

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit gagal ginjal kronik (GGK) merupakan masalah kesehatan masyarakat global dengan meningkatnya prevalensi, insiden, morbiditas, dan prognosis gagal ginjal (Nasution *et al.*, 2020). Gagal ginjal sendiri merupakan penyakit irreversible yang mengganggu struktur dan fungsi ginjal sehingga menyebabkan metabolisme serta ketidakseimbangan cairan dan elektrolit (Cahyani *et al.*, 2022). Sedimen urin yang tidak normal merupakan salah satu tanda gagal ginjal (Pratiwi & Suryaningsih, 2020). Batu kristal tersebut terdiri dari bahan organik dan anorganik yang larut dalam urin (Dinda, 2011). Kristal yang saling mengendap membentuk inti batuan (nukleus) yang kemudian akan mengadakan agregasi dan menarik bahan-bahan lain untuk membentuk kristal yang lebih besar (Purnomo, 2015). Sumbatan batu yang terbentuk pada daerah saluran kemih biasanya berupa batu kalsium terutama kalsium oksalat (Rizal Makarim F, 2021).

Gagal ginjal kronik dapat menyebabkan ginjal tidak mampu berkonsentrasi dan mengencerkan urin. Sedimentasi yang tinggi dan penurunan keluaran urin menyebabkan kelainan komposisi urin (Dewi, 2022). Kalsium oksalat dalam urin dapat diidentifikasi dengan mengamati sedimen urin. Pemeriksaan sedimen urin, termasuk pemeriksaan rutin yang digunakan untuk mendeteksi kelainan pada ginjal dan saluran kemih. Selain

itu, pemeriksaan sedimen urin dapat digunakan untuk konfirmasi mengenai hasil pemeriksaan kimia urin. Unsur unsur yang terdapat pada sedimen urin dibagi menjadi 2, yaitu unsur organik dan anorganik. Unsur organik yaitu sel epitel, leukosit, eritrosit, silinder dan lainnya, sedangkan unsur anorganik yaitu meliputi zat-zat amorf dan kristal. Kristal pada sedimen urin bermacam-macam, yaitu kristal asam urat, kalsium oksalat, kolesterol, dan lainnya (Ariffriana, 2016).

Pemeriksaan sedimen urin membantu mengevaluasi dan memantau perkembangan penyakit ginjal pada pasien gagal ginjal kronik (Cavanaugh & Perazella, 2019). Pemeriksaan sedimen urine merupakan langkah krusial dalam penilaian kinerja ginjal, terutama pada individu dengan pengidap gagal ginjal kronik karena variasi dalam jumlah dan tipe kristal dapat menggambarkan keadaan biokimia serta perkembangan masalah ginjal. Namun, keberadaan kristal dalam urin sangat dipengaruhi oleh durasi penyimpanan, variasi pH, dan pertumbuhan bakteri setelah pengambilan contoh. Sampel yang diperiksa setelah jeda waktu dapat mengalami pembentukan kristal baru atau pelarutan beberapa kristal, sehingga hasil akhirnya tidak lagi mencerminkan keadaan awal.

Menunda analisis sedimen urine dapat mengakibatkan terciptanya kristal baru yang tidak mencerminkan kondisi sebenarnya, karena perubahan pH saat penyimpanan dapat menyebabkan presipitasi kristal seperti kalsium oksalat dan urat amorf (Albasan H. *et al.* , 2003). Penundaan ini juga bisa membuat beberapa kristal, seperti struvit atau fosfat amorf

larut karena perubahan pH urine yang disebabkan oleh degradasi urea oleh bakteri. Selain itu, penyimpanan yang terlalu lama berisiko tumbuhnya bakteri, yang akan mengubah pH dan osmolalitas urine, sehingga membuat komposisi kristal menjadi tidak stabil atau berubah (Tinjauan Ilmu Laboratorium Medis, 2019). Kristal juga dapat saling menempel atau menggumpal, membuat jumlahnya terlihat lebih banyak atau ukuran lebih besar dibandingkan dengan kondisi aslinya (Di Lorenzo *et al.* 2019). Penundaan selama 4 jam sering dijadikan acuan untuk menggambarkan praktik laboratorium yang umum, karena mayoritas sampel diterima dalam rentang waktu tersebut, dan stabilitas komponen sedimen masih bisa dipertahankan dengan menyimpannya pada suhu 2–8 °C tanpa bahan pengawet (CLSI, 2022). Sebaliknya, penundaan selama 24 jam menunjukkan situasi penyimpanan jangka panjang, seperti pada koleksi urin selama 24 jam atau proses pengiriman dari fasilitas kesehatan lain (Cheesbrough, 2012; Kouri *et al.*, 2000) yang secara signifikan meningkatkan kemungkinan terjadinya perubahan mikrobiologis dan kimiawi. (Simerville *et al.*, 2005; Cheesbrough, 2012).

Penundaan dalam pengujian urin selama beberapa jam mengakibatkan perubahan mikrobiologis yang signifikan, terutama dengan meningkatnya jumlah bakteri sebagai akibat dari pertumbuhan pada suhu ruangan. Penelitian yang dilakukan oleh Aziza *et al.* (2024) menunjukkan bahwa setelah urin disimpan selama 5 jam pada suhu 20–25 °C, jumlah bakteri mengalami lonjakan drastis, menandakan bahwa proses mikroba

Penundaan dalam pengujian urin selama beberapa jam mengakibatkan perubahan mikrobiologis yang signifikan, terutama dengan meningkatnya jumlah bakteri sebagai akibat dari pertumbuhan pada suhu ruangan. Penelitian yang dilakukan oleh Aziza *et al.* (2024) menunjukkan bahwa setelah urin disimpan selama 5 jam pada suhu 20–25 °C, jumlah bakteri mengalami lonjakan drastis, menandakan bahwa proses mikroba penting untuk membandingkan jumlah kristal antara pemeriksaan langsung, penundaan selama 4 jam, dan penundaan selama 24 jam dengan penggunaan thymol untuk mengevaluasi sejauh mana waktu penyimpanan serta penggunaan bahan pengawet mempengaruhi kestabilan kristal urine.

Pada pasien yang menderita Penyakit Ginjal Kronis (CKD), analisis terhadap kristal kalsium oksalat, asam urat, dan fosfat sangat penting dilakukan sebab ketiga kristal ini sering muncul dan menggambarkan perubahan biokimia yang terjadi akibat menurunnya fungsi ginjal. Kristal kalsium oksalat diutamakan karena CKD mengakibatkan penurunan laju filtrasi glomerulus, sehingga kadar oksalat dalam darah meningkat dan lebih mudah terkonsentrasi dalam urine, menjadikannya jenis kristal yang paling umum terdeteksi pada individu dengan masalah ginjal (Fogazzi, 2010). Selain itu, analisis kristal asam urat juga sangat signifikan karena banyak pasien GJK mengalami tingkat asam urat yang tinggi akibat masalah dalam ekskresi purin, dan kondisi urine yang cenderung bersifat asam pada GJK membuat pembentukan kristal ini lebih mungkin terjadi (Burtis & Bruns, 2015). Di sisi lain, kristal fosfat, termasuk struvite, dipilih karena pasien

CKD lebih rentan terhadap infeksi saluran kemih yang memicu peningkatan pH urine, sehingga memperbesar peluang terbentuknya kristal fosfat (Simerville, Maxted & Pahira, 2005). Pemeriksaan ketiga jenis kristal ini memberikan wawasan mengenai stabilitas metabolisme urine, potensi terjadinya nefrolitiasis, serta kemungkinan progresi kerusakan ginjal, sehingga menjadi elemen penting dalam analisis sedimen urine bagi pasien CKD.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik ingin mempelajari melalui penelitian tentang pengamatan kristal pada sedimen urine pasien gagal ginjal kronis dengan tujuan mengetahui hasil dari unsur kristal pada sedimen urine.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan jumlah kristal pada urine pasien gagal ginjal kronik (GGK) yang di awetkan dengan thymol selama 4 jam dan 24 jam ?

C. Tujuan Pemeriksaan

Mengetahui perbedaan jumlah kristal pada sample urine pasien gagal ginjal kronik (GGK) yang diperiksa langsung dan diawetkan dengan thymol yang disimpan selama 4 jam dan 24 jam.

D. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah bidang Teknologi Laboratorium Medis mencakup Kimia Klinik khususnya pemeriksaan jumlah kristal dalam sedimen urine.

E. Manfaat Penelitian

a. Teoritis

Penelitian diharapkan dapat menambah wawasan dalam melakukan suatu penelitian di bidang ilmu kimia klinik khususnya pemeriksaan jumlah kristal dalam sedimen urine.

b. Manfaat Praktik

Memperoleh bukti bahwa urine yang tunda dengan pengawet thymol yang disimpan selama 4 jam dan 24 jam masih dapat digunakan sebagai sample pemeriksaan terkait jumlah kristal pada pasien gagal ginjal kronik (GGK)

F. Keaslian Penelitian

- a. Penelitian Ercan, M., dkk (2015) dengan judul “*Stability of urine specimens stored with and without preservatives at room temperature and on ice prior to urinalysis*” menunjukkan bahwa sample tetap stabil di jam ke 2 – 4 dengan bahan tambahan pengawet maupun pendinginan. Namun, di jam ke 24 dapat mengubah hasil sedimen seperti sel & kristal pada urine.
- b. Penelitian Ribeiro, dkk. (2013) dengan judul “*urine storage under refrigeration preserves sample in chemical, cellularity and bacteria analysis of ACS*” menunjukkan kristal terendap meningkat, dari 7/80 awal menjadi 36/80 setelah di diamkan 24 jam. Penyimpanan 24 jam sering memicu presipitasi kristal.

- c. Penelitian Fitriani,dkk (2014) dengan judul “ *Pengaruh Penundaan waktu Terhadap Hasil Urinalisis Sedimen Urin* ” menunjukkan bahwa adanya perubahan komponen sedimen urine pada penundaan 4 jam .