENDERITA INFEKSI SALURAN KEMIH. *Meditory*, 7(1), 2338-1159. <http://ejournal.poltekkes-denpasar.ac.id/index.php/M>
- Di Lorenzo, M. schaub, & Stransinger, susan king. (2014). *Urinalisis dan Cairan Tubuh* (Mardiana & E. A. Mardella, Eds.). F.A. Davis Company, Philadelphia, Pennsylvania.

- Dolscheid-Pommerich, R. C., Kiarmann-Schulz, U., Conrad, R., Stoffel-Wagner, B., & Zur, B. (2016). Evaluation of the appropriate time period between sampling and analyzing for automated urinalysis. *Biochemia Medica*, 26(1), 82-89. <https://doi.org/10.11613/BM.2016.008>
- Firdausi, Sarah, & Suryantoro, S. Dwi. (2018). Arti Klinis Urinalisis pada Penyakit Ginjal. *Jurnal Kedokteran N Med*, 1(1), 34-43.
- Krisdianti, R., Puspitasari, P., & Aliviameita, A. (2023). The Effect Of Delay Time And Storage Temperature On The Results Of Urine Leukocyte Examination In Patients Of Urinary Tract Infection (UTI). *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 6(1), 1-5. <https://doi.org/10.21070/medicra.v6i1.1660>
- Maharani, D. M. S., Inayati, N., & Wiwin, M. (2017). Jenis dan Jumlah Sedimen Urine Menggunakan Variasi Konsentrasi Pengawet Formalin. *Quality: Jurnal Kesehatan*, 11(2), 2655-2434. <https://ejournal.poltekkesjakarta1.ac.id/index.php/adm/article/view/74>
- Parwati, A. Putu, Bintari, N. W. D., & Putra, G. Putu Agus Fery. (2020). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kimia Urin Dengan Variasi Jenis Pengawet Urin. *Jurnal Analisis Laboratorium Medik*, 5(23-27).
- Pinontoan, S. P. M., Pascoal, M. E., Samaili, F. A. C., & Andaria, A. J. (2023). PENGARUH WAKTU PENUNDAAN PADA PEMERIKSAAN KIMIA URIN METODE CARIK CELUP DENGAN SUHU PENYIMPANAN 2-8 o C. 11(96), 96-104.
- Pratistha, F. S. M., Sudhana, I. W., & Adnyana, I. W. L. (2018). Diagnosis Cepat Infeksi Saluran Kemih Dengan Menghitung Jumlah Leukosituria Pada Urinalisis Metode Flowcytometry Sysmex Ux-2000 Dengan Baku Emas Kultur Urin Di Rsup Sanglah Denpasar. *Jurnal Penyakit Dalam Udayana*, 1(2), 52-56. <https://doi.org/10.36216/jpd.v1i2.4>
- Purwaningsih, V N., & Widyastuti, R. (2018). Perbandingan Pemeriksaan Leukosit Urine Segar Dengan Setelah 2 Jam Di Suhu Kamar. *Surabaya: The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 1(2), 14-20. https://repository.um-surabaya.ac.id/2920/1/LEUKOSIT_URINE.pdf
- Rinawati, W., & Aulia, D. (2022). Update Pemeriksaan Laboratorium Infeksi Saluran Kemih. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 9(2), 124. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v9i2.319>
- Ruckle, A. F., Maulana, A., & Ghinowara, T. (2020). FAKTOR RESIKO INFEKSI SALURAN KEMIH PADA PASIEN DENGAN BATU SALURAN KEMIH. *Biomedika*, 12(2), 124-130. <https://doi.org/10.23917/biomedika.v12i2.10812>

- Tuntun, M. S., Wulan, W. S., Setiawan, D., & Nuryati, A. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medis (TLM) : Kendali Mutu*. http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2018/09/Kendali-Mutu_SC.pdf
- Yang, X., Chen, H., Zheng, Y., Qu, S., Wang, H., & Yi, F. (2022). Disease burden and Long-term Trends Of Urinary Tract Infections : A Worldwide Report. *Journal Frontiers in Public Health*, 10, 13. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.888205>
- Yayuningsih, D., Arisatianti, A. R., Farihatun, A., Fitria, S., & Setawan, D. (2020). Result of Internal Quality Control of HbA1C Examination. *STIKes Muhammadiyah Ciamis*, 7(2), 44-50.
- Zarmila, U, Asriyani Ridwan, A. (2023). Pengaruh Penundaan Pemeriksaan Urine Rutin Terhadap Hasil Leukosit Esterase. *Nuhela Journal Of Injury*, 2(2), 110-116.