

## **Derajat Keasaman dan Berat Jenis Urin sebagai Indikator Kajian Urolitiasis Pada Kucing**

*(POTENTIAL OF HYDROGEN AND SPECIFIC GRAVITY AS UROLITHIASIS IN CATS  
INDICATOR)*

**Teresia Irene Julianta<sup>1\*</sup>, I Putu Gde Yudhi Arjentina<sup>2</sup>, Putu Ayu Sisyawati  
Putriningsih<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Praktisi Dokter Hewan di Kota Pematang Siantar, Sumatera Utara;

<sup>2</sup>Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana  
Jalan PB Sudirman, Denpasar-Bali.

\*Email: [teresiairene26@gmail.com](mailto:teresiairene26@gmail.com)

### **Abstrak**

Urolitiasis merupakan suatu keadaan ditemukannya urolit di dalam sistem urinaria. Faktor utama yang mengatur kristalisasi mineral dan pembentukan urolit adalah derajat saturasi urin dengan mineral-mineral tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui derajat keasaman (pH) dan berat jenis urin (BJ) kucing dapat dijadikan sebagai indikator kejadian urolitiasis dan mengetahui jenis urolit yang terbentuk pada urolitiasis kucing. Sejumlah 15 sampel urin kucing yang mengalami urolitiasis digunakan dalam penelitian ini. Urin diuji dengan dipstik untuk mengamati perubahan BJ dan pH urin dan pemeriksaan sedimen dengan mikroskop untuk mengamati urolit yang terbentuk. Diperoleh hasil bahwa derajat keasaman (pH) urin dapat dijadikan sebagai indikator untuk mendiagnosa urolitiasis pada kucing, sedangkan berat jenis (BJ) urin tidak dapat dijadikan sebagai indikator untuk mendiagnosa urolitiasis pada kucing dan urolit yang terbentuk yaitu urolit struvit dan urolit kalsium oksalat.

Kata kunci: berat jenis; derajat keasaman; kucing; urolitiasis; urolit.

### **Abstract**

Urolithiasis can be defined as the formation of sediment anywhere within the urinary tract. The main factor that regulates mineral crystallization and urolith formation is the degree of urine saturation with certain minerals. This study aims to determine the degree of acidity (pH) and specific gravity of urine (BJ) cats can serve as an indicator of urolithiasis incidence and know the type of urolith formed in cat urolithiasis. A total of 15 urine cat samples with urolithiasis were used in this study. Urine was tested by dipstick to observe changes in BJ and urinary pH and the examination of sediments by microscope to observe the urolith formed. The results show that the degree of acidity (pH) of urine can be used as an indicator to diagnose urolithiasis in cats, but specific gravity (BJ) of urine can not be used as an indicator to diagnose urolithiasis in cats and urolith that is formed urolith struvit and urolith calcium.

Keywords: cat; degree of acidity; specific gravity; urolithiasis; urolith.



## PENDAHULUAN

Urolitiasis adalah pembentukan urolit pada ginjal, ureter, atau kandung kemih (Ikhlas *et al.*, 2015). Pada anjing dan kucing urolit lebih banyak ditemukan di dalam vesika urinaria atau uretra, urolit dapat juga ditemukan di dalam pelvis renalis namun kejadiannya sangat jarang (kurang dari 10%). Urolit adalah kumpulan hasil metabolit yang mengandung kalsium, oksalat, dan fosfat yang dapat bergerak turun sepanjang ureter dan masuk ke dalam vesika urinaria. Faktor utama yang mengatur kristalisasi mineral dan pembentukan urolit adalah derajat saturasi urin dengan mineral-mineral tertentu. Semakin tinggi derajat saturasinya, semakin besar kemungkinan terjadinya kristalisasi dan perkembangan kristal. Oversaturasi urin dengan kristal merupakan faktor pembentukan urolit tertinggi. Oversaturasi disebabkan oleh peningkatan ekskresi kristal ginjal, reabsorpsi air oleh tubuli renali yang menyebabkan perubahan pada konsentrasi dan pH urin yang mempengaruhi kristalisasi (Suryandari, 2012).

Pakan yang dikonsumsi dapat mempengaruhi pH urin kucing. Asupan protein tinggi menyebabkan pH urin di bawah netral (asam), sedangkan apabila asupan makanan mengandung serat menyebabkan pH urin bersifat alkalis atau netral (Kusumawati dan Sardjana, 2006). Nilai pH urin merupakan salah satu faktor yang menunjukkan berbagai macam keadaan dalam saluran perkemihan, misalnya terbentuknya urolit.

Berat jenis urin akan tinggi jika terjadi peningkatan sekresi antidiuretik hormon (ADH) dan urin yang dihasilkan lebih pekat dan sebaliknya bila sekresi ADH rendah, urin yang dihasilkan lebih encer sehingga berat jenis urin akan rendah (Zubac *et al.*, 2018). Asupan cairan ke dalam tubuh juga mempengaruhi berat jenis urin baik dari minum ataupun makanan. Pengaruh pakan terhadap berat jenis lebih nyata pada kucing

daripada anjing. Kucing yang memakan makanan terutama pakan kering biasanya memiliki berat jenis urine lebih besar dari 1,030, sedangkan kucing yang diberi makan hanya makanan kaleng mungkin memiliki urin dengan berat jenis minimal 1,025, faktor lain yang dapat mempengaruhi berat jenis urin adalah usia, jumlah asupan cairan yang dikonsumsi (Rishniw dan Bicalho, 2015).

Infeksi bakteri pada saluran perkencingan kucing juga dapat menjadi salah satu faktor penyebab urolitiasis. Bakteri yang dapat menyebabkan urolitiasis ialah *Escherichia coli*, *Streptococcus sp*, *Staphylococcus sp*, dan *Proteus sp* (Dokuzeylul *et al.*, 2015). Infeksi bakteri dapat meningkatkan pembentukan kalkuli struvit karena bakteri yang menginfeksi memproduksi urease sehingga akan meningkatkan pH urin menjadi basa (Rizzi, 2014).

Beberapa hal yang dilakukan untuk mendiagnosa penyakit urolitiasis ialah melakukan anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan laboratorium meliputi pemeriksaan fisik urin, pemeriksaan kimia urin dengan dipstik dan pemeriksaan sedimen urin, pemeriksaan ultrasonografi (USG), dan radiografi abdomen (Birchard dan Sherding 2000). Mengingat bahwa pH urin penting untuk diagnosa dan langkah terapi dalam manajemen formasi urolit, maka memantau pH urin harus dilakukan pada penderita urolitiasis untuk mencegah terjadinya pembentukan urolit (Raskin *et al.*, 2002).

Tanda klinis kucing yang mengalami urolitiasis secara umum ialah kesulitan urinasi (kucing sering buang air kecil tidak pada tempatnya), sering menjilat daerah genital, merejan saat buang air kecil (kadang disertai suara tangisan), serta ada darah pada urin. Adanya urolit di dalam saluran perkencingan dapat menyebabkan iritasi yang menimbulkan rasa nyeri, akibatnya saluran tersebut rusak dan ditemukan darah bersama urin. Resiko

terbentuknya urolit dapat dicegah dengan mempertahankan pH urin 5,9–6,4 (Kusumawati dan Sardjana, 2006; Nelson dan Guilerno 2003). Pakan harus mengandung magnesium yang rendah serta tetap mempertahankan pH urin kucing dalam keadaan asam jika kucing mengalami urolitiasis struvit (Perdawinata, 2005). Pakan harus mengandung kalsium, oksalat dan sodium yang rendah untuk kucing yang mengalami urolitiasis kalsium oksalat (Lakcharoensuk *et al.*, 2002; Perdawinata, 2005). Sekitar 15% - 21% kucing di diagnosa urolitiasis dari kucing dengan tanda klinis penyakit saluran kemih bawah.

Kejadian urolitiasis pada kucing merupakan gangguan yang paling sering pada sistem perkemihan kucing (Vedrenne *et al.*, 2003). Kasus urolitiasis pada kucing pernah dilaporkan oleh *The Ohio State University Veterinary Hospital* yang mengevaluasi 109 ekor kucing dengan tanda klinis stranguria dan 15 ekor di antaranya mengalami urolitiasis (Buffington, 2002).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu adanya suatu penelitian yang meneliti tentang perubahan derajat keasaman (pH) dan berat jenis (BJ) urin terhadap kejadian urolitiasis pada kucing, serta apa saja jenis urolit yang terbentuk pada kucing. Informasi yang diperoleh dari penelitian ini bermanfaat untuk tindakan pencegahan yang sesuai dengan penyebab urolitiasis

## METODE PENELITIAN

### Materi Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah 15 sampel urin kucing yang terdiagnosa mengalami urolitiasis yang diperiksa menggunakan ultrasonografi (USG) oleh dokter hewan dan diambil pada pagi hari dengan

menggunakan kateter serta sisa urin yang sudah diendapkan kurang lebih 24 jam. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu dengan memilih sampel kucing yang mengalami urolitiasis.

### Pemeriksaan Urin

Urin segar (kurang dari satu jam) yang ditampung pagi hari digunakan dalam uji dipstik. Pemeriksaan dilakukan dengan mencelupkan satu reagen strip tabung yang berisi urin. Namun jika urin yang diperoleh tidak terlalu banyak maka reagen strip diletakkan di atas kertas bersih lalu urin diteteskan secara merata pada seluruh blok-blok kecil pada reagen strip. Hasil pemeriksaan dibaca secara langsung dengan mencocokkan reagen strip dan standar tes yang disediakan oleh produsen dipstik yang pada umumnya ada pada luar tabung tempat strip dipstik. Jika tidak ada perubahan warna pada reagen strip hasil uji tersebut dapat ditafsirkan hasil uji tersebut negatif. Pemeriksaan sedimen urin dengan memakai sisa urin yang ada diendapkan selama kurang lebih 24 jam. Setelah diendapkan, sampel tersebut dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan. Supernatan dibuang dengan spuit dan endapannya diambil setetes lalu diletakkan di atas kaca objek kemudian ditutup menggunakan kaca penutup. Setelah itu dilakukan pemeriksaan mikroskopis dengan pembesaran kecil terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan pembesaran yang lebih besar (400x dan 1000x). Dengan menggunakan mikroskop dapat diamati jenis urolit yang terbentuk pada urin kucing tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah data pemeriksaan dipstik dan sedimen urin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Derajat Keasaman, Berat Jenis dan Jenis Urolit Pada Kucing

No	Nama	Derajat Keasaman Urin	Nilai Rujukan pH Urin)*	Berat Jenis Urin (BJ)	Nilai Rujukan BJ Urin)**	Jenis Urolit
1	Mono	8,0		1,030		Struvit
2	Kitty	8,0		1,020		Struvit
3	Mimi	6,5		1,030		Struvit
4	Oliver	7,5		1,020		Struvit
5	Luna	7,5		1,020		Struvit
6	Pis	7,0		1,025		Struvit
7	Jelly	8,0		1,020		Struvit
8	Aji	6,0	5,9 - 6,4	1,015	1,020-1,040	Kalsium oksalat
9	Willy	8,0		1,005		Struvit
10	Abang	7,0		1,030		Struvit
11	Taro	6,5		1,050		Kalsium oksalat
12	Noa`	8,5		1,015		Struvit
13	Shanti	7,0		1,020		Struvit
14	Jahe	6,5		1,020		Struvit
15	Wonhi	7,5		1,020		Struvit
Rata-rata		7,3		1,022		
Standar deviasi		0,73		0,009		

## Keterangan:

\*) Nilai Rujukan pH menurut Kusumawati dan Sardjana (2006)

\*\*) Nilai Rujukan BJ urin normal menurut Tilley dan Smith (2015)

Nilai pH urin dari 15 ekor kucing yang diuji menggunakan dipstik didapatkan hasil berupa data kuantitatif seperti dapat dilihat pada Tabel 1. Ada delapan ekor kucing yang memiliki pH urin basa, empat ekor kucing yang memiliki pH urin asam dan tiga ekor kucing memiliki pH urin netral. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai pH urin kucing penderita urolitiasis yang tertinggi ialah 8,5 dan terendah 6,0 dengan rata-rata  $7,3 \pm 0,7$ . Pada saat pH urin berubah menjadi asam merupakan tanda adanya abnormalitas atau kelainan yang terjadi karena ginjal mengimbangi efek perubahan pH di dalam tubuh (Rizzi, 2014). Jika dibandingkan dengan pH urin normal kucing menurut Kusumawati dan Sardjana, (2006) yaitu 5,9-6,4 diperoleh hasil 93% pH urin kucing tersebut mengalami perubahan. Dan hanya 6,7% pH urin kucing yang normal pada sampel urin yang didiagnosa urolitiasis.

Dari hasil penelitian diperoleh hasil perhitungan BJ urin kucing seperti pada Tabel 1. Ada tiga ekor kucing yang memiliki BJ urin rendah, satu ekor kucing yang memiliki BJ urin tinggi dan 11 ekor kucing memiliki BJ urin normal. Berat

Jenis urin yang diperoleh ialah 1,015-1,035 dengan rata-rata  $1,022 \pm 0,009$ . Jika dibandingkan dengan BJ urin normal pada kucing menurut Tilley dan Smith, (2015) yaitu 1,020-1,040 maka 73% BJ urin kucing tersebut normal dan 26,7% BJ urin kucing yang tidak normal. Berat jenis urin meningkat disebabkan oleh ADH yang meningkat dan sebaliknya bila ADH rendah, urin yang dihasilkan akan lebih encer sehingga berat jenis urin akan rendah (Zubac *et al.*, 2018). Menurut Parrah *et al.*, (2013) volume urin normal pada kucing adalah 18-25 mL/Kg. Asupan cairan ke dalam tubuh juga mempengaruhi berat jenis urin baik dari minum ataupun makanan. Pengaruh pakan terhadap berat jenis lebih nyata pada kucing daripada anjing. Kucing yang memakan makanan terutama pakan kering biasanya memiliki berat jenis urine lebih besar dari 1,030, sedangkan kucing yang diberi makan hanya makanan kaleng mungkin memiliki urin dengan berat jenis minimal 1,025, faktor lain yang dapat mempengaruhi berat jenis urin adalah usia, jumlah asupan cairan yang dikonsumsi (Rishniw dan Bicalho, 2015).

Dari hasil penelitian ini urolit yang terbentuk pada rentang pH  $7,3 \pm 0,7$  ialah urolit struvit dan kalsium oksalat. Sebanyak 86,7% jenis urolit yang terbentuk ialah urolit struvit dan hanya 13,3% jenis urolit kalsium oksalat yang terbentuk. Jenis urolit kalsium oksalat ditemukan pada dua ekor kucing yang memiliki pH urin asam. Derajat keasaman (pH) urin yang asam membentuk urolit kalsium oksalat. Urolit kalsium oksalat terbentuk pada urin kucing jantan, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Eldredge *et al.*, (2008) yang menyatakan bahwa urolit kalsium oksalat lebih sering terjadi pada kucing jantan. Derajat keasaman (pH) urin  $>7$  memudahkan terbentuknya urolit struvit (Stockhom dan Scott, 2011). Infeksi bakteri juga dapat meningkatkan pembentukan urolit struvit karena bakteri yang menginfeksi memproduksi urease sehingga akan meningkatkan pH urin menjadi basa (Rizzi, 2014). Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini yakni 13 ekor kucing mengalami urolit struvit dan memiliki pH urin netral sampai basa. Jenis urolit yang paling sering terbentuk ialah urolit struvit. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh Cannon *et al.*, (2007) dan Syme (2012) yang menyatakan bahwa persentase terbentuknya urolit struvit lebih tinggi jika dibandingkan dengan presentasi terbentuknya urolit kalsium oksalat. Lokasi yang paling umum untuk kedua jenis urolit tersebut adalah vesika urinaria. Menurut Lekcharoensuk *et al.* (2001) pakan yang mengandung protein tinggi dapat meminimalkan pembentukan urolit kalsium oksalat dan pakan yang mengandung lemak lebih tinggi dan kalium yang lebih rendah dapat meminimalkan pembentukan urolit struvit pada kucing.

Kalsium oksalat terbentuk pada urin dengan pH yang asam dan penurunan kadar magnesium dalam makanan. Menurut Eldredge *et al.*, (2008) urolit kalsium oksalat lebih sering terjadi pada kucing jantan, terutama yang telah dikastrasi dan

berumur 10 sampai 15 tahun. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini ada dua ekor kucing jantan yang mengalami urolit kalsium oksalat dan terjadi pada umur dua tahun dan enam tahun.

Menurut Rizzi (2014), infeksi bakteri dapat meningkatkan pembentukan urolit struvit karena bakteri yang menginfeksi memproduksi enzim urease sehingga akan meningkatkan pH urin menjadi basa. Urease merupakan enzim yang dalam keberadaannya di air akan menghidrolisis urea dan menghasilkan ion ammonia dan karbonat sehingga konsentrasi kedua ion tersebut meningkat. Ammonia bergabung dengan air atau ion hidrogen untuk membentuk ion ammonium. Ion ammonium di urin akan menyebabkan pH urin yang tinggi. Ketika pH urin tinggi (basa), fosfat menjadi lebih tersedia untuk pembentukan urolit struvit menyebabkan struvit menjadi kurang larut. Selain itu, pH urin yang tinggi akan menurunkan solubilitas magnesium ammonium fosfat dan meningkatkan terbentuknya endapan urolit struvit. Ketika konsentrasi fosfat, magnesium, dan ammonium meningkat di urin, supersaturasi terjadi dan membentuk urolit (Fossum, 2002; Nelson, 2003).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa derajat keasaman (pH) urin dapat dijadikan sebagai indikator kejadian urolitiasis pada kucing, sedangkan berat jenis (BJ) urin tidak dapat dijadikan sebagai indikator kejadian urolitiasis pada kucing, jenis urolit yang terbentuk adalah urolit struvit dan kalsium oksalat.

### Saran

Kepada pemilik kucing disarankan untuk secara rutin membawa kucingnya kepada dokter hewan agar dilakukan pemeriksaan urinalisis dan perlu mendapatkan edukasi tentang manajemen

pemeliharaan yang baik untuk mencegah terjadinya kejadian urolitiasis.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan FKH Unud, dan semua pihak yang turut membantu dalam proses penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Birchard SJ, Sherding RG. 2000. *Saunders manual of small animal practice*. Edisi ke-2. W. B. Saunders Company. Pennsylvania. 913-957
- Buffington CAT. 2002. External and internal influences on disease risk in cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 220: 994-1002.
- Cannon, Allison B, Jodi LW, Annette LR, Philip H. 2007. Evaluation of trends in urolith composition in cats: 5,230 cases (1985–2004). 231(4):570–576
- Eldredge DM, Delbert GC, Liisa DC, James MG. *Cat owner's home veterinary handbook*. Edisi ke 3. Wiley Publishing, Inc. New Jersey.
- Fossum TW. 2002. *Small animal surgery*. Edisi Ke 2. Mosby, St. Lois London. Philadelphia Sydney.
- Kusumawati D, Sardjana IKW. 2006. *Perbandingan pemberian cat food dan pandang terhadap ph urin, albuminuria dan bilirubinuria kucing*. Unair Press. Surabaya. 22(2): 131-135.
- Lekcharoensuk C, Osborne CA, Lulich JP, Pussonthornthum R, Kirk CA Ulrich LK, Koehler LA, Carpenter KA, Swanson LL. 2001. Dietary factors and calcium oxalate and magnesium phosphate urolithiasis in cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 219(9): 1228-1237.
- Nelson RC, Guillermo C. 2003. *Small animal internal medicine*. Edisi Ke 5. Mosby Co. Philadelphia.
- Parrah JD, Moulvi BA, Gazi MA, Makhdoomi DM, Athar H, Din MU, Dar S, Mir AQ. 2013. Importance of urinalysis in veterinary practice. *Vet. World.* 6: 640-646.
- Raskin RE, Kelly AM, Julie KL. 2002. Comparison of home monitoring methods for feline urine pH measurement. *Vet. Clin. Pathol.* 31(2): 51-55.
- Rishniw M, Bicalho R. 2015. Factors affecting urine specific gravity in apparently healthy cats presenting to first opinion practice for routine evaluation. *J. Feline Med. Surg.* 17(4): 329-337.
- Rizzi TE. 2014. *Urinalysis in companion animals part 2: Evaluation of urine chemistry and sediment*. Today's Technician. Oklahoma State University. Amerika Serikat
- Stockhom SL, Scott MA. 2011. *Fundamental of veterinary clinical pathology*. Edisi Ke 2. Iowa State Press.
- Suryandari PP. 2012. *Kasus urolitiasis pada kucing*. Universitas Brawijaya. Malang
- Syme HM. 2012. Stones in cats and dogs: What can be learnt from them. *Arab J. Urology.* 10: 230-239
- Tilley LP, Smith JR. 2015. *The 5 minutes veterinary consults canine and feline*. Edisi Ke 6. Wiley Blackwell
- Vedrenne N, Jean PC, Bernard P. 2003. *L'Urolythiase Feline: Actualites Epidemiologiques*. *Le Point Vet.* 232: 44- 48
- Zubac D, Reid R, Hrvoje K, Anamaria S, Igor J. 2018. Urine specific gravity as an indicator of dehydration in olympic combat sport athletes; considerations for research and practice. *Eur. J. Sport Sci.* (1): 1-11.