

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Urine adalah cairan tubuh yang diproduksi sebagai sisa penyaringan darah di dalam ginjal. Zat-zat yang terkandung dalam urine dapat digunakan untuk memperkirakan kondisi di dalam tubuh melalui prosedur pemeriksaan yang disebut urinalisis (Riswanto dan Rizki, 2015). Urinalisis merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang berfungsi sebagai penunjang diagnosis penyakit. Urinalisis meliputi pemeriksaan makroskopis atau fisik, pemeriksaan kimia dan pemeriksaan mikroskopis atau sedimen urine (Strasinger dan Lorenzo, 2021).

Pemeriksaan sedimen urine secara konvensional dilakukan dengan mengendapkan unsur sedimen melalui proses sentrifugasi urine yang kemudian diamati secara mikroskopis (Widiastuty dkk., 2025). Pemeriksaan sedimen urine dapat digunakan untuk mengetahui adanya kelainan pada urine, contohnya adalah hematuria (peningkatan jumlah sel darah merah pada urine) dan piuria (peningkatan jumlah sel darah putih dalam urine). Menurut Sangging dan Karimah (2020), jumlah eritrosit atau sel darah merah normal dalam urine adalah kurang dari 3 sel/LPB (Lapang Pandang Besar), sementara jumlah leukosit atau sel darah putih normal adalah kurang dari 5 sel/LPB.

Eritrosit dalam jumlah tidak normal pada urine menandakan adanya perdarahan pada saluran kemih, yang dapat disebabkan karena penyakit ginjal,

infeksi, tumor ginjal serta adanya batu pada ginjal atau saluran kemih. Peningkatan jumlah sel leukosit pada urine dapat disebabkan karena adanya infeksi pada saluran kemih (Widyastuty dkk., 2025). Menurut penelitian Lase dkk. (2023) serta penelitian Hasan dan Rafika (2021), hematuria dan piuria secara bersamaan dapat ditemukan pada pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK).

Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI) menyebutkan bahwa pemeriksaan urine harus dilakukan maksimal 2 jam setelah pengambilan sampel (Strasinger dan Lorenzo, 2021). Penundaan pemeriksaan urine dapat menyebabkan pembentukan amorf urat dan menyebabkan terjadinya proliferasi bakteri (Widiastuty dkk., 2025). Proliferasi bakteri, khususnya bakteri penghasil enzim urease, dapat meningkatkan derajat keasaman (pH) urine, urine dengan pH basa dapat menyebabkan kerusakan pada unsur-unsur sel pada sedimen urine (Mundt dan Shanahan, 2016).

Pemeriksaan urinalisis di laboratorium masih sering terjadi keterlambatan pengiriman sampel, khususnya sampel-sampel yang dikirim dari Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit secara manual, sehingga sampel urine yang datang ke laboratorium seringkali telah mengalami penundaan. Menurut Riswanto dan Rizki (2015), penundaan pemeriksaan urine di laboratorium juga dapat disebabkan karena beberapa faktor, seperti *transport* sampel, keterbatasan jumlah tenaga laboratorium dan banyaknya jumlah pasien yang harus diperiksa. Prosedur pengawetan sampel urine, baik secara fisik maupun kimia, dilakukan sebagai upaya untuk menjaga kualitas sampel.

Menurut penelitian Hoque dkk. (2025), sedimen urine memiliki stabilitas yang cenderung lebih lama pada suhu 2-8°C. Sampel yang didinginkan tidak menunjukkan perubahan jumlah sel jika dibandingkan dengan pemeriksaan pada saat pengumpulan. Proses ini dapat mempertahankan struktur sel, menghambat proliferasi bakteri dan tidak mengganggu pemeriksaan kimia urine. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa penyimpanan sampel pada suhu 2-8°C dapat menjaga stabilitas sampel urine, hal ini ditandai dengan tidak adanya peningkatan jumlah bakteri (Aziza dkk., 2023). Kekurangan dari metode pengawetan dengan cara mendinginkan sampel urine adalah efektivitasnya yang mungkin tidak sebaik metode pengawetan urine dengan penambahan zat kimia (Riswanto dan Rizki, 2015). Menurut penelitian Urban-Chmiel (2025), meski dapat mencegah proliferasi bakteri, metode pendinginan tidak dapat membunuh atau menginaktivasi bakteri.

Formalin atau larutan formaldehida adalah bahan pengawet urine yang dapat digunakan untuk pemeriksaan sedimen, formalin dengan konsentrasi 40% dapat mencegah penguraian komponen yang terdapat dalam sedimen urine (Sangging dan Karimah, 2020). Prosedur pengawetannya adalah dengan membilas wadah sampel dengan formalin sebelum sampel urine dimasukkan (Strasinger dan Lorenzo, 2021). Formalin yang dijual di pasaran, dengan konsentrasi yang paling mendekati 40%, adalah formalin 37%. Penelitian Sari dkk. (2022) menunjukkan bahwa formalin dapat menjaga stabilitas unsur-unsur sel dalam sedimen urine dengan lebih baik dibandingkan dengan toluena. Penggunaan formalin sebagai pengawet urine dapat mempertahankan

morfologi unsur-unsur sel pada sedimen urine yang disimpan selama 9 hari, meski terdapat penurunan pada hasil pemeriksaan hitung jumlah sel, khususnya pada parameter eritrosit dan leukosit (Rusmini dan Ridhoni, 2026) Penelitian Maharani dkk. (2017) menyebutkan bahwa formalin 37% dapat dengan efektif mempertahankan unsur-unsur sel pada sedimen urine. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa penambahan formalin 37% sebagai pengawet urine dapat mencegah peningkatan pH urine akibat penundaan pemeriksaan dan tidak mengubah hasil pemeriksaan urine dengan metode carik celup, kecuali pada parameter glukosa (Nurcahyanti dkk., 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang perbedaan jumlah eritrosit dan leukosit pada urine diawetkan dengan formalin 37% pada suhu kamar dan didinginkan pada suhu 2-8°C tanpa penambahan pengawet. Sampel urine yang diberi perlakuan disimpan selama 4 jam sebelum diperiksa secara mikroskopis, kemudian dianalisis untuk mengetahui proses pengawetan mana yang paling efisien dan paling sedikit menyebabkan perbedaan jumlah eritrosit dan leukosit. Pemilihan waktu 4 jam dilakukan untuk mengamati ada atau tidaknya perubahan jumlah sel eritrosit dan leukosit yang diperiksa di luar batas waktu stabilitas sedimen urine, dengan proses pengawetan untuk menekan degradasi dan menjaga stabilitas eritrosit dan leukosit.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan jumlah eritrosit dan leukosit pada urine yang diawetkan dengan formalin 37% pada suhu kamar dan didinginkan pada suhu 2-8°C tanpa penambahan pengawet?

C. Tujuan Penelitian**1. Tujuan Umum**

Mengetahui perbedaan jumlah eritrosit dan leukosit pada urine yang diawetkan dengan formalin 37% pada suhu kamar dan didinginkan pada suhu 2-8°C tanpa penambahan pengawet.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui rerata jumlah eritrosit dan leukosit pada urine yang diawetkan dengan formalin 37% pada suhu kamar dan didinginkan pada suhu 2-8°C tanpa penambahan pengawet.
- b. Mengetahui selisih rerata jumlah eritrosit dan leukosit pada sampel urine yang diawetkan dengan formalin 37% pada suhu kamar dan didinginkan pada suhu 2-8°C tanpa penambahan pengawet.

D. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah bidang Teknologi Laboratorium Medis khususnya cakupan keilmuan Kimia Klinik yaitu Urinalisis.

E. Manfaat Penelitian**1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat membuktikan salah satu teori pada pedoman pemeriksaan kimia klinik yang telah ada serta menambah

referensi mengenai perbedaan jumlah eritrosit dan leukosit pada urine yang diawetkan dengan formalin 37% pada suhu kamar dan didinginkan pada suhu 2-8°C tanpa penambahan pengawet.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dan landasan penelitian selanjutnya, khususnya di bidang urinalisis, serta menjadi bahan pertimbangan mengenai perbedaan jumlah eritrosit dan leukosit pada urine yang diawetkan dengan formalin 37% pada suhu kamar dan didinginkan pada suhu 2-8°C tanpa penambahan pengawet.

F. Keaslian Penelitian

1. Penelitian Rusmini dan Ridhoni (2026) berjudul *Optimization of Urine Storage with the Addition of 40% Formalin at a Temperature of 2–8°C: Stability of the Amount and Morphology of Sediment Elements*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengawetan urine dengan formalin 40% dan penyimpanan pada suhu 2-8°C dapat mempertahankan morfologi unsur-unsur sel pada sedimen urine, sementara jumlah sel (yang dilaporkan dalam bentuk rerata jumlah sel/LPB) mengalami penurunan pada sedimen yang diperiksa setelah 3, 6 dan 9 hari. Persamaan dengan penelitian ini adalah penggunaan formalin sebagai pengawet unsur seluler pada sedimen urine, yang juga dilaporkan dalam bentuk rerata jumlah sel/LPB. Perbedaannya terletak pada jumlah sampel, dimana penelitian tersebut dilakukan kepada 6 buah sampel urine yang diperiksa baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

2. Penelitian Maharani dkk. (2017) dengan judul *Jenis dan Jumlah Sedimen Urine Menggunakan Variasi Konsentrasi Pengawet Formalin*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan terhadap hasil pemeriksaan sedimen urine pada sampel yang diberi perlakuan berupa penambahan pengawet formalin 10%, 20%, 30% dan 37%. Persamaan dengan penelitian ini adalah penggunaan formalin 37% sebagai pengawet urine untuk pemeriksaan sedimen. Perbedaannya terletak pada penambahan formalin 37% sebagai pengawet sampel urine dan dilakukan analisis perbedaan jumlah eritrosit dan leukosit dengan sampel yang langsung diperiksa dan disimpan pada suhu 2-8°C tanpa penambahan pengawet.
3. Penelitian Aziza dkk. (2024) yang berjudul *Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Urine Pasien Infeksi Saluran Kemih terhadap Jumlah Bakteri*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan lama penyimpanan urine pada pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK) berpengaruh terhadap jumlah bakteri. Penyimpanan sampel pada suhu 2-8°C dapat menjaga stabilitas sampel urine, hal ini ditandai dengan tidak adanya peningkatan jumlah bakteri. Persamaan dengan penelitian ini adalah proses pengawetan berupa pendinginan sampel urine pada suhu 2-8°C. Perbedaan penelitian terletak pada variabel terikat penelitian, yaitu eritrosit dan leukosit.