

## Korelasi Derajat Keasaman (pH) Urine dan Jenis Kristal Sedimen Urine pada Penderita Batu Saluran Kemih

Yeni Wahyuni<sup>1</sup>, I Wayan Getas<sup>2</sup>, Pancawati Ariami<sup>3</sup>, Lalu Srigede<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Mataram, Indonesia

[yeniwahyuni@gmail.com](mailto:yeniwahyuni@gmail.com)

### ABSTRACT

**Background:** Urinary stones are hard masses found along the urinary tract. In people with urinary tract stones, urine pH plays a major role in forming the type of urinary tract stones. If this is the case, then research is carried out regarding the pH of the urine and type of crystals in the urine sediment.

**Objective:** To determine the correlation between the degree of acidity (pH) of urine and the type of urine sediment crystals in patients with urinary tract stones.

**Methods:** The research design used analytical observational with a cross sectional approach. The sample size was 27 people and sampling technique using the accidental sampling method. Data analysis used the Chi Square statistical test.

**Result:** In urine samples with a pH of 5.0 calcium oxalate and amorf urate crystals, at pH 5.5 calcium oxalate, uric acid, and amorf urate crystals, at pH 6.0 calcium oxalate and uric acid crystals, at pH 7.0-7.5 triple phosphate crystals, and at pH 8.0 uric acid and triple phosphate crystals.

**Conclusion:** The statistical test results show the Asymp.sig value.  $0.018 < 0.05$ , so there is a significant correlation between the degree of acidity (pH) of urine and the type of urine sediment crystals in patients with urinary tract stones. In patients with urinary tract stones, there is a correlation between the degree of acidity (pH) of urine and the type of urine sediment crystals.

**Keyword:** *Urinary Tract Stones, Type of Crystals, Urine pH*

### Article Info

#### Article history:

Received  
September 26, 2024  
Revised  
October 10, 2024  
Accepted  
October 30, 2024

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Batu saluran kemih merupakan masa keras yang ditemukan di sepanjang daerah saluran kemih. Pada penderita batu saluran kemih, pH urine sangat berperan dalam membentuk jenis batu saluran kemih. Apakah demikian kondisinya, maka dilakukan penelitian terkait pH urine dan jenis kristal pada sedimen urine.

**Tujuan:** Untuk mengetahui korelasi derajat keasaman (pH) urine dan jenis kristal sedimen urine pada penderita batu saluran kemih.

**Metode:** Rancangan penelitian menggunakan observasional analitik dengan pendekatan *Cross Sectional*. Jumlah sampel 27 orang dengan teknik pengambilan sampel menggunakan metode *Accidental Sampling*. Analisis data menggunakan uji statistik Chi Square.

**Hasil Penelitian:** Pada sampel urine dengan pH 5.0 ditemukan jenis kristal kalsium oksalat dan amorf urat, pada pH 5.5 jenis kristal kalsium oksalat, asam urat dan amorf urat, pada pH 6.0 jenis kristal kalsium oksalat dan asam urat, pada pH 7.0-7.5 jenis kristal tripel fosfat, dan pH 8.0 jenis kristal asam urat dan tripel fosfat.

**Kesimpulan:** Hasil uji statistik menunjukkan nilai Asymp.sig.  $0,018 < 0,05$ , maka terdapat korelasi yang signifikan antara derajat keasaman (pH) urine dan jenis kristal sedimen urine pada penderita batu saluran kemih (BSK).

**Kata Kunci:** Batu Saluran Kemih, Jenis Kristal, pH Urine

## **Pendahuluan**

Batu saluran kemih merupakan penyakit dimana didapatkan masa keras di sepanjang daerah saluran kemih, batu saluran kemih dapat ditemukan pada sistem saluran kemih bagian atas dan saluran kemih bagian bawah, yang dapat menimbulkan rasa nyeri, penyumbatan saluran kemih dan dapat menyebabkan perdarahan. Setiap individu memiliki resiko Sekitar 5-10% terkena batu saluran kemih (BSK) sepanjang hidupnya (Nisa & Widhi, 2020)

Batu Saluran Kemih (BSK) pada setiap negara berbeda karena perbedaan geografisnya. Di beberapa negara di dunia berkisar antara 1-20% (Maulana, 2021). Data *America Urologic Association* (AUA) pada tahun 2007, 5-10% penduduk Amerika Serikat menderita batu saluran kemih (Karyani et al., 2019). Di Indonesia, data kasus batu saluran kemih berkisar antara 1-20%. Dimana perbandingan antara laki-laki yaitu 3:1 dengan puncak insiden 40-50 tahun, sedangkan pada anak-anak 5-10%. Pada usia 2 tahun (11%), usia 5 tahun (20%), usia 10 tahun (31%) dan usia 15 tahun (39%). Insiden BSK lebih banyak dijumpai pada usia 15-59 tahun dan meningkat seiring bertambahnya usia (Nurfitriani & Oka, 2019).

Berdasarkan data kasus batu saluran kemih (BSK) di RSUD dr. R. Soedjono Selong, Lombok Timur pada tahun 2022 terdapat 112 pasien rawat inap dan 775 pasien rawat jalan mengalami BSK. Sedangkan pada bulan januari sampai dengan oktober 2023 tercatat sebanyak 78 pasien rawat inap dan 1 orang meninggal dunia (RSUD dr.R.Soedjono, 2023).

pH urine terkadang menunjukkan jenis batu yang ada, seperti diketahui bahwa pH asam menguntungkan untuk asam urat dan pembentukan batu sistin, sedangkan pH basa meningkatkan kemungkinan pembentukan batu struvit dan kalsium fosfat (Aussiana, 2020). Pada pH urine yang rendah secara konsisten (<5,5) dapat membuat kalsium oksalat membentuk kristal dan menumpuk menjadi batu kalsium oksalat. Batu kalsium fosfat muncul dalam dua mineral yang berbeda, yaitu karbonat apatit dan kuas. Kristalisasi karbonat apatit terjadi pada pH > 6,8 dan berhubungan dengan infeksi. pH urine yang rendah akan meningkatkan kristalisasi asam urat dan membentuk batu asam urat. Batu struvit terbentuk pada pH urine > 7,2. Batu Sistin sulit larut dalam urine dan mengkristal secara spontan dalam kisaran pH 6,5-7,5 (Skolarikos et al., 2023).

Apakah demikian kondisinya, oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk membuktikan teori terkait korelasi derajat keasaman (pH urine) dan jenis kristal pada penderita batu saluran kemih yang dapat dilihat dengan mengukur pH urine dan mengidentifikasi kristal pada sedimen urine.

## **Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik. Berdasarkan waktu, penelitian ini bersifat *Cross Sectional* yaitu observasional dimana subjek penelitian dilakukan sekali dan faktor risiko dampak diukur dalam keadaan atau status pada saat yang bersamaan atau observasi. Data hasil pemeriksaan derajat keasaman (pH) dalam urine dan jenis kristal sedimen urine secara semi kuantitatif dan kualitatif dikumpulkan melalui pemeriksaan menggunakan *Urine Analyzer* dan mikroskop pada sedimen urine. Untuk mengetahui

adanya korelasi antara derajat keasaman (pH) urine dan jenis kristal dalam sedimen urine penderita batu saluran kemih, digunakan uji statistik yakni uji Chi Square.

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan data primer dengan mengukur derajat keasaman (ph) urine dan mengidentifikasi jenis kristal pada sedimen urine penderita batu saluran kemih (BSK). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 27 sampel. Sampel urine yang didapatkan ditampung dalam pot urine. Pemeriksaan derajat keasamaan (ph) menggunakan alat *Urine Analyzer* (COMBO STIK R-300). Sedangkan, pemeriksaan kristal sedimen urine menggunakan mikroskop.

Untuk melihat perbandingan pasien batu saluran kemih berdasarkan jenis kelamin diperlihatkan pada tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1 Distribusi Hasil Pemeriksaan Sedimen Urine Berdasarkan Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase
Laki-Laki	19	70 %
Perempuan	8	30 %
Total	27	100 %

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan jumlah penderita batu saluran kemih pada laki-laki sebanyak 19 orang dan pada perempuan sebanyak 8 orang dengan persentase laki-laki lebih banyak 70%, sedangkan perempuan 30%. Insidensi pada laki-laki lebih tinggi daripada perempuan sejalan dengan penelitian Simanullang (2019) mengenai hubungan jenis kelamin dengan kejadian batu saluran kemih diketahui penderita batu saluran kemih pada laki-laki sebesar 93,1% dibandingkan pada perempuan.

Untuk melihat pengelompokkan pasien batu saluran kemih berdasarkan umur diperlihatkan pada tabel 2 di bawah ini.

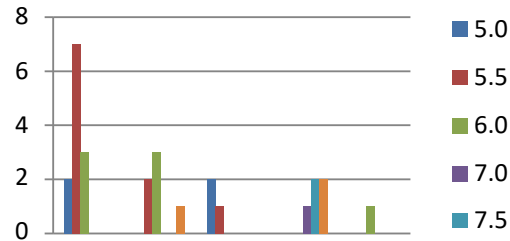
**Tabel 2 Distribusi Hasil Pemeriksaan Sedimen Urine Berdasarkan Pengelompokkan Umur**

Umur	Jumlah	Persentase
23-33	5	18 %
34-44	11	41 %
45-57	11	41 %
Total	27	100 %

Pada tabel 2 diperoleh 5 sampel (18%) dengan rentang usia 23-33 tahun, 11 sampel (41%) dengan rentang usia 34-44, dan 11 sampel (41%) dengan rentang usia 45- 57 tahun.

Hasil pemeriksaan pH urine dan jenis kristal sedimen urine penderita batu saluran kemih dikelompokkan pada grafik 1 di bawah ini.

**Grafik 1 Hasil Pemeriksaan pH Urine dan Jenis Kristal**



*Sumber : Data primer 2024*

Berdasarkan grafik 1, jenis kristal yang paling sering ditemukan yaitu kristal kalsium oksalat sebanyak 12 sampel dengan pH 5.0-6.0, sedangkan jenis kristal yang lain ditemukan sebanyak 6 sampel kristal asam urat pada pH 5.5-6.0 dan 8.0, sebanyak 5 sampel kristal tripel fosfat pada pH 7.0-8.0, sebanyak 3 sampel kristal amorf urat pada pH 5.0-5.5, serta sebanyak 1 sampel ditemukan 2 jenis kristal yaitu kalsium oksalat dan tripel fosfat pada sedimen urine dengan pH 6.0.

Jenis kristal yang paling banyak dijumpai adalah kristal oksalat, pada penelitian yang dilakukan oleh Alkhunaizi (2016) diperoleh kejadian batu saluran kemih terbanyak berbasis kalsium (84,6%) dan kemudian diikuti batu asam urat (12,8%). Pada penelitian Faila (2018), kristal kalsium oksalat ditemukan pada pH asam dan netral dan lebih dari 80% batu saluran kemih terdiri atas batu kalsium. Penelitian Wang et al. (2021) terkait kajian faktor risiko batu saluran kemih berdasarkan hubungan komposisi dengan komponen urine, menunjukkan bahwa urinalisis dapat memprediksi risiko batu saluran kemih dan 90% batu saluran kemih berasal dari kalsium.

Beberapa studi menunjukkan bahwa urine yang asam berhubungan dengan asupan tinggi protein karena sumber asam amino sistein dan metionin berasal dari protein tinggi yang dapat menghasilkan ion hidrogen sehingga dapat menurunkan pH, sedangkan makan buah dan sayur dapat meningkatkan pH karena karbonat pada garam alkali dapat menyeimbangkan efek ion hidrogen (Putri et al., 2020). pH tingkat keasaman urine merupakan salah satu faktor yang menentukan jenis-jenis kristal pada urine, urine asam kristal asam urat, natrium urat, kalsium oksalat, basa kalsium karbonat, kalsium fosfat (Mayasari dan Wijaya 2020).

Jenis batu yang diderita dapat diprediksi berdasarkan jenis kristal yang ditemukan. Pada sampel dengan jenis kristal kalsium oksalat dapat membentuk batu kalsium dan dapat juga ditemukan pada penderita batu struvit karena batu struvit dapat berasal dari campuran kalsium oksalat dan karbonat. Pada sampel dengan jenis kristal asam urat dan amorf urat dapat membentuk batu asam urat. Pada jenis kristal tripel fosfat dapat membentuk batu struvit karena struvit juga berasal dari magnesium ammonium fosfat, fosfat rangkap tiga, dan *strucamp* yang disebut tripel fosfat pada urine. Maka, pada sampel urine dengan jenis kristal yang ditemukan kalsium oksalat dan tripel fosfat dapat diprediksi bahwa akan terbentuk batu struvit.

Hasil uji statistik dari 27 sampel pasien penderita batu saluran kemih dilakukan dengan menggunakan uji Chi Square pada tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3 Uji Chi Square**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	34.411	20	.018
Likelihood Ratio	34.690	20	.022
Linear-by-Linear Association	6.023	1	.014
N of Valid Cases	27		

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji square diperoleh hasil Asymp.sig  $0,018 < 0,05$ , maka diperoleh hasil signifikan antara pH urine dan jenis kristal sedimen urine pada penderita batu saluran kemih.

### **Kesimpulan**

Hasil pemeriksaan pH urine dan kristal urine dari 27 sampel urine penderita batu saluran kemih menunjukkan hasil yang signifikan berdasarkan uji chi square dengan nilai Asymp.sig  $0,018 < 0,05$ , bahwa terdapat korelasi antara pH urine dan jenis kristal urine pada penderita batu saluran kemih.

**Daftar Pustaka**

- Alkhunaizi A. (2016). Urinary Stones in Eastern Saudi Arabia. *Jurnal Urol Ann*, 8(1),6-8.
- Aussiana, A. R. (2020). Profil Pasien Batu Saluran Kemih di RS Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Juni 2019. [Skripsi] (Universitas Hasanuddin Makassar)
- Faila, Y. (2018). Beberapa Faktor yang Berhubungan Dengan Terbentuknya Kristal Urine Pada Pekerja Industri Logam. [Skripsi] (Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Karyani, I. A. K. D., Arifin, Z., & Albayani, M. I. (2019). Hubungan Kadar Kolesterol Darah dengan Batu Saluran Kemih di Ruang Rawat Inap RSUD Provinsi NTB. *Jurnal Prima* 5(1). 15-24.
- Maulana, D. A. (2021). Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Batu Saluran Kemih pada Pasien Benign Prostate Hyperplasia. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 3(3), 603–610.
- Mayasari dan Wijaya. 2020. Faktor Paparan Sinar Matahari dan Hiperkalsiuria sebagai Faktor Risiko Pembentukan Batu Ginjal pada Pekerja Agrikultur. *Jurnal Kesehatan dan Agromedicine*, 7(1). 13-18.
- Nisa, U., & Widhi A, P. R. (2020). Pasien Laki-laki Usia 29 Tahun dengan Urolithiasis di Klinik Saintifikasi Jamu. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2(3), 2–5.
- Nurfitriani, & Oka, A. A. G. (2019). Usia dan Obesitas Berhubungan Terhadap Penyakit Batu Saluran Kemih di RSUP Sanglah Denpasar Periode Januari 2014 sampai Desember 2014. *Jurnal Intisari Sains Medis*.10(2), 258–262.
- Putri, D. C. A., Haryanto, E., & Istanto, W. (2020). Hubungan Kadar Kreatinin Serum dengan pH Urine pada Penderita Gagal Ginjal Kronis di R.S. Bhayangkara H.S. Samsoeri Mertojoso Surabaya. *Jurnal Analisis Kesehatan Sains*. 9(1), 782–786.
- RSUD dr.R.Soedjono Selong. (2023). Data Kasus Batu Saluran Kemih (BSK).Lombok Timur
- Simanullang, Poniyah. (2019). Karakteristik Pasien Batu Saluran Kemih di Rumah Sakit Martha Friska Pulo Brayon Medan Tahun 2015 s/d 2017. *Jurnal Darma Agung*, 27(1), 807-813.
- Skolarikos, A., Jung, H., Neisius, Petrik, A., Somani, B., Taily, T., Gambaro, G., Davis, N. F., Geraghty, R., Lombardo, R., Tzelves, L., & Shepherd, K. P. R. (2023). EAU Guidelines on Urolithiasis. Belanda: EAU
- Wang, Pan, Hongxian, Zhang, Zhou, Jiansuo, Jin, Shangjia, Liu, Chong, Yang, Boxin, Cui, Liyan . (2021). Kajian Faktor Risiko Batu Saluran Kemih Berdasarkan Hubungan Komposisi Batu dengan Komponen Urin. *Jurnal NLM*. 11:8732 doi:10.1038/s41598-021-87733-7. [PubMed] [CrossRef] [Google Cendekia]