

Laporan Kasus: Peradangan Kandung Kemih dan Kristalisasi Kalsium Oksalat Air Kemih

*(URINARY BLADDER INFLAMMATORY AND CRYSTALLINATION CALCIUM OXALATE
MINERAL IN URINE: A CASE REPORT)*

**Ni Wayan Ayu Rukmini¹,
I Nyoman Suartha², I Wayan Batan³**

¹Mahasiswa Profesi Dokter Hewan,

²Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner,

³Laboratorium Diagnosis Klinik, Patologi Klinik, dan Radiologi Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,

Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia 80234;

Telp/fax (0361) 223791

Email: ayurukmini13@gmail.com

ABSTRAK

Cystolithiasis adalah istilah dari terbentuknya urolit pada kantung kemih atau adanya batu pada saluran urinaria yang dapat disebabkan oleh infeksi bakteri, jamur, virus, dan parasit. *Cystolithiasis* disebabkan karena adanya penumpukan kristal mineral. Hewan dengan *cystolithiasis* perlu ditangani karena urolit dapat menyebabkan obstruksi pada saluran urinaria. Seekor anjing Pug betina berumur empat tahun dengan bobot badan 5,5 kg dibawa ke Rumah Sakit Hewan Pendidikan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana dengan keluhan mengalami hematuria. Berdasarkan hasil pemeriksaan fisik hewan mengalami penurunan nafsu makan serta abdomen dan kantung kemih membesar. Pemeriksaan ultrasonografi menunjukkan adanya penebalan pada dinding kantung kemih. Selain itu hasil pemeriksaan sedimentasi urin menunjukkan adanya kalsium oksalat, hewan didiagnosis *cystolithiasis* dengan prognosis fausta. Terapi yang diberikan pada anjing kasus meliputi pemberian antibiotik Ciprofloxacin 10 mg/kg BB q24h secara oral, antihistamin Meloxicam 0,2 mg/kg BB q24h secara oral, Glukosamin sulfat 13-15 mg/kg BB q24h secara oral, Imunomodulator Imboost® 1 mL q24h secara oral dan kapsul Keji Beling® (*sericocalycis folium* 100 mg, *sonchi folium* 125 mg, *orthosiphonis folium* 125 mg) diberikan satu kapsul q24h, secara oral. Setelah diberikan pengobatan selama tujuh hari anjing mengalami perubahan secara klinis yang ditandai dengan urinasi lancar tanpa hematuria dan tidak ada rasa nyeri pada waktu urinasi.

Kata-kata kunci: *cystolithiasis*; hematuria; anjing pug betina

ABSTRACT

Cystolithiasis is the term for the formation of uroliths in the bladder or the presence of stones in the urinary tract which can be caused by bacterial, fungal, viral, and parasitic infections. *Cystolithiasis* is caused by the buildup of mineral crystals. Animals with *cystolithiasis* need to be treated because uroliths can cause urinary tract obstruction. A four-year-old female pug dog with a body weight of 5.5 kg was brought to the Teaching Veterinary Hospital, Faculty of Veterinary Medicine, Udayana University Denpasar with complaints of hematuria. Based on the results of the physical examination, the animal had decreased appetite and enlarged abdomen and bladder. Ultrasound examination showed a thickening of the bladder wall. In addition, the results of urine sedimentation examination showed the presence of calcium oxalate, the animal was diagnosed with *cystolithiasis* with a faustated prognosis. The therapy given to the case dogs included the administration of the antibiotic Ciprofloxacin 10 mg/kg BW q24h orally, the antihistamine Meloxicam 0.2 mg/kg BW q24h orally, Glucosamine sulphate 13-15 mg/kg BW q24h orally, Immunomodulator Imboost® 1 ml q24h orally. Oral and capsules Keji beling® (*sericocalycis folium* 100 mg, *sonchi folium* 125 mg, *orthosiphonis*

folium 125 mg) given one capsule q24h, orally. After being given treatment for seven days the dog experienced clinical changes which were characterized by smooth urination without hematuria and no pain during urination.

Keywords: *cystolithiasis*; hematuria; female pug dog

PENDAHULUAN

Anjing ras Pug banyak dipelihara oleh masyarakat sebagai hewan kesayangan. Anjing ini berwarna cokelat dan hitam, memiliki bentuk wajah yang bulat serta moncong yang pendek, badan gempal dan kekar, mata yang menonjol serta memiliki kerutan pada wajah. Kecintaan pemilik terhadap hewan kesayangan seringkali membuat pemilik anjing memberikan pakan yang sama dengan yang dikonsumsi manusia, tetapi tidak semua makanan manusia boleh dikonsumsi anjing, atau *dog food* yang tidak sesuai dengan kebutuhan nutrisi anjing yang dijual di pasaran. Komposisi pakan yang tidak sehat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi dalam tubuh anjing. Selain itu pakan juga dapat berpengaruh terhadap pH urin, volume urin, serta konsentrasi urin yang menyebabkan terbentuknya presipitasi mineral seperti kalkuli.

Urolithiasis merupakan gangguan sistem perkencingan yang dapat terjadi pada semua jenis anjing tanpa melihat umur, jenis kelamin, dan ras. Urolithiasis diartikan sebagai adanya kondisi pembentukan urolit akibat saturasi kristal di dalam saluran perkencingan, salah satunya adalah *cystolithiasis* pada kantung kemih (Fossum *et al.*, 2013). Urolit atau disebut juga *bladder stone* merupakan batu yang terbentuk akibat supersaturasi pada urin dengan kandungan mineral-mineral yakni kalsium, oksalat, dan fosfat yang dapat bergerak turun sepanjang ureter dan masuk ke dalam vesika urinaria. Urolit 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) (Tion *et al.*, 2015).

Cystolithiasis dapat disebabkan oleh infeksi bakteri, jamur, virus, dan parasit. Infeksi bakteri sering ditemukan pada kasus cystitis (Riesta dan Batan, 2020). Menurut Lulich *et al.*, (2000) *cystolithiasis* terjadi pada 0,4-2% dari populasi anjing dan ras anjing yang lebih kecil lebih rentan dari pada ras yang lebih besar. Hewan dengan *cystolithiasis* perlu ditangani karena urolit dapat menyebabkan obstruksi pada saluran kencing, dan jika ada kombinasi dengan infeksi bakteri dapat terjadi sepsis dan mengakibatkan kematian. Karena itu, peneguhan diagnosis perlu dilakukan untuk mendapatkan penanganan yang tepat. Teknik pencitraan diagnostik seperti radiografi dan ultrasonografi (USG) dapat membantu peneguhan diagnostik dari penyakit ini. Diagnostik radiografi memiliki sensitivitas 97,7%, spesivitas 100%, dan

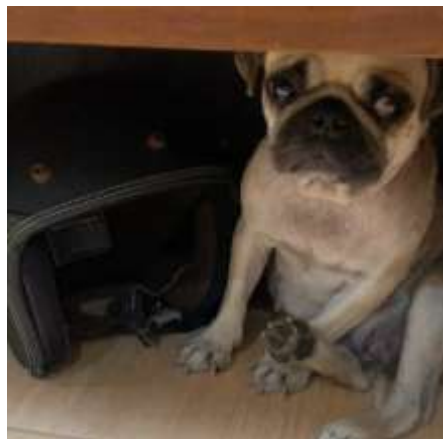
akurasi 2% dalam mendiagnosis urolit pada kantung kemih (Wang *et al.*, 2003). Ultrasonografi pada abdomen memiliki sensitivitas 90%, spesifisitas 98% dan akurasi 97% dalam kasus urolit (Webb, 2000). Penanganan urolithiasis akibat manajemen diet dapat dilakukan dengan berbagai cara. Penanganan non-invasif dapat dilakukan dengan cara pemberian agen peluruh batu saluran perkemihan (Purbantoro *et al.*, 2019).

Pada kasus ini, penulis mendeskripsikan tentang seekor anjing dengan *cystolithiasis* yang bertujuan untuk menguraikan diagnosis, penanganan, dan pemberian pengobatan.

LAPORAN KASUS

Sinyalemen dan Anamnesis

Anjing kasus merupakan anjing ras Pug berwarna coklat, jenis kelamin betina, berumur empat tahun, dengan bobot badan 5,5 kg. Anjing kasus diperiksa pada tanggal 9 September 2021 di Rumah Sakit Hewan Pendidikan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana dengan keluhan mengalami kesulitan kencing disertai dengan nyeri saat kencing (*dysuria*) dan kencing tampak kemerahan disertai darah selama tujuh hari. Nafsu makan dan minum menurun dengan pakan yang diberikan berupa *dry food* (Pedigree®, Mars Petcare, Pakchong, Thailand). Anjing sudah divaksinasi lengkap dan sudah pernah dikawinkan.



Gambar 1. Anjing kasus tampak lemas sebelum diperiksa ke rumah sakit hewan

Pemeriksaan Fisik

Hasil pemeriksaan status praesens pasien menunjukkan suhu tubuh normal 38,3° C, frekuensi degup jantung 124 kali/menit, pulsus 120 kali/menit, frekuensi napas 36 kali/menit, dan *capillary refill time* (CRT) <2 detik. Membran mukosa berwarna merah muda dan turgor kulit normal. Terlihat adanya distensi pada abdomen, ketika dipalpasi pada bagian abdomen kantung kemih terasa tegang dan membesar serta saat ditekan anjing kasus menunjukkan

respons nyeri. Pemeriksaan dilanjutkan dengan mengamati hasil sekresi urin yang mengalami hematuria.



Gambar 2. Hematuria pada anjing kasus yang ditandai dengan urin berwarna kemerahan (panah merah).

Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan penunjang dilakukan untuk meneguhkan diagnosis. Adapun pemeriksaan penunjang yang dilakukan adalah pemeriksaan hematologi rutin, ultrasonografi dan sedimentasi urin. Pemeriksaan hematologi rutin dilakukan dengan mengambil darah sebanyak 2 mL melalui *vena cephalica*. Darah diambil dengan menggunakan *syringe* 3 mL dan dimasukkan ke dalam tabung *Ethylenediaminetetraacetic Acid* (EDTA). Sampel dianalisis menggunakan mesin *hematology analyzer* (ICUBIO® iCell-800Vet, Shenzhen Icubio Biomedical Technology Co., Ltd., Shenzhen, Tiongkok) di Rumah Sakit Hewan Pendidikan (RSHP), Universitas Udayana, Sesetan, Denpasar, Bali. Hasil pemeriksaan darah menunjukkan anjing mengalami leukositosis, anemia, dan dehidrasi (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil pemeriksaan darah lengkap pada anjing kasus yang mengalami *cystolithiasis*

Parameter	Standar Normal*)	Hasil	Keterangan
WBC ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	6-15	22,4	Meningkat
Lymph ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	1,0-4,8	4,7	Normal
RBC ($\times 10^6/\mu\text{L}$)	5,5-8,5	2,77	Menurun
HGB (g/dL)	12-18	8,4	Menurun
MCV (fL)	60-77	65,3	Normal
MCH (Pg)	22-25	30,5	Meningkat
MCHC (g/dL)	32-36	46,7	Meningkat
HCT	37-55	18,1	Menurun
Granulosit (%)	63-87	63,6	Normal
PLT ($10^9/\text{L}$)	160-625	188	Normal

Keterangan: WBC: *White Blood Cell*, RBC: *Red Blood Cell*, HGB: *Hemoglobin*, MCV: *Mean Corpuscular Volume*, MCH: *Meancorpuscular Hemoglobin*, MCHC: *Mean Corpuacular Haemoglobine Concetration*, HCT: *Hematokrit*, PLT: *Platelet atau Trombosit*, Granulosit: *Neutrofil, eosinophil, Basofil*.

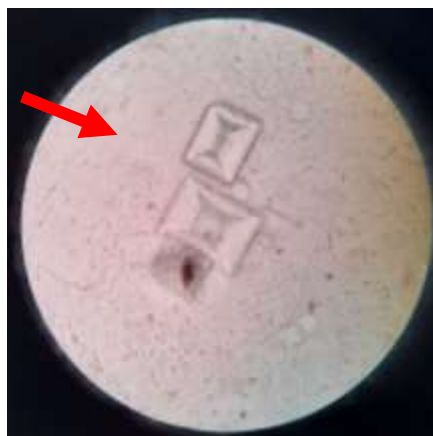
*) Sumber: Schalm (2010)

Pemeriksaan ultrasonografi dilakukan di Rumah Sakit Hewan Pendidikan (RSHP) Universitas Udayana untuk melihat perubahan yang abnormal pada kantung kemih (Gambar 3). Menggunakan alat ultrasonografi edan DUS 60 Vet Diagnostic Ultrasound (Medsinglong Co., Ltd., Guangdong, Cina). Pemeriksaan dilakukan pada posisi *dorsal recumbency* dengan hasil pemeriksaan menunjukkan adanya penebalan pada dinding kantung kemih yang ditandai dengan gambaran *hyperechoic* (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil ultrasonografi posisi *dorsal recumbency*, menunjukkan penebalan dinding kantung kemih yang ditandai dengan *hyperechoic* (panah merah)

Pemeriksaan sedimentasi urin dilakukan di Klinik Hewan Kedonganan Veterinary, Kuta, Badung, Bali. Pemeriksaan dilakukan dengan menampung urin pasien sebanyak 2-3 mL saat melakukan urinasi dan disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama lima menit, kemudian diambil beberapa tetes endapan urin dan diteteskan pada *object glass* dan ditutup dengan *cover glass*, kemudian diamati di bawah mikroskop cahaya. Hasil pemeriksaan menunjukkan adanya kristal yang tidak terlalu banyak pada endapan urin dan secara mikroskopis diidentifikasi kalsium oksalat dehidrat (Gambar 4).



Gambar 4. Kalsium oksalat teramati pada endapan urin anjing kasus (panah merah) dengan bentuk memanjang seperti prisma dan digambarkan seperti punggung amplop (400x).

Diagnosis dan Prognosis

Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, serta diteguhkan dengan pemeriksaan penunjang seperti hematologi, ultrasonografi (USG) dan pemeriksaan sedimentasi urin, anjing kasus didiagnosis mengalami *cystolithiasis*. Prognosis yang dapat dibuat pada kasus *cystolithiasis* ini adalah fausta, hal ini berdasarkan temuan klinis anjing cukup baik, umur anjing kasus yang masih muda serta hasil pemeriksaan penunjang sedimen ditemukan urolit yang tidak terlalu banyak dan dapat disembuhkan.

Terapi

Pada kasus ini terapi yang diberikan adalah antibiotik Ciprofloxacin (PT. Bernofarm, Jakarta, Indonesia) 10 mg/kg BB q24h secara oral, antiinflamasi Meloxicam (PT. Kalbe Farma Tbk, Jakarta, Indonesia) 0,2 mg/kg BB q24h secara oral, Glukosamin sulfat (PT. Kalbe Farma Tbk, Jakarta, Indonesia) 13-15 mg/kg BB q24h secara oral selama tujuh hari. Selain itu anjing kasus diberikan imunomodulator Imboost® (PT. Soho Global Health, Jakarta, Indonesia) 1 ml q24h secara oral dan obat herbal ekstrak tanaman Keji beling (Keji Beling®, PT. Balatif, Malang, Indonesia) diberikan satu kapsul q24h, secara oral selama tujuh hari. Pemilik anjing kasus juga disarankan untuk menghindari pemberian pakan komersial yang tinggi magnesium dan fosfat. Evaluasi pasien dilakukan setelah tujuh hari pengobatan, kondisi hewan membaik yang dilihat dari peningkatan nafsu makan, anjing yang mulai aktif, abdomen yang tidak lagi membesar dan urin normal.

PEMBAHASAN

Berdasarkan anamnesis, pemilik anjing kasus menyatakan anjing beberapa kali mengalami *dysuria* dan hematuria selama tujuh hari dan dilakukan pemeriksaan di Rumah Sakit Hewan Pendidikan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana. Anjing mengalami urinasi disertai darah dan terlihat adanya pembesaran pada abdomen. Palpasi kantung kemih terasa tegang dan membesar saat ditekan menunjukkan respon nyeri dan tanda klinis yang terlihat berupa hematuria. Hematuria pada kasus ini dapat disebabkan karena adanya perlukaan oleh urolit (Parrish *et al.*, 2013). Perlukaan pada saluran urinaria dapat disebabkan karena adanya kristal tirosin yang berbentuk jarum kecil. Tirosin adalah asam amino yang kemudian menyusun sebuah protein. Perlukaan tersebut kemudian menghasilkan tanda klinis berupa hematuria (Purbantoro *et al.*, 2019).

Urinalisis merupakan salah satu uji yang perlu dilakukan untuk mengevaluasi gangguan sistem perkencingan (Tion *et al.*, 2015). Menurut Widmer *et al.* (2004), adanya urolit dan

radang pada kantung kemih menyebabkan *stranguria*, *dysuria* atau nyeri dan anuria (tidak dapat mengeluarkan urin sama sekali). Urin anjing kasus diambil dan diidentifikasi dengan cara menunggu anjing kasus urinasi dan menunjukkan volume urin yang banyak, berwarna merah dengan bercampur darah serta keruh hal ini mengidentifikasi adanya endapan dan sel darah merah yang bercampur urin (Parrah *et al.*, 2013).

Terjadinya perlukaan di saluran urinari dapat disebabkan oleh kristal. Menurut Osborne dan Lulich (2006), jenis kristal urin yang sering ditemukan pada kasus urolitiasis yaitu struvit, kalsium oksalat, urat, sistin ataupun campuran sehingga dapat menghasilkan tanda klinis berupa hematuria. Urolit yang ditemukan pada hasil sedimentasi urin anjing kasus merupakan jenis kalsium oksalat (Gambar 4). Kristaluria bisa diartikan adanya batu di dalam urin meski belum tampak secara kasat mata. Faktor utama yang mengatur kristalisasi mineral dan pembentukan urolit adalah derajat saturasi urin dengan mineral-mineral tertentu. Mineral yang umumnya tersusun dari satu atau lebih jenis mineral seperti struvit, kalsium oksalat, kalsium fosfat, asam urat, dan cystine pada urin. Oversaturasi dapat disebabkan oleh peningkatan ekskresi kristal oleh ginjal, reabsorpsi air oleh tubuli renalis yang mengakibatkan perubahan konsentrasi dan pH urin yang memengaruhi kristalisasi. Terbentuknya kristal oksalat terjadi pada urin yang bersifat asam dan memiliki kandungan kalsium yang tinggi di dalam darah. Beberapa faktor yang memengaruhi pembentukan kristal adalah pH, magnesium, sitrat, dan beberapa makromolekul protein pada urin (Ulrich *et al.*, 1996).

Anemia yang ditandai oleh nilai sel darah merah yang rendah merupakan salah satu tanda yang dapat diperhatikan akibat terjadinya hematuria. Kristal yang terbentuk mengiritasi saluran urinaria akan mengakibatkan adanya perlukaan dan perdarahan (Parrah *et al.*, 2013). Hasil pemeriksaan uji hematologi anjing kasus menunjukkan leukositosis yang mengindikasikan adanya infeksi pada saluran perkencingan. Leukositosis terjadi karena adanya infeksi yang bersifat kronis. Pada anjing kasus nilai hematokrit menunjukkan di bawah batas normal, hematokrit yang menurun mengindikasikan terjadinya perdarahan, rusaknya sel darah merah, dan malnutrisi (Dharmawan, 2022). Pemeriksaan ultrasonografi pada anjing kasus menunjukkan adanya penebalan pada dinding kantung kemih (Gambar 3) yang ditandai dengan gambaran hiperekoik.

Berdasarkan anamnesis, hasil pemeriksaan klinis, dan pemeriksaan penunjang anjing kasus didiagnosis mengalami *cystiolithiasis* yang ditandai dengan ditemukannya kalsium oksalat pada pemeriksaan sedimentasi urin serta penebalan dinding kantung kemih pada pemeriksaan ultrasonografi. Penanganan *cystiolithiasis* dapat dilakukan dengan dua cara yaitu,

dengan pembedahan (*cystotomy*) dan pemberian agen pelarut kristal, terapi antibiotik, pemberian obat suportif untuk meningkatkan daya tahan tubuh, serta pemberian pakan sesuai kebutuhan khusus untuk masalah saluran perkencingan berupa menghindari pemberian pakan yang tinggi kadar magnesium, kalsium, klorida, fosfor dan serat yang tinggi, protein yang sedang, dan sedikit lemak (Purbantoro *et al.*, 2019). Pada anjing kasus dilakukan penanganan yang kedua, anjing diberikan agen pelarut kristal obat herbal Keji beling[®] diberikan satu kapsul sehari secara oral selama tujuh hari, Keji beling[®] mengandung ekstrak daun keji beling, daun kumis kucing dan daun tempuyang. Keji beling[®] merupakan obat herbal dengan kandungan ortosifonin dan garam kalium yang merupakan komponen utama yang membantu larutnya oksalat dalam tubuh, terutama dalam kantung kemih, maupun ginjal sehingga dapat mencegah terjadinya endapan batu ginjal. Kalium dapat membantu melarutkan oksalat dalam urin. Ekstrak daun keji beling mempunyai efek diuretik sehingga dapat membantu luruhnya batu ginjal dalam vesika urinaria (Nurraihan dan Norfarizan-Hanoon, 2013).

Diberikan antibiotik Ciprofloxacin 10 mg/kg BB sekali sehari secara oral selama tujuh hari. Ciprofloxacin merupakan antibiotik spectrum luas generasi kedua termasuk golongan florokuinolon bersama dengan enrofloxacin, ofloxacin, dan marbofloxacin, antibiotik ini efektif untuk bakteri Gram-negatif. Ciprofloxacin memiliki aksi dalam merusak DNA gyrase bakteri, salah satu enzim topoisomerase yang penting dalam replikasi DNA (Pallo-Zimmerman *et al.*, 2010). Ciprofloxacin dapat digunakan untuk anjing yang menderita infeksi saluran kemih, infeksi kulit, dan infeksi saluran pernafasan. Pemberian antibiotik untuk mengobati infeksi pada saluran kantung kemih. Terapi antiinflamasi non-steroid yang digunakan Meloxicam diberikan 0,2 mg/kg BB, satu kali sehari secara oral selama tujuh hari, Meloxicam merupakan obat terapi antiinflamasi non-steroid, analgesik dan antipiretik yang banyak digunakan untuk menurunkan aktivitas peradangan, mengurangi rasa nyeri, menurunkan demam, dan pembengkakan. Glukosamin sulfat diberikan 13-15 mg/kg BB satu kali sehari selama tujuh hari sebagai terapi suportif. Suplemen untuk kasus *cystitis* dan gangguan saluran perkemihan bagian bawah memiliki tiga kandungan N-asetil D-Glukosamin yang berperan dalam membantu mempertahankan mukosa dan mengurangi peradangan pada dinding kantung kemih, L-Theanine yang merupakan asam amino dapat menurunkan tingkat stres pada anjing akibat gangguan urinasi yang terjadi dan Quercetin sebagai antioksidan. Imunomodulator Imboost[®] diberikan 1 mL sekali sehari untuk memperbaiki daya tahan tubuh anjing sebagai terapi suportif. Menurut Levine *et al.* (1999), terapi suportif Vitamin C atau asam askorbat (AA) merupakan mikronutrien esensial yang dibutuhkan oleh tubuh dalam fungsi metabolisme

dan reaksi biokimia. Vitamin C juga dapat membantu mengatasi anemia serta berfungsi membantu menaikkan kadar hemoglobin dengan cara mengikat zat besi menjadi komponen sel darah merah pada kasus ini telah diberikan imunomodulator Imboost® yang mengandung ekstrak buah kering blackelderberry yang kaya akan vitamin C (Purba *et al.*, 2020).

Tujuh hari pascaterapi, kondisi anjing mengalami perbaikan secara signifikan, pemilik melaporkan bahwa anjing mengalami peningkatan nafsu makan, tampak aktif, dan dapat melakukan urinasi dengan normal tanpa adanya rasa nyeri, hematuria, serta warna urin anjing kembali normal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang anjing kasus didiagnosa mengalami *cystolithiasis*. Penanganan yang dilakukan yaitu dengan pemberian antibiotik Ciprofloxacin, antiinflamasi Meloxicam, peluruh urolit Keji beling®, Glukosamin sulfat sebagai terapi suportif dan imunomodulator Imboost®.

SARAN

Pasca penanganan perlu dilakukan pemeriksaan secara rutin untuk menghindari adanya kekambuhan infeksi atau *cystolithiasis*. Disarankan untuk melakukan manajemen diet berupa menghindari pemberian pakan yang tinggi kadar magnesium, kalsium, klorida, fosfor, dan serat yang tinggi, protein yang sedang dan sedikit lemak. Konsumsi air secara *ad libitum* diperlukan untuk membantu proses pelarutan kristal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada seluruh staf pengampu koasistensi Ilmu Penyakit Dalam Veteriner, FKH Unud, staf dokter hewan Rumah Sakit Hewan FKH Unud, dan semua pihak yang terlibat dalam memfasilitasi, membimbing dan mendukung penulis untuk studi ini sampai dengan selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Dharmawan NS. 2002. *Pengantar Patologi Klinik Veteriner Hematologi Klinik*. Denpasar. Pelawa Sari. Hlm. 104.
- Fossum TW, Dewey CW, Horn CV, Johnson AL, MacPhail CM, Radlinsky MG, Schulz KS, Willard MD. 2013. *Small Animal Surgery*. 4th Edition. Missouri. Elsevier. Hlm. 257-261

- Levine M, Rumsey SC, Daruwala R, Park JB, Wang Y. 1999. Criteria and recommendations for vitamin C intake. *The Journal of the American Medical Association* 281(15): 1415-1423.
- Lulich JP, Osborne CA, Bartges JW. 2000. Canine lower urinary tract disorders. In: Ettinger SJ, Feldman EC, eds. *Textbook of Veterinary Internal Medicine Diseases of the Dog and Cat. 5th ed.*, Philadelphia. WB Saunders Co. Hlm 1747-1781.
- Nurraihan H, Norfarizan-Hanoon NA. 2013. Phytochemistry, pharmacology and toxicology properties of *Strobilanthes criptus*. *International Food Research Journal* 20(5): 2045-2056.
- Osborne CA, Lulich J. 2006. Changing trends in the composition of feline uroliths and feline urethral plugs. *DVM Newsmagazine* 37: 2s-3s.
- Pallo-Zimmerman LM, Byron JK, Graves T. 2010. Fluoroquinolones: Then and Now. *Compendium* 32(7): E1-E9.
- Parrah JD, Moulvi BA, Gazi MA, Makhdoomi DM, Athar H, Din MU, Dar S, Mir AQ. 2013. Importance of urinalysis in veterinary practice-A review. *Veterinary World* 6(9): 40-646.
- Purba JP, Widyastuti, SK, Anthara MS. 2020. Hemobrotonella Felis pada Kucing Lokal. *Indonesia Medicus Veterinus* 9(2): 157-167.
- Purbantoro SD, Wardhita AAGJ, Wirata IW, Gunawan IWNF. 2019. Cystolithiasis Akibat Infeksi pada Anjing. *Indonesia Medicus Veterinus* 8(2): 144-154.
- Riesta BDA, Batan IW. 2020. Laporan Kasus: Cystitis Hemoragika dan Urolithiasis pada Kucing Lokal Jantan Peliharaan. *Indonesia Medicus Veterinus* 9(6): 1010-1023
- Tion MT, Dvorska J, Saganuwan SA. 2015. A review on urolithiasis in dogs and cats. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine* 18(1): 1-18.
- Ulrich LK, Bird KA, Koehler LA, Swanson L. 1996. Urolith analysis, submission, methods and interpretation. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 26(2): 393-400.
- Wang J, Lin W, Wei C, Chang C. 2003. Diagnostic Value of Unenhanced Computerized Tomography Urography in The Evaluation of Acute Renal Colic. *Kaohsiung J Med Sci* 19(10):503-508.
- Webb JAW. 2000. Ultrasonography and Doppler studies in the diagnosis of renal obstruction. *British Journal of Urology International* 86(8): 25-32.
- Widmer WR, Biller DS, Larry GA. 2004. Ultrasonography of the Urinary Tract in Small Animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 225(1): 46-54.