

**PENANGANAN KASUS *UROLITHIASIS* PADA ANJING CORGI DI KLINIK
HEWAN RAJANTI AND FRIENDS**

TUGAS AKHIR

NITTI ASTRIANI
C 024 23 1022



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PROFESI DOKTER HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2024**

**PENANGANAN KASUS *UROLITHIASIS* PADA ANJING CORGI DI KLINIK
HEWAN RAJANTI AND FRIENDS**

TUGAS AKHIR

NITTI ASTRIANI
C024231022



**PROGRAM PROFESI DOKTER HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PENANGANAN KASUS UROLITHIASIS PADA ANJING CORGI DI KLINIK
HEWAN RAJANTI AND FRIENDS**

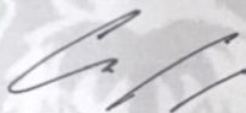
Disusun dan diajukan oleh:

NITTI ASTRIANI
C024 23 1022

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal **13 November 2024** dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



drh. Andi Tri Jul yana Eka Astuty, M.Sc
NIP. 19870730 202401 8 001

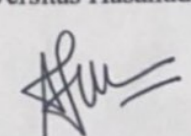
Mengetahui,

Wakil Dekan
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin



Prof. dr. Agussalim Bukhari, M.Clin. Med., Ph.D., Sp.GK(K)
NIP. 19700821 199903 1 001

Ketua Program Studi
Pendidikan Profesi Dokter Hewan
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin



Dr. drh. Fika Yuliza Purba, M.Sc
NIP. 19860720 201012 2 004

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nitti Astriani
NIM : C024231022
Program Studi : Pendidikan Profesi Dokter Hewan
Fakultas : Kedokteran

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang saya susun dengan judul **"Penanganan Kasus Urolithiasis Pada Anjing Corgi Di Klinik Hewan Rajanti And Friends"** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Selain itu, sumber yang dikutip oleh penulis lain telah disebutkan dalam teks dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka. Apabila sebagian atau seluruhnya dari tugas akhir ini, terutama dalam bab hasil dan pembahasan, tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, 4 November 2024



Nitti Astriani
NIM C024231022

ABSTRAK

NITTI ASTRIANI. Penanganan Kasus *Urolithiasis* Pada Anjing Corgi Di Klinik Hewan Rajanti And Friends. Di bawah bimbingan Drh. Andi Tri Julyana Eka Astuty, M.Sc

Gangguan perkemihan merupakan masalah yang sering dialami oleh hewan kesayangan. *Urolithiasis* adalah kondisi terbentuknya *urolith* atau batu pada saluran perkemihan. *Urolithiasis* dapat dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk genetik, pakan, infeksi dan usia. Tujuan penulisan ini bertujuan untuk mengetahui penanganan *urolithiasis* pada anjing Corgi di Klinik Hewan Rajanti and Friends. Pada tanggal 3 Agustus 2024, pemilik seekor anjing betina dengan berat badan 11 Kg, tujuan penulisan ini untuk mengetahui Kg, umur 6 tahun 7 bulan, bernama Piper dengan bulu berwarna hitam, putih dan coklat datang ke Klinik Rajanti and Friends datang dengan kondisi pipis berdarah, susah buang air kecil namun makan dan minum baik serta defekasi lancar. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi pemeriksaan fisik, uji natif urin, hematologi, kimia darah, dan radiografi. Dari hasil anamnesa dan seluruh pemeriksaan anjing didiagnosa mengalami *urolithiasis*. Penanganan yang diberikan adalah *Cystotomi* dengan pengobatan berupa *Clavamox®*, *Rimadyl®* dan *Cystaid®*. Jahitan pasien mengering pada hari ketujuh, dan tidak ada darah pada urin pasien setelah hari ketiga.

Kata Kunci: Anjing, *Cystotomi*, *Urolithiasis*

ABSTRACT

NITTI ASTRIANI. Treatment of Urolithiasis Cases in Corgi Dogs at Rajanti and Friends Veterinary Clinic. Under the guidance of Drh. Andi Tri Julyana Eka Astuty, M.Sc.

Urinary disorders are a problem often experienced by beloved pets. Urolithiasis is a condition where uroliths or stones form in the urinary tract. Urolithiasis can be influenced by many factors including genetics, diet, infection and age. The purpose of this writing is to find out the treatment of urolithiasis in Corgi dogs at the Rajanti and Friends Veterinary Clinic. On August 3 2024, the owner of a female dog weighing 11. The purpose of this writing is to find out Kg, aged 6 years 7 months, named Piper with black fur, white and brown came to the Rajanti and Friends Clinic with bloody urine, difficulty urinating but eating and drinking well and defecation smoothly. Examinations carried out include physical examination, native urine tests, hematology, blood chemistry and radiography. From the results of the anamnesis and all examinations the dog was diagnosed with urolithiasis. The treatment given is Cystotomy with treatment in the form of Clavamox®, Rimadyl® and Cystaid®. The patient's sutures dried on the seventh day, and there was no blood in the patient's urine after the third day.

Keywords : Cystotomy, Dog, Urolithiasis

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas Kehadirat Allah Subhana wa Taala, karena atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan merampungkan penulisan tugas akhir dengan judul “Penanganan Kasus Urolithiasis Pada Anjing Corgi Di Klinik Hewan Rajanti And Friends” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Dokter Hewan di Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, dan dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mengalami kesulitan, hambatan, dan rintangan, akan tetapi berkat bimbingan dan pengarahan serta dorongan dari berbagai pihak maka tugas akhir ini dapat tersusun. Melalui kesempatan ini pula penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orangtua tercinta, Ayah **Misbahuddin** dan Ibu **Hj. Ernia, S.Pd** yang telah memberikan curahan doa, kasih sayang dan dukungan baik moril maupun materil selama masa koas hingga penulisan tugas akhir ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku rektor Universitas Hasanuddin.
3. **Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Kes, Sp. PD-KGH, Sp. GK** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
4. **Dr. drh. Fika Yuliza Purba, M.Si** selaku Ketua Program Profesi Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
5. **drh. Andi Tri Julyana Eka Astuty, M.Sc** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan segala petunjuk, saran, bimbingan dan waktu yang diluangkan untuk penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Profesi Dokter Hewan Universitas Hasanuddin atas ilmu pengetahuan yang diberikan kepada penulis selama menempuh Program Studi Pendidikan Profesi Dokter Hewan.
7. Teman-teman seperjuangan **Sinister dan Kelompok 2 (Mac2Monkey)** PPDH Unhas Angkatan XIII yang selalu mendukung dan menemani penulis dalam suka dan duka selama koas.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di Program Studi Pendidikan Profesi Dokter Hewan Universitas Hasanuddin. Saran dan kritik yang sifatnya konstruktif senantiasa penulis harapkan untuk menyempurnakan penulisan yang serupa di masa yang akan datang.

Makassar, 4 November 2024

Nitti Astriani

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Manfaat Penulisan.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Etiologi <i>Urolithiasis</i>	3
2.2 Jenis-jenis <i>Urolith</i>	3
2.3 Patogenesis <i>Urolithiasis</i>	6
2.4 Tanda Klinis <i>Urolithiasis</i>	7
2.5 Diagnosa <i>Urolithiasis</i>	7
2.6 Penanganan dan Pengobatan <i>Urolithiasis</i>	8
3. MATERI DAN METODE.....	9
3.1 Materi.....	9
3.1.1 Lokasi dan Waktu.....	9
3.1.2 Alat yang Digunakan.....	9
3.1.3 Bahan yang Digunaka.....	9
3.2 Metode.....	9
3.2.1 Sinyalemen.....	9
3.2.2 Anamnesis.....	9
3.2.3 Pemeriksaan Fisik.....	9
3.2.4 Pemeriksaan Hematologi dan Kimia Darah.....	10
3.2.5 Pemeriksaan Radiografi.....	10
3.2.6 Penanganan.....	10
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
4.1 Hasil.....	12
4.1.1 Sinyalemen.....	12
4.1.2 Anamnesis.....	12
4.1.3 Pemeriksaan Fisik dan Klinis.....	12
4.1.4 Pemeriksaan Hematologi.....	13
4.1.5 Pemeriksaan Kimia Darah	13
4.1.6 Pemeriksaan Radiografi.....	13
4.1.7 Pemeriksaan Natif Urin.....	14

4.1.8	Diagnosis dan Prognosis.....	14
4.1.9	Penanganan.....	14
4.2	Pembahasan.....	18
5.	PENUTUP.....	23
5.1	Simpulan.....	23
5.2	Saran.....	23
	DAFTAR PUSTAKA.....	24
	LAMPIRAM.....	27

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 1. Hasil Pemeriksaan <i>Complete Blood Count</i>	13
Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kimia Darah	13

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 1 Bentuk Kristal <i>Struvite</i>	4
Gambar 2. Bentuk Kristal Kalsium Oksalat.....	4
Gambar 3. Bentuk Kristal Asam Urat	5
Gambar 4 Bentuk Kristal <i>Cystine</i>	6
Gambar 5. Anjing Piper yang mengalami hematuria.....	12
Gambar 6. Hasil Pemeriksaan Radiografi Anjing.....	14
Gambar 7. Hasil pemeriksaan Mikroskop menunjukkan Kristal <i>Struvite</i>	14
Gambar 8. Pemasangan Kateter	15
Gambar 9. Desinfeksi Area Operasi.....	15
Gambar 10. Insisi kulit.....	16
Gambar 11. Eksplorasi <i>vesica urinaria</i>	16
Gambar 12. Kalkuli dikeluarkan dari <i>vesica urinaria</i>	16
Gambar 13. Penjahitan <i>vesica urinaria</i>	17
Gambar 14. Uji Kebocoran	17
Gambar 15 <i>Flushing</i> dengan menggunakan NaCl	17
Gambar 16. Penjahitan kulit.....	17
Gambar 17. Kondisi Pasien Pasca Operasi	18
Gambar 18. Luka Piper setelah hari ke-7.....	21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hewan kesayangan merupakan salah satu hewan yang sangat menguntungkan jika dikembangkan karena memiliki beragam keunggulan diantaranya dapat menghibur dan memberikan kebahagiaan tersendiri bagi pemiliknya sehingga secara tidak langsung dapat berperan dalam membantu perkembangan emosional manusia. Salah satu hewan kesayangan yang sangat digemari oleh masyarakat saat ini adalah Anjing. Anjing dipelihara karena beragam daya tarik yang dimilikinya baik itu dari bentuk tubuhnya, mata, hidung ataupun dari warna bulunya yang beragam serta behaviornya yang unik dibandingkan hewan lainnya. Meskipun sangat banyak masyarakat yang memelihara Anjing, namun masih banyak yang kurang memperhatikan kesejahteraannya, sehingga banyak anjing yang akhirnya hidup terlantar dan kurang diperhatikan. Masalah lain yang akan ditimbulkan adalah anjing terserang berbagai macam penyakit di antaranya penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri, jamur, ektoparasit, endoparasit, serta mengalami gangguan metabolisme, pencernaan dan perkemihan (Warren, 2016).

Gangguan pada sistem urinaria merupakan salah satu dari berbagai masalah yang dapat terjadi pada hewan kesayangan, terutama pada anjing. *Urolithiasis*, gagal ginjal, infeksi saluran kencing merupakan contoh gangguan pada sistem urinaria yang kerap menjadi masalah pada kucing. Kecintaan terhadap hewan peliharaan menjadikan pemilik hewan memberikan pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi hewan. Komposisi dan cara pemberian pakan yang kurang tepat dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi dalam tubuh kucing tersebut. Pakan yang kurang tepat dapat berpengaruh terhadap tingkat keasaman (pH) urin, volume urin, dan konsentrasi urin yang dapat menyebabkan terbentuknya mineral berlebih pada urin (Riesta dan Batan, 2020).

Urolith terbentuk pada semua spesies hewan peliharaan, dan merupakan salah satu penyakit saluran kemih bagian bawah yang sering terjadi pada anjing. Pembentukan *urolith* bukanlah suatu penyakit melainkan komplikasi dari beberapa kelainan, yang cukup sering merupakan hasil dari kombinasi faktor patologis dan fisiologis. Beberapa kelainan dapat diidentifikasi dan diperbaiki tetapi beberapa dapat diidentifikasi tetapi tidak diperbaiki, meskipun untuk yang lain, etiopatogenesis yang mendasarinya tidak diketahui (Abdisa dan Tiruneh, 2017).

Urolithiasis merupakan gangguan pada saluran urinari akibat adanya batu/kalkuli/ kristal-kristal. Kalkuli tersebut dapat menimbulkan sumbatan bahkan perlukaan pada saluran urinari, manifestasi klinis pada kejadian *Urolithiasis* bersifat non-spesifik dan sangat bervariasi tergantung dari besarnya, jumlah dan lokasi kalkuli. *Urolithiasis* pada umumnya diikuti hematuria, disuria, serta stanguria. *Urolith* yang terbentuk di dalam saluran urinaria dalam berbagai bentuk dan jumlah, tergantung pada infeksi, pengaruh diet/konsumsi, dan genetik (Mihardi *et al.*, 2019). Tulisan ini melaporkan kejadian serta penanganan pada kasus penyakit urolithiasis pada anjing ras Corgi di Klinik Hewan Rajanti and Friends.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat ditarik sebuah rumusan masalah yaitu :

- a. Bagaimana kasus kejadian *urolithiasis* pada anjing Corgi di Klinik Hewan Rajanti and Friends?
- b. Bagaimana penanganan kasus *urolithiasis* pada anjing ras Corgi di Klinik Hewan Rajanti and Friends ?

2.3 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini yaitu :

- a. Untuk mengetahui bagaimana kasus kejadian *urolithiasis* pada anjing ras Corgi di Klinik Hewan Rajanti and Friends.
- b. Untuk mengetahui bagaimana penanganan kasus *urolithiasis* pada anjing ras Corgi di Klinik Hewan Rajanti and Friends.

1.4 Manfaat Penulisan

Manfaat penulisan adalah untuk menambah pengetahuan mahasiswa dalam penanganan kasus *urolithiasis*, meningkatkan skill dalam penanganan kasus *urolithiasis* serta memberikan informasi kepada klien mengenai tindakan yang perlu dilakukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Etiologi *Urolithiasis*

Urolithiasis adalah istilah medis untuk keberadaan batu (dikenal sebagai "*urolith*") di saluran kemih. Istilah *urolith* berasal dari bahasa Yunani *ouron* yang berarti urin, dan *lithos* yang berarti batu. *Urolithiasis* pada anjing bukanlah penyakit tunggal, tetapi sering kali merupakan penyakit sekunder akibat satu atau lebih kondisi. Tanda-tanda klinis *urolithiasis* juga dapat menjadi indikasi pertama adanya penyakit sistemik yang mendasarinya. *Urolithiasis* dapat didefinisikan sebagai pembentukan sedimen di mana saja di dalam saluran kemih yang terdiri dari satu atau lebih kristaloid urin yang sukar larut. *Urolithiasis* dapat didefinisikan sebagai bahan kristal yang terbentuk di satu atau lebih lokasi di dalam saluran kemih ketika urin menjadi terlalu jenuh dengan zat-zat kristalogenik, dan dapat terdiri dari satu atau lebih jenis mineral (Abdisa dan Tiruneh, 2017).

Urolithiasis adalah kondisi terbentuknya *urolith* atau kalkuli yang berlebihan pada saluran perkencingan, seperti pada *vesica urinaria*, ginjal, *urether* dan *urethra*, biasa terjadi pada hewan domestik seperti kucing dan anjing. *Urolith* terbentuk di dalam *vesica urinaria* dalam berbagai bentuk dan jumlah tergantung pada infeksi, pakan yang dikonsumsi, dan genetik. Saat urin mengalami tingkat kejenuhan yang tinggi, yang disertai dengan kelarutan garam, garam tersebut membentuk kristal (*crystalluria*). *Urolith* merupakan batu yang terbentuk akibat supersaturasi pada urin dengan kandungan mineral-mineral tertentu (Suryandari, 2012).

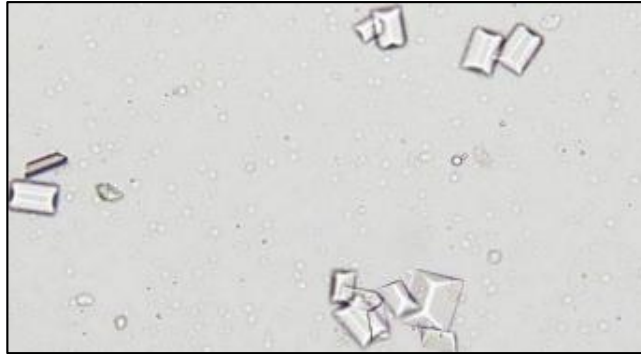
Urolithiasis merupakan kondisi terbentuknya kalkuli akibat terjadinya supersaturasi pada urin yang terdiri dari satu atau beberapa jenis mineral yakni kalsium, oksalat, dan fosfat yang dapat bergerak turun sepanjang *urether*, *vesica urinaria*, dan *urethra*. Dalam studi yang dilakukan, persentase terbentuknya kristal struvit (44%) lebih tinggi dibandingkan persentase kristal kalsium oksalat (40%). Partikel yang mengendap kemudian mengkristal dan dapat bertambah besar ukurannya, memperparah kerusakan sehingga menimbulkan gejala klinis pada hewan. *Urolith* yang terbentuk dapat dibedakan atas empat berdasarkan jenis mineralnya, yaitu urat (urat amonium, urat sodium, dan asam urat), sistin, fosfat amonium magnesium (struvit), dan kalsium (kalsium oksalat dan kalsium fosfat). Kondisi terjadinya hematuria dapat disebabkan karena adanya perlukaan dan infeksi pada mukosa saluran kencing (Riesta dan Batan, 2020).

2.2 Jenis-jenis *Urolith*

2.2.1 *Struvite*

Struvite merupakan tipe batu penyebab *urolithiasis* yang terbentuk akibat pola makan, faktor metabolik dan infeksi. Kucing yang diberi pakan kering yang mengandung ion-ion MgO_2 dan $MgSO_4$ secara terus-menerus akan meningkatkan terjadinya penyerapan Mg dan mineral-mineral lainnya. Infeksi bakteri dapat meningkatkan pembentukan *struvite urolith* karena bakteri tersebut akan memproduksi urease yang dapat meningkatkan pH urin menjadi basa. Ketika pH urin basa, fosfat menjadi lebih tersedia untuk pembentukan kristal *struvite* dan *struvite* menjadi kurang larut. Urin dengan pH yang tinggi akan menurunkan solubilitas *magnesium ammonium fosfat* dan meningkatkan terbentuknya kristal *struvite*. *Struvite* tersusun dari Mg^{2+} , NH_4^+ , dan

fosfat. Secara morfologi memiliki warna putih, kuning sampai coklat, memiliki konsistensi yang agak keras dan rapuh. *Struvite* (*Triple fosfat* atau *Magnesium amonium fosfat* kristal) lebih sering ditemukan dalam urin yang memiliki pH yang bersifat basa sedikit asam. *Struvite* tidak berwarna, berbentuk seperti prisma, ukuran kristal yang bervariasi. *Struvite* dapat memiliki antara 3 sisi sampai 8, tergantung pada keadaan degradasi atau pembentukannya (Riesta dan Batan, 2020).

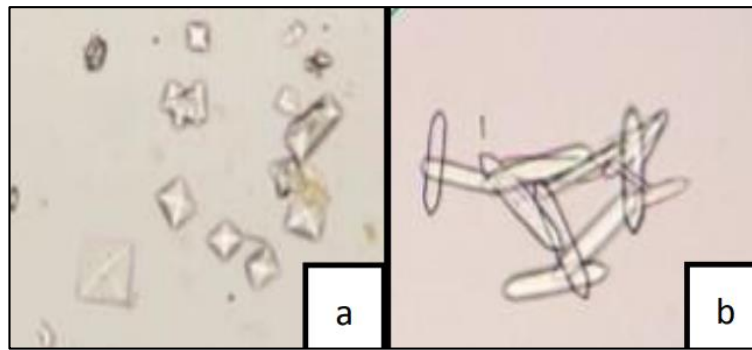


Gambar 1. Bentuk Kristal *Struvite* (Fauziah, 2017).

2.2.2 Kalsium Oksalat

Terbentuknya kristal oksalat terjadi pada urin yang bersifat asam dan jika kucing memiliki kandungan kalsium yang tinggi di dalam darah. Penyebabnya biasa karena pakan yang tinggi kalsium, *protesodium* atau vitamin D. Beberapa penyakit seperti *hiperparathyroidism*, kanker dapat menyebabkan kristal oksalat lebih mudah berkembang. Kristal oksalat juga sering terjadi pada kucing dengan kadar kalsium darah normal. Supersaturasi kalsium dan oksalat dalam urin merupakan syarat terbentuknya kalsium oksalat. Kekurangan zat yang menghambat agregasi kristal akan menyebabkan interaksi yang lebih besar antara ion kalsium dan oksalat. Sitrat merupakan zat penghambat interaksi kalsium dengan oksalat. Selain itu, sitrat mengurangi absorpsi oksalat di usus sehingga urin yang diproduksi akan bersifat basa (Mihardi *et al.* 2018).

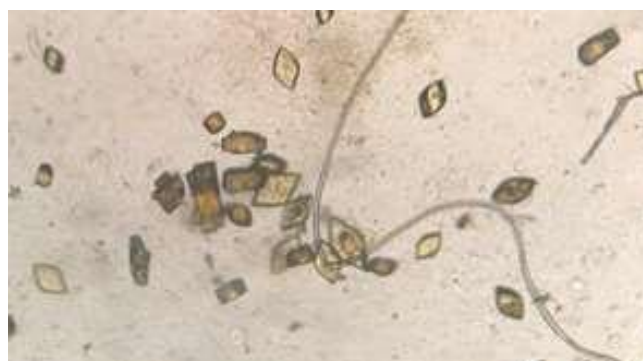
Diet yang mengandung *acidifying* yang terus-menerus dapat menyebabkan pelepasan kalsium dari tulang sebagai respon keseimbangan terhadap adanya penambahan ion hidrogen (H^+). Ginjal kemudian akan menyaring kelebihan kalsium ke dalam urin sebagai usaha agar konsentrasi ion kalsium tetap normal. *Hiperkalsiuria* ini kemudian akan menjadi faktor resiko terhadap pembentukan kalsium urolit. *Hiperkalsiuria* dapat terjadi melalui dua mekanisme yaitu penyerapan kalsium berlebih oleh usus dan reabsorpsi kalsium yang berkurang di ginjal. Kalsium oksalat *dihydrate* tidak berwarna dan memiliki bentuk persegi dengan X di dalamnya. Dapat juga digambarkan tampak seperti punggung amplop. Kalsium oksalat *monohydrate* ini juga tidak berwarna. Bentuk yang paling umum yang terlihat adalah memanjang, 6 sisi kristal sisi datar, sejajar dengan ujung (Fauziah, 2017).



Gambar 2. Bentuk kristal kalsium oksalat (a) Kalsium oksalat dihidrat; (b) Kalsium oksalat monohidrat (Mihardi *et al.*, 2018).

2.2.3 Urat

Batu purin terbuat dari amonium urat atau xantin dan biasanya merupakan tanda metabolisme purin yang abnormal. Asam urat berasal dari pemecahan purin, yang merupakan bagian dari DNA dan RNA sel. Pembentukan batu purin didorong oleh asupan purin yang tinggi dari makanan serta urin yang asam, yang menurunkan kelarutan asam urat. Purin dapat diperoleh dari makanan yang tinggi protein, terutama daging merah, jeroan, dan makanan laut. Pada kebanyakan anjing, asam urat dipecah lebih lanjut oleh enzim urikase menjadi allantoin, yang mudah larut dan dikeluarkan melalui urin. Namun, pada anjing yang memiliki gangguan dalam metabolisme purin, asam urat tidak diubah menjadi allantoin, sehingga kadar asam urat dalam darah dan urin meningkat. Pada beberapa ras anjing, terutama Dalmatian, terdapat mutasi genetik yang menyebabkan penurunan efisiensi transportasi asam urat dari darah ke hati, sehingga lebih banyak asam urat yang diekskresikan melalui ginjal. Akibatnya, urin menjadi jenuh dengan asam urat, dan kristal asam urat terbentuk. Asam urat mudah mengkristal dalam urin yang bersifat asam (pH rendah). Ketika konsentrasi asam urat tinggi dalam urin, kristal asam urat dapat saling menggumpal dan membentuk batu (urolith) (Foster, 2021).

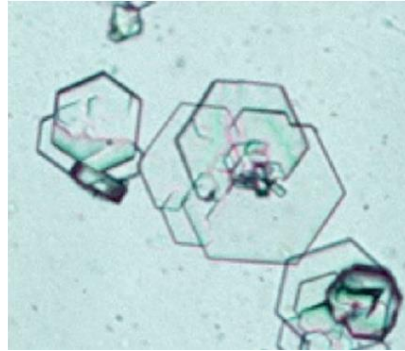


Gambar 3. Bentuk kristal asam urat (Orno *et al.*, 2024)

2.2.4 Cystine

Cystine adalah asam amino yang terbentuk dari dua molekul *cystine* yang berikatan melalui jembatan disulfida. Dalam konteks *urolithiasis* (batu saluran kemih), batu *cystine* terjadi karena kelainan genetik yang menyebabkan akumulasi berlebihan dari asam amino *cystine* di dalam urin. *Cystine* bersifat tidak larut dalam urin yang bersifat asam, sehingga dapat mengendap dan membentuk batu dalam saluran kemih. *Cystine* adalah produk hasil oksidasi dari asam amino sistein. Dalam tubuh, sistein diperoleh dari

pemecahan protein dan biasanya diserap kembali di ginjal setelah disaring dari darah oleh glomerulus. Pada anjing dengan fungsi ginjal yang normal, sebagian besar sistein direabsorpsi dari urin oleh tubulus ginjal dan dikembalikan ke dalam sirkulasi darah. *Cystine*, tidak seperti kebanyakan asam amino lainnya, sulit larut dalam air terutama dalam kondisi urin yang bersifat asam (pH rendah). Akumulasi *cystine* dalam urin dapat menyebabkan pembentukan kristal, yang kemudian bergabung membentuk batu. Batu *cystine* ini biasanya terbentuk di ginjal atau kandung kemih, tetapi dapat berpindah dan menyebabkan penyumbatan di ureter atau uretra.



Gambar 4. Bentuk kristal *Cystine* (Al-Marhoon, 2015)

2.3 Patogenesis *Urolithiasis*

Faktor utama yang mengatur kristalisasi mineral dan pembentukan *urolith* adalah derajat saturasi urin atau supersaturasi dengan mineral-mineral tertentu seperti kalsium, oksalat, dan fosfat yang dapat bergerak turun sepanjang ureter dan masuk ke dalam vesika urinaria. Saturasi memberikan energi bebas untuk terbentuknya kristalisasi. Semakin tinggi derajat saturasinya, semakin besar kemungkinan terjadinya kristalisasi dan perkembangan kristal. Oversaturasi urin dengan kristal merupakan faktor pembentuk *urolith* tertinggi. Oversaturasi ini dapat disebabkan oleh peningkatan ekskresi kristal oleh ginjal, reabsorpsi air oleh tubuli renalis yang mengakibatkan perubahan konsentrasi dan pH urin yang memengaruhi kristalisasi. *Urolith* yang spesifik berada pada vesika urinaria (VU) disebut *cystolithiasis*. Kristal yang paling sering ditemukan pada kasus *urolith* adalah kalsium oksalat dengan persentase kejadian 46,3% dan magnesium amonium fosfat (*struvite*) sebanyak 42,4%. Pada anjing, kasus *urolithiasis* yang disebabkan oleh kristal *struvite* lebih banyak ditemukan pada saluran perkencingan bagian bawah (95%) dari pada saluran perkencingan bagian atas (5%), setelah terjadi pengendapan, partikel-partikel yang telah mengkristal dapat bertambah besar ukurannya, memperparah kerusakan dan menimbulkan gejala klinis pada hewan tersebut (Palma *et al.*, 2013).

Faktor penyebab lainnya adalah diet atau makanan, frekuensi urinasi, genetik, dan adanya infeksi traktus urinari. Akumulasi *urolith* pada *vesica urinaria* dapat menyebabkan rupturnya dinding *vesica urinaria* dan rupturnya saluran pada *urethra*. Pecahan *urolith* atau kalkuli yang terbawa melalui *urethra* juga akan mengakibatkan radang sehingga pembuluh darah pada dinding saluran perkencingan pecah dan memicu keluarnya darah yang terbawa pada urin. Adanya *urolith* pada *vesica urinaria* dan *urethra* juga dapat mengakibatkan obtruksi sehingga memicu terjadinya rasa nyeri yang sangat pada saat hewan melakukan urinasi. *Urolithiasis struvite* dan kalsium oksalat merupakan jenis *urolithiasis* yang sering terjadi pada kucing (Brown, 2013).

Dalam urin, mineral-mineral ini membentuk kristal-kristal kecil yang bergabung menjadi urolith. Lokasi paling umum pembentukan batu adalah di kandung kemih dan ginjal, meskipun batu dapat pula terbentuk atau bergerak ke ureter dan *urethra*. *Urolithiasis* sering kali disertai oleh infeksi saluran kemih, terutama pada batu jenis struvit. Batu ini terbentuk dari magnesium amonium fosfat yang sering dihasilkan oleh bakteri penghasil enzim urease, seperti *staphylococcus sp* dan *proteus sp*. Infeksi ini meningkatkan pH urin, yang memicu terbentuknya batu lebih lanjut dan memperburuk gejala. Urin bisa menjadi lebih keruh dan berbau karena adanya bakteri dan produk inflamasi (Dowling, 2023).

Salah satu komplikasi serius *urolithiasis* adalah obstruksi saluran kemih terutama ketika batu menyumbat uretra atau ureter. Kondisi ini lebih sering terjadi pada anjing jantan karena *urethra* mereka lebih sempit dan panjang. Obstruksi ini menyebabkan urin tidak bisa dikeluarkan sehingga terjadi penumpukan dalam kandung kemih, yang bisa menyebabkan pembesaran *vesica urinaria* dan nyeri tekan di area perut. *Hidronefrosis* juga dapat terjadi, jika batu menyumbat ureter (saluran antara ginjal dan kandung kemih), tekanan dapat meningkat hingga ginjal, menyebabkan pembengkakan ginjal atau hidronefrosis, yang akhirnya bisa menyebabkan kerusakan jaringan ginjal. Selain itu azotemia dan uremia juga dapat terjadi, obstruksi aliran urin dapat menyebabkan akumulasi produk-produk limbah dalam darah (azotemia) dan, jika dibiarkan, dapat menyebabkan uremia, yang berpotensi mengancam jiwa (Foster, 2021).

2.4 Tanda Klinis Urolithiasis

Tanda klinis yang muncul yaitu kencing berdarah (hematuria), adanya rasa sakit saat urinasi (stranguria) dengan frekuensi urin rendah. Hematuria terjadi karena bergeseknya urolit pada dinding *vesica urinaria*, sehingga merusak jaringan yang menyebabkan perdarahan dan peradangan pada *vesica urinaria*. Adanya urolit pada *vesica urinaria* dan uretra juga dapat mengakibatkan obstruksi sehingga memicu terjadinya rasa nyeri yang sangat pada saat hewan melakukan urinasi. Obstruksi ureter dapat menimbulkan tanda-tanda muntah, lesu, dan/atau nyeri bagian *hipogastric*, terutama jika terjadi obstruksi total akut (Brown, 2013).

2.5 Diagnosa Urolithiasis

Diagnosa penyakit *urolithiasis* dapat diperoleh melalui anamnesa dan pemeriksaan fisik terlebih dahulu. Palpasi abdomen dapat membantu mendeteksi *urocystolit*, dinding kandung kemih mungkin menebal. Meskipun palpasi dapat mengungkap satu urolith besar atau beberapa urolith, palpasi tidak dapat mengidentifikasi semua hewan dengan urolith secara pasti. *Urolith* uretra dapat dideteksi dengan palpasi rektal atau ditemukan dengan memasukkan kateter (Brown, 2013). Untuk pasien yang menunjukkan tanda klinis dapat dilakukan *complete blood count*, panel biokimia serum, urinalisis dengan kultur, dan pencitraan diagnostik. Urinalisis dapat memungkinkan identifikasi kristal dan infeksi serta dokumentasi pH dan berat jenis urin (USG). Urin harus dianalisis dalam waktu 1 jam setelah pengumpulan untuk meminimalkan perubahan sedimen yang bergantung pada suhu dan waktu. Pendinginan dan waktu penyimpanan yang lama dapat menyebabkan presipitasi kristal yang tidak akan diamati dalam urin segar bersuhu ruangan bahkan dalam urin segar, kristaluria tidak signifikan secara klinis. Ultrasonografi biasanya melebihi-lebihkan ukuran batu hingga 68%, sedangkan radiografi lebih akurat dalam membantu memprediksi ukuran batu. Batu *struvite* kurang radiopak

daripada kalsium oksalat dan cenderung lebih besar, sedangkan kalsium oksalat biasanya mengumpulkan banyak batu kecil dan tidak teratur (Foster, 2021). Urinalisis, termasuk identifikasi kristal pada pemeriksaan mikroskopis urin serta kultur bakteri dan uji *dipstick* merupakan bagian penting dari evaluasi dan dapat membantu menentukan jenis *urolith* yang ada. Ultrasonografi dan sistoskopi juga dapat bermanfaat (Brown, 2013).

2.6 Penanganan dan Pengobatan Urolithiasis

Untuk penanganan pertama dapat diberikan dengan pemberian terapi cairan infus yang sesuai dengan kadar dehidrasi hewan. Biasanya terlihat pada gejala klinis hewan sulit mengeluarkan urin dan pada saat urin keluar bercampur dengan darah. Oleh sebab itu dilakukan penanganan dengan pemasangan kateter urin bertujuan untuk memudahkan melakukan pembilasan pada hewan kasus (Riesta dan Batan, 2020). Penanganan *urolithiasis* melibatkan berbagai pendekatan, seperti pengosongan kandung kemih dengan urohidropropulsi, intervensi bedah, modifikasi pola makan, dan strategi untuk meningkatkan volume urin. Penanganan dengan bedah muncul sebagai salah satu metode yang paling umum digunakan untuk menghilangkan *urolith*. *Cystotomy* merupakan teknik bedah khusus yang untuk memasuki *vesica urinaria*. Prosedur ini biasanya dilakukan untuk mengangkat batu kandung kemih, tumor, atau gumpalan yang menyumbat kandung kemih. *Cystotomy* juga dapat digunakan untuk mengambil sampel jaringan untuk biopsi (Mulyani *et al.*, 2024). Untuk perawatan pascaoperasi, anjing atau kucing dapat diberi resep antibiotik, antiinflamasi, dan vitamin B kompleks. Setelah perawatan awal, penting untuk melakukan kunjungan tindak lanjut dan urinalisis secara teratur untuk memantau efektivitas perawatan dan mencegah kambuhnya urolitiasis. Manajemen diet pakan yang efektif sangat penting untuk mencegah kambuhnya urolitiasis pada anjing. Perhatian harus diberikan untuk menghindari diet yang kaya akan protein nabati. Menambahkan garam dan air ke dalam diet diperlukan untuk menginduksi diuresis dan mengurangi konsentrasi zat terlarut urin, sementara diet nabati harus dihindari (Brown, 2013).