

Laporan Kasus: Batu Kandung Kemih (Cystolithiasis) yang Menimbulkan Kencing Berdarah pada Anjing Peranakan Corgy Betina Dewasa

(BLADDER STONES (CYSTOLITHIASIS) THAT CAUSE BLOODY URINATION IN ADULT FEMALE CORGY BREEDS: A CASE REPORT)

Lilik Dwi Mariyana¹, Dzikri Nurma'rifah Takariyanti³,
I Gusti Made Krisna Erawan², I Nyoman Suartha²

¹Mahasiswa Profesi Dokter Hewan,

²Laboratorium Penyakit Dalam Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana,

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

Telp/Fax: (0361) 223791

³Healthy Pet Veterinary Clinic,

Jl. Mekar Laksana No.14, Bandung, Jawa Barat, Indonesia, 40237

Telp/Fax: 0821-1509-5548

E-mail: lilikdwimariyana123@gmail.com

ABSTRAK

Cystolithiasis merupakan adanya urolith atau kalkuli di dalam kantung kemih. Cystolithiasis terjadi pada 0,4-2% dari populasi anjing. Seekor anjing peranakan Corgy betina berusia tujuh tahun, bobot badan 13,8 kg diperiksa di Healthy Pet Veterinary Clinic, dengan keluhan urin disertai darah (hematuria) namun tidak intens selama dua minggu. Pada pemeriksaan sistem urogenital menunjukkan adanya distensi abdomen dan ketika dipalpasi anjing menunjukkan respons nyeri pada bagian abdomen. Pemeriksaan ultrasonografi menunjukkan adanya urolith seperti butiran pasir dan penebalan dinding kantung kemih. Pada pemeriksaan penunjang hematologi rutin menunjukkan hasil leukositosis, limfositosis, anemia normositik normokromik dan penurunan hematokrit. Pemeriksaan mikroskopis sedimentasi urin mengkonfirmasi adanya kristal struvit. Anjing didiagnosis menderita cystolithiasis akibat struvit. Anjing kasus diterapi dengan antibiotik Ciprofloxacin HCL 10 mg/kg BB, q24h selama tujuh hari, anti radang Meloxicam 0,2 mg/kg BB, q24h selama tujuh hari, dan kapsul kejibeling satu kapsul, q24h selama tujuh hari. Setelah pengobatan selama tujuh hari, kondisi anjing mulai membaik, saat urinasi tidak adanya indikasi rasa nyeri dan tidak adanya hematuria.

Kata-kata kunci: cystolithiasis; struvit; hematuria; anjing betina

ABSTRACT

Cystolithiasis is the presence of uroliths or calculi in the urinary bladder. Cystolithiasis occurs in 0.4-2% of the canine population. A seven-year-old female Corgy dog, weighing 13.8 kg was examined at the Healthy Pet Veterinary Clinic, with complaints of bloody urine but not intense for two weeks. On the urogenital system examination showed abdominal distension and when palpated the dog showed a pain response in the abdomen. Ultrasound examination revealed the presence of uroliths such as grains of sand and thickening of the bladder wall. Hematology examination showed leucocytosis, lymphocytosis, normocytic normochromic anemia and decreased hematocrit. Microscopic examination of the urine sedimentation confirmed the presence of struvite crystals. The dog was diagnosed with struvite-induced cystolithiasis. Case dogs were treated with antibiotics Ciprofloxacin HCL 10 mg/kg BW, q24h for seven days, anti inflammatory Meloxicam 0.2 mg/kg BW, q 24 h for seven days, and one

capsule of Kejibeling capsule, q24h for seven days. After seven days of treatment, the dog's condition began to improve, when urination was no indication of pain and there was no hematuria.

Keywords: cystolithiasis; struvite; female dog

PENDAHULUAN

Urolithiasis merupakan salah satu gangguan sistem perkencingan yang dapat terjadi pada anjing pada berbagai umur, jenis kelamin, dan ras. Urolithiasis dapat diartikan dengan adanya kondisi pembentukan kalkuli/urolith akibat saturasi kristal di dalam saluran perkencingan, yang dapat dispesifikan berdasarkan lokasi terbentuknya urolith, salah satunya adalah cystolithiasis (pada kantung kemih) (Fossum *et al.*, 2013). Menurut Tion *et al.* (2015) urolith yang terbentuk dapat dibedakan atas empat berdasarkan jenis mineralnya, yaitu urat (ammonium urat, sodium urat, dan asam urat), sistin, amonium magnesium fosfat (struvit), dan kalsium (kalsium oksalat dan kalsium fosfat). Kondisi tersebut dapat menyebabkan adanya infeksi pada saluran kencing (Gerber *et al.*, 2005). Jenis urolith dapat bervariasi tergantung pada usia, spesies, jenis kelamin, dan jenis pakan yang dikonsumsi (Frantic *et al.*, 1999). Di Thailand, urolith yang paling umum diidentifikasi pada anjing adalah urolith jenis struvit 68,9% pada anjing betina dan 31,1% pada anjing jantan (Hunprasit *et al.*, 2017). Menurut laporan Alban *et al.* (2009) persentase kejadian urolitiasis pada anjing di Indonesia mencapai 43%. Menurut laporan Bende *et al.* (2015) spesies anjing Shih-Tzus dan English Cocker Spaniels merupakan spesies paling rentan terkena urolithiasis.

Cystolith (batu kantung kemih) adalah konkresi mineral padat dan senyawa organik yang dapat menyebabkan penyakit melalui trauma langsung dan obstruksi pada saluran urogenital (Kalim *et al.*, 2011). Terjadinya batu kistik pada anjing dan kucing memiliki etiologi multifaktorial yang meliputi pakan (tinggi kalsium, oksalat, fosfat), pH urin abnormal (pH basa yaitu $\text{pH} > 8,0$, mendukung pembentukan fosfat, karbonat dan batu struvit sedangkan pH asam yaitu $\text{pH} < 7,0$, merupakan predisposisi untuk menghitung jumlah urat dan silikat), infeksi saluran kemih yang terkait dengan bakteri penghasil urease seperti *Staphylococcus spp*, pembentukan yang diinduksi obat, kelainan genetik dan penyebab metabolik atau endokrin (Lekcharoensuk *et al.*, 2001). Cystolithiasis terjadi pada 0,4-2% dari populasi anjing dan anjing ras yang lebih kecil lebih rentan dibanding ras yang berukuran lebih besar (Lulich *et al.*, 2000).

Kristal dapat terbentuk melalui proses fisiokimia seperti kristalisasi, supersaturasi urin, eksresi kalsium dan oksalat yang meningkat dalam urin, agregasi kristal, penempelan kristal

pada saluran ureter, aglomerasi (pengumpulan) ureter (Yadav *et al.*, 2011). Urolith terbentuk di ginjal kemudian terakumulasi di kantung kemih melalui ureter (Sastrowardoyo, 1997). Urolith yang terakumulasi dapat menyebabkan ruptur pada dinding kantung kemih, ruptur pada saluran uretra serta pecahan urolith dapat menyebabkan pembuluh darah pada dinding saluran perkencingan tergores sehingga dapat memicu keluarnya darah saat urinasi.

Hewan dengan cystolithiasis perlu ditangani karena urolith dapat menyebabkan obstruksi pada saluran kencing, dan jika ada kombinasi dengan infeksi bakteri dapat terjadi sepsis hingga akhirnya mengakibatkan kematian. Gejala klinis pada kasus urolithiasis bersifat non-spesifik dan bervariasi tergantung dari ukuran, jumlah, dan lokasi kalkuli (Grauer, 2015). Urolithiasis umumnya diikuti hematuria, disuria, serta stranguria (Garber *et al.*, 2005). Oleh karena itu, peneguhan diagnosis perlu dilakukan untuk mendapatkan penanganan yang tepat. Teknik pencitraan diagnostik seperti radiografi dan ultrasonografi sensitif dalam diagnosis, dengan ultrasonografi abdomen memiliki sensitivitas 90%, spesifisitas 98% dan akurasi 97% dalam kasus urolith (Webb, 2000). Penanganan urolithiasis akibat manajemen diet dapat dilakukan dengan penanganan invasif dan non-invasif. Penanganan invasif merupakan penanganan dengan prosedur pembedahan, sedangkan non-invasif dapat dilakukan dengan cara pemberian agen peluruh batu saluran perkemihan (Chethan *et al.*, 2020). Berdasarkan uraian tersebut tulisan ini bertujuan memaparkan penanganan dan pengobatan kasus cystolithiasis yang telah ditangani pada anjing.

LAPORAN KASUS

Sinyalemen

Anjing Peranakan Corgy diperiksa di Healthy Pet Veterinary Clinic, Bandung pada hari Sabtu, 11 September 2021. Anjing kasus berjenis kelamin betina dengan warna rambut coklat putih, berumur tujuh tahun dengan bobot badan 13,8 kg.



Gambar 1. Anjing kasus bernama yang mengalami kencing berdarah

Anamnesa

Anjing kasus diperiksa di Healthy Pet Veterinary Clinic, Bandung dengan keluhan urin disertai darah namun tidak intens selama dua minggu. Lima hari sebelum dibawa ke klinik, anjing mengalami urinasi disertai darah secara intens dan adanya pembesaran abdomen. Makan dan minum normal dua kali sehari dengan pakan berupa *dry food* (Royal Canin®), anjing sudah divaksinasi lengkap (Canine Parvovirus, Canine Distemper, Canine Hepatitis, Canine Parainfluenza dan Rabies) dan belum pernah dikawinkan.

Pemeriksaan Fisik dan Tanda Klinis

Hasil pemeriksaan status pasien menunjukkan suhu tubuh normal 38,8°C, frekuensi degup jantung normal 124 kali per menit, pulsus normal 120 kali per menit, frekuensi napas normal 36 kali per menit, turgor kulit normal dan *Capillary Refill Time* (CRT) tidak normal yaitu lebih dari dua detik. Hasil pemeriksaan fisik menunjukkan kulit dan kuku, sistem muskuloskeletal, sistem pernapasan, sistem sirkulasi, sistem pencernaan, dan sistem saraf dalam keadaan normal. Sistem urogenital menunjukkan adanya kondisi abnormal yaitu pada saat diinspeksi terlihat adanya distensi abdomen, ketika dipalpasi pada bagian abdomen anjing menunjukkan adanya respons nyeri.



Gambar 2. Adanya darah keluar bersama dengan urin (lingkar hitam) saat anjing kasus melakukan urinasi.

Pemeriksaan Penunjang

Hematologi rutin. Dilakukannya pemeriksaan hematologi ini bertujuan untuk melihat kondisi umum pasien, sehingga dapat mengetahui ada atau tidaknya infeksi. Hasil pemeriksaan darah menunjukkan anjing mengalami leukositosis, limfositosis, anemia normositik normokromik dan penurunan hematokrit. Hasil pemeriksaan darah disajikan pada Tabel 1.

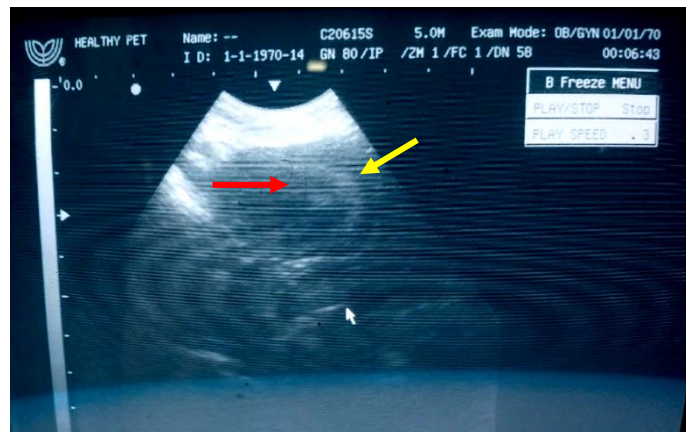
Tabel 1. Hasil pemeriksaan hematologi rutin anjing kasus yang mengalami kencing berdarah

Parameter	Normal*	Hasil	Keterangan
WBC ($10^3/\mu\text{L}$)	6,0-17,0	19,5	Meningkat
Lymph # ($10^3/\mu\text{L}$)	0,8-5,1	6,2	Meningkat
RBC ($10^6/\mu\text{L}$)	5,50-8,50	4,3	Menurun
HGB (g/dL)	11,0-19,0	9,8	Menurun
MCV (fL)	62,0-72,0	60,2	Normal
MCH (Pg)	20,0-25,0	22,6	Normal
MCHC (g/ dL)	30,0-38,0	34,7	Normal
HCT	39,0-56,0	37,8	Menurun
Granulosit (%)	60,0-83,0	61,4	Normal
PLT ($10^9/\text{L}$)	117-460	187	Normal

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

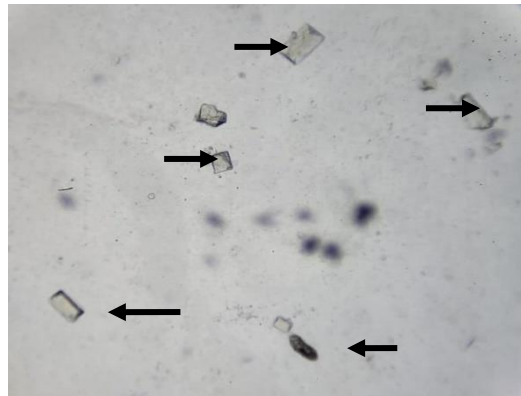
*Sumber: Jain (1993).

Permeriksaan *ultrasonografi* (USG). Pemeriksaan dengan ultrasonografi (Mindray DP-2200Vet[®], Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Shenzhen, Tiongkok) dilakukan untuk melihat perubahan yang abnormal pada kantung kemih (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil pemeriksaan ultrasonografi anjing kasus, menunjukkan terjadinya perubahan marginitas dari dinding kantung kemih yang ditandai dengan dinding kantung kemih menjadi hiperekoik (penebalan dinding kantung kemih, panah kuning) dan terdapat serpihan seperti pasir di dalam kantung kemih anjing (panah merah) posisi tengadah/*dorsa recumbency*

Pemeriksaan sedimentasi urin. Dilakukannya pemeriksaan sedimentasi urin dimaksudkan untuk melihat kemungkinan adanya hematuria, pyuria, proteinuria, bakteri dan untuk menentukan jenis kristal yang mungkin ditemukan. Hasil pemeriksaan sedimentasi urin menunjukkan adanya kristal struvit atau magnesium ammonium fosfat (Gambar 4).



Gambar 4. Krista struvit teramati secara mikroskopis pada endapan urin anjing kasus (panah hitam)

Diagnosa dan Prognosa

Berdasarkan hasil anamnesis, pemeriksaan klinis dan pemeriksaan penunjang yaitu pemeriksaan hematologi, ultrasonografi (USG) dan pemeriksaan sedimentasi urin, anjing kasus didiagnosis mengalami cystolithiasis dengan prognosis fausta. Hal ini karena pada pemeriksaan USG menunjukkan belum terbentuknya kalkuli yang besar melainkan baru terbentuk serpihan seperti pasir dan anjing kasus masih bisa urinasi sehingga treatment yang dilakukan dengan cara pemberian agen peluruh batu saluran perkemihan secara oral.

Penanganan

Pada kasus ini terapi yang diberikan adalah antibiotik siprofloksasin (Ciprofloxacin HCL[®], PT. Novapharin, Gresik, Indonesia) 10 mg/kg BB, q24h secara per oral, diberikan anti-inflamasi meloksikam (Meloxicam[®], PT. Hexpharm Jaya, Bekasi, Indonesia) 0,2 mg/kg BB, q24h secara per oral, glukosamin (Glucosamine[®] Hexpharm Jaya, Bekasi, Indonesia) 15 mg/kg BB q24h secara per oral selama tujuh hari, dan Vitamin C. Selain itu, anjing kasus juga diberikan obat diuretik keji beling (Keji Beling[®], PT. Balatif, Malang, Indonesia) q24h secara oral selama tujuh hari. Pemilik anjing kasus juga disarankan untuk menghindari pemberian pakan komersial yang tinggi magnesium dan fosfat.

PEMBAHASAN

Berdasarkan anamnesis, pemilik anjing kasus menyatakan anjing beberapa kali mengalami urinasi disertai darah dan terlihat adanya pembesaran pada bagian abdomen. Hal ini sesuai dengan hasil pemeriksaan kelamin dan perkencingan yang telah dilakukan di klinik menunjukkan adanya kelainan pada sistem urogenital yaitu pembesaran abdomen (distensi

abdomen), ketika dipalpasi abdomen terasa tegang karena volume urin memenuhi kantung kemih serta anjing kasus menunjukkan adanya respons nyeri.

Urin yang berwarna merah-kecokelatan keruh mengindikasikan adanya sel darah merah yang tercampur dengan urin yang disebabkan karena adanya perlukaan mukosa kantung kemih oleh urolith (Parrah *et al.*, 2013). Perlukaan pada saluran urinaria dapat disebabkan karena adanya kristal sehingga menghasilkan tanda klinis berupa hematuria (Dwiyana dan Astrawinata, 2016). Urin anjing kasus diambil dan diidentifikasi melalui aspirasi kateter urin dan menunjukkan volume urin yang banyak, warna merah yang bercampur dengan darah (hematuria), keruh, dan anyir. Urolith yang ditemukan pada hasil sedimentasi urin anjing kasus adalah jenis mineral struvit. Kristal struvit (Gambar 4) atau magnesium ammonium fosfat pada kasus ini terbentuk karena mengalami supersaturasi mineral magnesium, amonium, dan fosfor dalam keadaan pH urin lebih dari 6,5. Keadaan pH yang alkalis dapat meningkatkan produksi kristal struvit (Tion *et al.*, 2015). Dalam studi yang dilaporkan Lekcharoensuk *et al.* (2001), risiko terbentuknya urolith struvit akan meningkat dengan adanya diet dengan kadar magnesium, fosfor, kalsium, klorida, dan serat yang tinggi, protein yang sedang, dan lemak yang sedikit.

Jumlah sel darah merah yang rendah (anemia) juga merupakan salah satu tanda yang dapat diperhatikan akibat adanya hematuria. Adanya infeksi yang dapat mengiritasi sel-sel pada saluran urinaria mengakibatkan adanya perlukaan dan perdarahan (Parrah *et al.*, 2013). Pada hasil pemeriksaan uji hematologi anjing kasus menunjukkan terjadinya anemia, meningkatnya leukosit (leukositosis) menandakan adanya infeksi pada saluran perkencingan, limfosit meningkat (limfositosis) terjadi sebagai akibat adanya infeksi, dan penurunan hematokrit. Menurut Dharmawan (2002) hematokrit di bawah normal menandakan adanya perdarahan, rusaknya sel darah merah, dan malnutrisi.

Ultrasonografi lebih efektif digunakan dalam mendiagnosis urolithiasis (Voros *et al.*, 1992; Konwar *et al.*, 2017). Menurut Tion *et al.* (2015) pemeriksaan USG dapat memvisualisasikan adanya urolith dengan ukuran yang kecil (<1 mm) di dalam saluran urinaria. Pada pemeriksaan anjing kasus ultrasonografi menunjukkan adanya penebalan pada dinding kantung kemih dan terlihat butiran-butiran seperti pasir dalam kantung kemih (Gambar 3) yang ditandai dengan gambaran hiperekoik. Akumulasi urolith pada kantung kemih dapat mengakibatkan struvit pada dinding kantung kemih sehingga dapat menimbulkan peradangan.

Berdasarkan anamnesis, hasil pemeriksaan klinis, dan pemeriksaan penunjang anjing kasus didiagnosis mengalami cystiolithiasis. Ditandai dengan ditemukannya struvit pada pemeriksaan sedimentasi urin dan ditemukan serpihan seperti pasir dalam kantung kemih pada pemeriksaan USG. Penanganan cystolithiasis dapat dilakukan dengan struvit, yaitu struvit dan non-invasif. Penanganan struvit dapat dilakukan dengan cara pembedahan berupa *cystotomy*, sedangkan non-invasif dapat dilakukan dengan cara pemberian agen pelarut kristal, terapi antibiotik, manipulasi diet dan pemberian obat suportif (Chethan *et al.*, 2020). Pada kasus ini dilakukan penanganan non-invasif dengan pemberian agen pelarut kristal air kencing (kejibeling), antibiotik (ciprofloxacin), antiinflamasi (meloxicam), obat suportif berupa (glukosamin, Vitamin C) dan dilakukan diet pakan. Diet dengan pengurangan protein, fosfor dan magnesium yang mendorong pembentukan urin asam dapat mengurangi pengendapan struvit (McLean *et al.*, 1990). Pada kasus ini anjing diberikan pakan khusus penderita gangguan saluran kencing (Hill's Prescription Diet® s/d Canine) selama 8-12 minggu. Diet ini dianggap sangat efektif untuk pengurangan struvit pada anjing kasus. Kondisi anjing setelah tujuh hari dilakukan terapi mengalami perubahan secara signifikan. Pemilik melaporkan bahwa, kondisi anjing mulai membaik, saat urinasi anjing tidak menunjukkan rasa nyeri dan tidak ada darah pada urin (hematuria).

Pemberian pakan *dry-food* yang mengandung magnesium fosfat, dan ammonium secara terus menerus dapat meningkatkan peluang penyerapan magnesium dan mineral lainnya. Pada pakan kering yang mengandung ion-ion magnesium oksida/MgO₂ dan magnesium sulfat/MgSO₄ memiliki sifat basa, sehingga urin yang bersifat basa dapat menyebabkan ion Mg, fosfat, dan ammonium mengkristal membentuk struvit (Fossum *et al.*, 2013).

Agen pelarut kristal pada anjing kasus diberikan obat herbal kejibeling dengan komposisi mengandung ekstrak daun kejibeling, daun kumis kucing dan daun tempuyang. Kejibeling merupakan obat herbal yang mengandung ortosifonin dan garam kalium sebagai komponen utama untuk melarutkan oksalat di dalam tubuh, terutama pada kantung kemih ataupun ginjal sehingga dapat menghambat pembentukan endapan batu ginjal. Efek diuretik yang terkandung dalam daun kejibeling dapat membantu meluruhkan urolith dalam kantung kemih (Nurraihana dan Norfarizan-Hanoon, 2013).

Ciprofloxacin merupakan antibiotik spektrum Gram-negatif golongan floroquinolon generasi kedua bersama dengan enrofloxacin, difloxacin, dan marbofloxacin. Antibiotik ini 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 kulit, infeksi saluran pernafasan, saluran kemih dan infeksi bakteri lainnya. Pemberian ciprofloxacin bertujuan untuk mengobati infeksi pada saluran kantung kemih.

Meloxicam merupakan obat terapi antiinflamasi non-steroid, analgesik dan antipiretik yang digunakan dengan tujuan menurunkan aktivitas inflamasi, mengurangi rasa nyeri, menurunkan demam, dan pembengkakan. Selain penggunaan antibiotik dan suplemen, menurut Catherine *et al.* (2016) penggunaan obat antiinflamasi dapat menurunkan peradangan dan ketidaknyamanan pada anjing yang mengalami gangguan sistem urogenital bagian bawah.

Pemberian glukosamin (satu kali sehari) sebagai terapi suportif diberikan selama tujuh hari. Suplemen yang dibuat untuk kasus cystitis dan gangguan saluran perkemihan bagian bawah ini memiliki tiga kandungan, yaitu N-asetil D-Glukosamin L-Theamine dan Quercetin. N-asetil D-glukosamin berperan dalam membantu mempertahankan lapisan mukosa kantung kemih dan mengurangi peradangan pada dinding kantung kemih. Senyawa L-theanine yang merupakan asam amino, dapat menurunkan tingkat struvit pada anjing akibat gangguan urinasi yang terjadi dan quercetin berfungsi sebagai antioksidan. Terapi suportif vitamin C atau asam askorbat (AA) merupakan mikronutrien esensial yang dibutuhkan oleh tubuh dalam fungsi metabolik dan reaksi biokimia (Levine *et al.*, 1999). Pemberian vitamin C dapat membantu mengatasi anemia. Vitamin C berfungsi membantu menaikkan kadar hemoglobin, dengan cara mengaktifkan zat besi menjadi kompoen sel darah merah (Attallah *et al.*, 2006).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang telah dilakukan, anjing kasus didiagnosa mengalami cystolithiasis akibat struvit. Anjing kasus dapat ditangani dengan pemberian ciprofloxacin, meloxicam, kejibeling untuk membantu meluruhkan oksalat dalam urin dan pemberian obat suportif berupa glukosamin dan vitamin C. Setelah tujuh hari pengobatan kondisi anjing mulai membaik, saat urinasi anjing tidak menunjukkan rasa nyeri dan tidak ada darah pada urin.

SARAN

Pasca penanganan perlu dilakukan pemeriksaan secara rutin untuk menghindari adanya kekambuhan terhadap infeksi maupun cystolithiasis. Pemilik juga diberi edukasi untuk mencegah kekambuhan dalam manajemen diet berupa menghindari pemberian pakan yang

tinggi kadar magnesium, fosfor, dan kalsium. Selain itu konsumsi air perlu ditingkatkan dalam rangka untuk membantu proses pelarutan kristal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada staf dokter Healthy Pet Veterinary Clinic, seluruh staf Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner, dan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana untuk fasilitas, bimbingan, serta dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan studi kasus ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Attallah N, Osman-Malik Y, Frinak S, Besarab A. 2006. Effect of intravenous ascorbic acid in hemodialysis patients with EPO-hyporesponsive anemia and hyperferritinemia. *Am Journal Kidney Dis* 47: 644–654.
- Bende B, Kovacs KB, Solymosi N, Nemeth T. 2015. Characteristic of urolithiasis in the dog population of Hungary from 2001 to 2012. *Acta Pharmaceutica Hungaria* 63: 323-336.
- Catherine S, Boudreau A, Karol A, Mathews. 2016. *Emergency Management of Urethral Obstruction in Male Cats*. Guelph University.
- Chethan GE, Behera SK, Sharma K, Prasad H, Rajesh JB, Bhowmik A, Chang L, Basaiawmoit M. 2020. Diagnosis and Therapeutic Management of Cystolithiasis In A Golden Retriever Dog. *Haryana Veterinary* 59: 112-114.
- Dharmawan NS. 2002. *Pengantar Patologi Klinik Veteriner Hematologi Klinik*. Denpasar. Pelawa Sari. Hlm 104.
- Dwiyana Y, Astrawinata DA. 2016. Perubahan Bentuk Eritrosit di Glomerulonefritis. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory* 20(3): 242-248.
- 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 223-250.
- Frantic C, Ling G, Ruby A, Johnson D. 1999. Urolithiasis in dogs V: regional comparisons of breed, age, sex, anatomic location, and mineral type of calculus. *Journal Veterinary Research* 60: 29-42.
- Gerber B, Boretti FS, Kley S, Laluha P, Muller C, Sieber N, Untere S, Wenger M, Fluckiger M, Glaus T, Reusch CE. 2005. Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in European cats. *Journal Small Animal Practice* 46: 571-577.
- Grauer GF. 2015. Feline struvite and calcium oxalate urolithiasis. *Journal Small Animal Practice* 5(5): 14-20.
- Hunpravit V, Osborne CA, Schreiner PJ, Bender JF, Lulich JP. 2017. Epidemiologic evaluation of canine urolithiasis in Thailand from 2009 to 2015. *Research in Veterinary Science Journal* 115: 366-370.

- Jain NC. 1993. *Essentials of Veterinary Hematology*. Philadelphia. Lea and Febringers. Hlm. 365-372.
- Kalim MO, Zaman R, Tiwari SK. 2011. Surgical Management of Obstructive Urolithiasis in a male Cow calf. *Veterinary World* 4: 213-214.
- Konwar B, Sarma K, Saikia B, Taukadar DJ, Shah S, Cheda M, Chandran M, Lalmangaihuala, M, Shah N, Ghorai S, Ahmed FA. 2017. The Diagnosis of Struvit Cystolith with Imaging Techniques in A Dog and Its Management. *International Journal of Current Research* 9(3): 48071-48074.
- Lekcharoensuk C, Osborne CA, Lulich JP. 2001. Associations between dietary factors in canned food and formation of calcium oxalate uroliths in dogs. *American Journal of Veterinary Research* 63: 163-169.
- 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 S, Feldman EC, eds. *Textbook of Veterinary Internal Medicine Diseases of the Dog and Cat*. 5th ed., Philadelphia. WB Saunders Co. Hlm. 1747-1781.
- McLean RJ, Downey J, Clapham L, Nickel JC. 1990. Influence of chondroitin sulfate, heparin sulfate, and citrate on *Proteus mirabilis*-induced struvite crystallization in vitro. *Journal Urology* 144: 1267-1271.
- Nurraihan H, Norfarizan-Hanoon NA. 2013. Phytochemistry, pharmacology and toxicology propetties of *Strobilanthes criptus*. *International Food Research Journal* 20(5): 2045-2056.
- Pallo-Zimmerman LM, Byron JK, Graves T. 2010. Fluoroquinolones: Then and Now. *Compedium* 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): 640-646.
- Sastrowardoyo S. 1997. *Urologi Penuntun Praktis*. Jakarta, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hlm. 72.
- Tion MT, Dvorska J, Saganuwan SA. 2015. A review on urolithiasis in dogs and cats. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine* 18(1): 1-18.
- Voros K, Felkai C, Vrabely T, Papp T, Harvath L. 1992. Ultrasonic Diagnosa of Urinary Tract Disorders in Dogs and Cats. *Weiner Teirarzlich-Monatsschiff* 79: 20-29.
- Wang LP, Wong HY, Griffith DP. 1997. Treatment options in struvite stones. *Urology Clin North Am* 24(1): 149-162
- Webb JAW. 2000. Ultrasonography and Doppler studies in the diagnosis of renal obstruction. *British Journal of Urology International* 86(8): 25-32.
- Yadav RD, Alok S, Jain SK, Verma A, Mahor A, Bharti JP, Jaiswal M. 2011. Herbal Plants Used in the Treatment of Urolithiasis: A Review. *International Journal of Pharmaceutical sciences and Research* 2(6): 1412-1420