

Laporan Kasus: *Urolithiasis Magnesium Ammonium Phosphate* dengan *Cystitis* pada Kucing Lokal

(*UROLITHIASIS MAGNESIUM AMMONIUM PHOSPHATE WITH CYSTITIS IN LOCAL
CATS: A CASE REPORT*)

Ibrahim Maulana¹,
I Gede Soma², Putu Ayu Sisyawati Putriningsih³

¹Mahasiswa Profesi Dokter Hewan,
²Laboratorium Fisiologi, Farmakologi, dan Farmasi Veteriner,
³Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner,
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,
Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia 80234;
Telp/Fax: (0361) 223791,
Email: ibrahimmaulana19977@gmail.com

ABSTRAK

Urolithiasis adalah penyakit yang disebabkan karena adanya urolith, kalkuli, kristal, ataupun sedimen yang berlebihan dalam saluran *urinaria*. *Cystitis* merupakan peradangan pada kandung kemih yang sering terjadi pada hewan peliharaan sebagai bagian dari infeksi pada saluran kemih. Laporan kasus ini membahas mengenai *urolithiasis magnesium ammonium phosphate* dengan *cystitis* pada kucing domestik. Kucing kasus merupakan ras kucing domestik jantan, berumur lima tahun dengan bobot badan 5 kg dengan keluhan kesulitan urinasi dan tiga hari sebelumnya ditemukan urin bercampur darah, kucing kelihatan merejan saat urinasi dan mengalami penurunan nafsu makan. Pemeriksaan klinis kucing terlihat postur tidak tegap, cenderung diam dan kebanyakan duduk, menjilat daerah genital, dan berbau pesing. Hasil pemeriksaan darah menunjukkan bahwa kucing mengalami leukositosis dan monositosis, pemeriksaan USG terlihat penebalan dinding *vesica urinaria*, dan hasil sedimen urin didapatkan kristal magnesium *ammonium phosphate (struvite)*. Kucing kasus didiagnosis menderita *urolithiasis magnesium ammonium phosphate* dan *cystitis* dengan prognosis fausta. Terapi yang diberikan yaitu antibiotik *cefixime* 10mg/kg BB diberikan dua kali dalam sehari selama enam hari, antiinflamasi *dexamethasone* 0,1mg/kg BB diberikan satu kali dalam sehari selama tiga hari. Pemberian obat herbal Kejibeling® satu kapsul satu kali sehari selama tujuh hari. Terapi suportif diet Royal Canin® *urinary care* formula selama tiga bulan. Kucing kasus setelah diterapi selama tujuh hari terlihat tidak mengalami kesulitan urinasi dan tidak menunjukkan rasa nyeri serta tidak ditemukan urin bercampur darah pada saat urinasi.

Kata-kata kunci: kandung kemih; kucing lokal; *urolithiasis*; *cystitis*

ABSTRACT

Urolithiasis is a disease caused by excessive uroliths, calculi, crystals or sediment in the urinary tract. *Cystitis* is an inflammation of the bladder that often occurs in pets as part of an infection in the urinary tract. This case report discusses magnesium ammonium phosphate urolithiasis with cystitis in domestic cats. The case cat is a five-year-old male domestic cat with a weight of 5 kg with complaints of difficulty urinating and 3 days before it was found urine mixed with blood, when urinating the cat looked straining, cat has decreased appetite. Clinical examination of the cat showed that the posture was not straight, tended to be silent and mostly sat, licked the genital area, and smelled of urine. The

results of blood tests showed that the cat had leukocytosis and monocytosis, ultrasound examination showed thickening of the bladder wall, and the results of urine sediment obtained crystals of magnesium ammonium phosphate (struvite). The case cat was diagnosed with magnesium ammonium phosphate urolithiasis with cystitis with a fausta prognosis. The therapy given was the antibiotic *cefixime* 10 mg/kg BW given two times a day for six days, the anti-inflammatory *dexamethasone* 0.1mg/kg BW was given once a day for three days, *Kejibeling*[®] herbal medicine a capsule once a day for seven days. Dietary supportive therapy Royal Canin[®] urinary care formula for three months. After being treated for seven days, the cat did not have difficulty urinating and did not show pain and no urine mixed with blood was found during urination.

Keywords: cystitis; bladder; local cat; urolithiasis

PENDAHULUAN

Kucing adalah hewan yang kerap kali dijadikan sebagai hewan peliharaan kesayangan karena karakternya yang unik dan berbeda jika dibandingkan dengan hewan kesayangan lainnya. Kucing sangat digemari karena sangat mudah untuk dirawat dan daya reproduksi yang tinggi, tetapi sangat rentan terkena berbagai jenis penyakit salah satunya penyakit urogenital (Sumantri, 2013). Salah satu penyakit gangguan urogenital yang sering kali menyerang kucing ialah penyakit *urolithiasis* dan *cystitis*. *Cystitis* adalah radang kandung kemih yang sering terjadi pada hewan peliharaan sebagai bagian dari infeksi pada saluran kemih. Gejala klinis *cystitis* yaitu disuria dan hematuria (Widmer *et al.*, 2004).

Menurut laporan Hostutler *et al.* (2005), hampir kebanyakan kucing yang mengalami infeksi saluran kencing bagian bawah terjadi karena *feline idiopathic cystitis* (FIC), *interstitial cystitis*, urolitiasis, infeksi bakterial pada saluran urinaria, malformasi anatomi saluran urinaria, neoplasia, dan gangguan saraf seperti *reflex dysynergia*. Seperti yang dilaporkan Dorsch *et al.* (2014), dari 302 ekor kucing yang mengalami infeksi saluran kencing bagian bawah terdapat FIC (55%), infeksi bakteri saluran urinaria (18,9%), uretral (10,3%) dan urolitiasis (7%). Terdapat studi yang menyatakan bahwa angka kejadian kasus *feline lower urinary tract disease* (FLUTD) dipicu juga oleh genetik, stres, dan kondisi medis (Kerr, 2013). Gangguan pada sistem perkemihan merupakan salah satu masalah yang dapat terjadi. Infeksi pada saluran perkemihan terbagi menjadi dua, yaitu infeksi saluran perkemihan bagian atas yang meliputi ginjal dan infeksi saluran perkemihan bagian bawah yang meliputi vesika urinaria (*cystitis*), uretra (*urethritis*), dan prostat (*prostatitis*) pada jantan (Riesta dan Batan, 2020).

Menurut Kojrys *et al.* (2017), pada 385 kucing yang mengalami gangguan pada saluran urinasi bagian bawah ditemukan 13% menunjukkan adanya *urolith*. Sehingga terjadinya obstruksi pada saluran urinasi bagian bawah seringkali diakibatkan oleh kristal-kristal tersebut. Artikel ini membahas kasus kucing yang mengalami *urolithiasis magnesium ammonium*

phosphate dengan *cystitis*. Manfaat penulisan artikel laporan kasus ini untuk mengetahui penyebab terjadinya kesulitan urinasi serta penanganan yang tepat.

LAPORAN KASUS

Sinyalemen dan Anamnesis

Kucing lokal berjenis kelamin jantan sudah disteril, berumur lima tahun, bernama Empul, dengan bobot badan 5 kg, memiliki warna rambut hitam putih. Pemilik mengeluhkan kucing kasus mengalami kesulitan urinasi dengan ditemukannya air kencing berdarah sejak tiga hari sebelum dilakukan pemeriksaan. Selain itu, kucing terlihat merejan saat urinasi, nafsu makan menurun, selama pemeliharaan kucing tersebut diberi pakan *dry food* dua kali sehari dan air minum dengan air keran secara *ad libitum*. Kucing kasus dipelihara di dalam rumah, belum pernah dibawa ke dokter hewan, serta sudah dikastrasi.



Gambar 1. Kucing kasus dengan gejala kesulitan urinasi

Pemeriksaan Klinis

Pemeriksaan klinis mendapatkan hasil status praesens, frekuensi jantung 104 kali/menit, frekuensi pulsus 104 kali/menit, *Capillary Refill Time* (CRT) <2 detik, frekuensi respirasi normal 32 kali/menit, suhu rektal 39,2 °C. Pemeriksaan secara inspeksi kondisi umum kucing kasus terlihat postur tidak tegap, cenderung diam dan kebanyakan duduk serta menjilati daerah genital, serta berbau pesing dan tingkah laku jinak. Pada pemeriksaan sistem urogenital, ketika dilakukan palpasi di bagian abdomen kucing menunjukkan adanya respon rasa nyeri di bagian vesika urinaria. Untuk pemeriksaan klinis anggota gerak, muskuloskeletal, saraf, sirkulasi, respirasi, pencernaan, mukosa, dan limfonodus menunjukkan hasil normal.

Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan penunjang dilakukan untuk membantu dalam penentuan diagnosis yaitu berupa pemeriksaan hematologi, *ultrasonography* (USG), dan pemeriksaan mikroskopis sedimen urin.

Pemeriksaan hematologi. Pada pemeriksaan darah diperoleh hasil jumlah sel darah putih yang meningkat (leukositosis). Selain itu hasil pemeriksaan hematologi juga menunjukkan terjadinya monositosis. Monosit meningkat karena infeksi telah berlangsung lama (kronis). Hasil dari pemeriksaan darah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan darah rutin

Item	Hasil	Nilai Rujukan*)	Keterangan
WBC	27,36 $10^3/L$	5,5-19,5 $10^3/L$	Meningkat
Lymph	15,48 $10^3/L$	0,8-7 $10^3/L$	Meningkat
Monosit	1,29 $10^3/L$	0-1,9 $10^3/L$	Normal
RBC	17,45 $10^3/L$	4,6-10 $10^3/L$	Meningkat
HGB	33,2 g/dL	9,3-15,3 g/dL	Meningkat
MCV	50,5 %	39-52 %	Normal
MCH	14,7 g/dL	13-21 g/dL	Normal
MCHC	30,9 g/dL	30-38 g/dL	Normal
HCT	88,2 %	28-49 %	Meningkat
PLT	262 $10^3/L$	100-514 $10^3/L$	Normal

Keterangan: WBC: White Blood Cells; RBC: Red Blood Cells; HGB: Hemoglobin; MCV: Mean Corpuscular Volume; MCH: Mean Corpuscular Haemoglobin; MCHC: Mean Corpuscular Haemoglobin Concentration; HCT: Haematocrit
 *) Sumber: Moritz *et al.* (2004)

Pemeriksaan ultrasonografi (USG). Pemeriksaan dengan USG (Mindray 2200-Vet Ultrasound, Shenzhen, Cina) menunjukkan vesica urinaria (VU) tampak mengalami penebalan di dinding VU yang menandakan adanya peradangan, serta adanya massa *hyperechoic* seperti butiran kristal melayang pada VU.



Gambar 2. Ultrasonografi kucing kasus tampak berupa partikel-partikel kristal pada VU (panah biru) serta adanya peradangan dan penebalan dinding VU (panah kuning)

Pemeriksaan mikroskopis urin. Setelah urin diperoleh, ditampung, dan diendapkan di dalam tabung lalu diamati dengan membuat preparat natif. Hasil tersebut dilihat dengan mikroskop terlihat adanya partikel kristal jenis struvit (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil pemeriksaan natif urin kucing kasus. Panah terlihat adanya struvite (*magnesium ammonium phosphate*) dalam urin dengan perbesaran 40 kali (a), hasil pembesaran 100 kali yang terlihat jelas di monitor (b)

Diagnosis dan Prognosis

Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang maka dapat disimpulkan kucing kasus didiagnosis mengalami *urolithiasis magnesium ammonium phosphate* dengan *cystitis*. Melihat hasil pemeriksaan dan kondisi hewan secara umum, maka prognosis yang dapat diambil adalah fausta.

Terapi

Berdasarkan kondisi klinis diagnosis dan prognosis yang sudah ditetapkan pada kucing kasus, penanganan yang dilakukan adalah hewan diberikan antibiotik *cefixime* 200 mg (PT. Bernofarm Pharmaceutical Company, Sidoarjo, Indonesia) dosis terapi 10mg/kg diberikan dua kali sehari secara oral selama enam hari), antiinflamasi *dexamethasone* (Dexaharsen[®], PT. Harsen Laboratories, Jakarta, Indonesia) dosis 0,1mg/kg BB diberikan satu kali sehari secara oral selama tiga hari), pemberian obat herbal Kejibeling[®] satu kapsul peroral satu kali sehari selama tujuh hari. Terapi suportif diberikan diet Royal Canin[®] *urinary care* formula selama tiga bulan.

PEMBAHASAN

Urolithiasis adalah penyakit yang disebabkan adanya *urolith* (kalkuli), kristal, ataupun sedimen yang berlebihan dalam saluran urinaria. *Urolith* adalah bentukan mineral yang umumnya tersusun dari satu atau lebih jenis mineral seperti *struvit*, kalsium oksalat, kalsium fosfat, asam urat, dan *cystine* pada urin (Ulrich *et al.*, 1996). Faktor utama yang mengatur kristalisasi mineral dan pembentukkan *urolith* adalah derajat saturasi urin dengan mineral-mineral tertentu. Faktor penyebab lainnya adalah diet atau pakan, frekuensi urinasi, genetik, dan adanya infeksi saluran urinaria misalnya karena infeksi bakteri proteolitik yang mampu memproduksi enzim protease penghasil urease juga dapat menyebabkan terbentuknya *struvite*

(*magnesium, ammonium, phosphate*) serta dapat menyebabkan sepsis (Ahmed *et al.*, 2018). 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. Gejala klinis yang muncul yaitu kencing berdarah (hematuria), adanya rasa nyeri saat urinasi dengan frekuensi urin yang menurun. Hematuria terjadi karena bergeseknya *urolith* pada dinding vesika urinaria (VU), sehingga merusak jaringan yang menyebabkan perdarahan dan peradangan pada VU, adanya *urolith* pada VU dan urethra juga dapat mengakibatkan obstruksi sehingga memicu terjadinya rasa nyeri pada saat hewan melakukan urinasi (Brown, 2013).

Cystitis adalah peradangan pada VU yang umum terjadi pada hewan peliharaan sebagai bagian dari infeksi saluran urinaria, yang ditandai nyeri diperut, disuria, dan hematuria. Gejala klinis lain adalah depresi, kelemahan, muntah, nafsu makan berkurang, biasanya disertai infeksi saluran kemih bagian bawah, penyumbatan parah (oleh debris dan kristal), uremia, hematuria, sering menjilati area genital, dan air kemih tertahan saat buang air kecil karena nyeri. (Widmer *et al.*, 2004). Pada kasus ini temuan klinis yang ditemukan adalah kesulitan urinasi, stranguria, hematuria, terlihat lemas dan tidak nafsu makan. Disuria pada kasus *cystitis* disebabkan oleh kristal *struvite* yang menghambat aliran urin, di mana kondisi dysuria berhubungan langsung dengan kondisi distensi kandung kemih yang menyebabkan urin dalam kandung kemih tidak dapat dikeluarkan secara normal. Hematuria pada kondisi *cystitis* juga dapat dikaitkan dengan peradangan kandung kemih dan trauma yang disebabkan oleh *struvite*. Hematuria pada kasus ini kemungkinan terjadi akibat adanya perlukaan oleh *urolith* (Parrish *et al.*, 2013). Menurut Men dan Arjentina (2018), adanya *urolith* pada kandung kemih dan uretra juga dapat mengakibatkan obstruksi sehingga memicu terjadinya rasa yang sangat nyeri pada saat hewan melakukan urinasi.

Hasil pemeriksaan hematologi sampel darah kucing menunjukkan terjadinya leukositosis dan limfositosis. Hal tersebut mengindikasikan adanya peradangan (Rice dan Jung, 2017). Landen *et al.* (2016) menyatakan bahwa limfosit, neutrofil dan makrofag adalah sel pertama yang mencapai luka sehingga limfosit memiliki peran dalam mengatur perilaku monosit dan makrofag pada reaksi terhadap benda asing, monosit meningkat karena infeksi kronis, monosit kemudian bermigrasi ke jaringan dan berdiferensiasi menjadi makrofag (Nucera *et al.*, 2010),

dan menunjukkan respons tubuh terhadap agen infeksi (Primadina *et al.*, 2019). Pada kasus ini diduga adanya infeksi dan peradangan pada sistem urinaria yang ditandai dengan peningkatan leukositosis dan limfositosis.

Selain itu hasil pemeriksaan hematologi juga menunjukkan kucing mengalami polisitemia. Polisitemia dapat diklasifikasikan menjadi polisitemia primer dan sekunder (Maran dan Prchal, 2004). Polisitemia primer dibagi menjadi dua jenis, yaitu polisitemia vera dan polisitemia sejati. Polisitemia vera merupakan penyakit neoplastik yang menyebabkan peningkatan proliferasi sel-sel progenitor akibat terjadi mutasi, sedangkan polisitemia sejati merupakan pasien yang mengalami peningkatan kadar eritrosit tanpa adanya faktor penyebab yang jelas (Randi *et al.*, 2016). Polisitemia vera (PV) adalah gangguan neoplastik *myeloproliferative* yang melibatkan produksi sel darah merah yang tidak terkontrol yang mengakibatkan peningkatan massa sel darah merah (RBC) (Tefferi *et al.*, 2018; Lu dan Chang, 2022). Beberapa kondisi dapat menyebabkan polisitemia vera salah satunya karena adanya kista atau tumor dalam tubuh (Ghirardi *et al.*, 2018). Polisitemia sekunder ditimbulkan karena adanya hipoksia jaringan (Hocking dan Golde, 1989). Saat jaringan mengalami hipoksia kronis, terjadi peningkatan kadar eritropoietin, peningkatan kadar eritropoietin bisa memicu terjadinya polisitemia sekunder (Antic, 2010). Beberapa kondisi primer penyebab polisitemia sekunder antara lain penyakit respirasi kronis, depresi pusat respirasi, penyakit jantung, lingkungan, dataran tinggi, hemoglobinopati, obesitas parah, dan turunnya kadar 2,3-disfosfoglisarat (Nitsche, 2004). Diduga kuat kucing kasus ini mengalami polisitemia sekunder yang disebabkan oleh gangguan metabolik, hal tersebut juga dilihat dari kondisi kucing.

Nilai hematokrit yang tinggi dapat mengindikasikan terjadinya dehidrasi. Pada hewan yang mengalami dehidrasi, total plasma darah akan berkurang sehingga persentase nilai hematokrit terlihat meningkat (Simarmata *et al.*, 2020). Hewan normal memiliki nilai hematokrit yang sebanding dengan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin (Ramadhani *et al.*, 2015; Simarmata *et al.*, 2020). Dari hasil pemeriksaan darah menunjukkan bahwa, peningkatan hematokrit juga diikuti dengan peningkatan jumlah sel darah merah dan haemoglobin.

Pemeriksaan USG teramati adanya bentukan kristal yang *hyperechoic* pada urin di dalam VU dan adanya penebalan pada dinding vesika urinaria. Ultrasonografi (USG) dapat berguna untuk mendeteksi kasus awal (Moon *et al.*, 2014). Penebalan dinding vesika urinaria menandakan adanya peradangan pada VU. Gambaran *hiperechoic* pada ultrasonografi menunjukkan adanya *urolith*, kristal, ataupun sedimen yang melayang dalam vesika urinaria.

Pada vesika urinaria yang normal tidak terdapat kristal yang bersifat *hyperechoic* melainkan hanya berisi urin yang bersifat *anechoic*. Pada kasus *feline lower urinary tract disease (FLUTD)* sering ditemukan kristal pada vesika urinaria (Hanson dan Morrison, 1984). Penebalan dinding pada kandung kemih dapat disebabkan oleh reaksi peradangan karena trauma atau patologis. Hal tersebut memiliki korelasi yang sama dengan Widmer *et al.* (2004). Pada kucing kasus ini mengalami peradangan pada *vesica urinaria* yang disebabkan oleh kristal *struvite* dan adanya infeksi bakteri membuat peradangan VU jadi lebih parah. Menurut Jin dan Lin (2005), perlukaan pada saluran urinaria dapat disebabkan karena adanya kristal, perlukaan tersebut kemudian menghasilkan tanda klinis berupa hematuria. Hematuria terjadi karena adanya pergesekan antara kristal yang terbentuk dan vesika urinaria. Tanda klinis yang dapat terlihat secara makroskopis, juga dapat terjadi karena adanya infeksi bakteri.

Hasil pemeriksaan urin menunjukkan urin terlihat keruh dan berbau pesing, pemeriksaan mikroskopis sedimen urin ditemukan adanya kristal *magnesium ammonium phosphate (struvite)* (Gambar 3). Dalam studi yang dilakukan oleh Palm dan Westropp (2011), persentase terbentuknya kristal *struvite* (44%) lebih tinggi dibandingkan persentase kristal kalsium oksalat (40%). Pada hasil pemeriksaan darah terindikasi adanya infeksi bakteri. Infeksi bakteri dapat meningkatkan pembentukan *struvite urolith* karena bakteri yang menginfeksi memproduksi urease sehingga dapat meningkatkan pH urin menjadi basa. Ketika pH urin basa, fosfat menjadi lebih tersedia untuk pembentukan kristal *struvite* dan *struvite* bersifat kurang larut dalam air kemih, pH urin yang tinggi juga dapat menurunkan solubilitas magnesium ammonium fosfat dan meningkatkan terbentuknya presipitasi kristal *struvite*. (Morrison 1984). Akumulasi *urolith* dapat menyebabkan rupturnya dinding VU yang dapat menyebabkan peradangan.

Terapi yang diberikan antibiotik *cefixime tryhydrate* merupakan antibiotik sefalosporin generasi ketiga dengan aktivitas sebagai anti bakteri yang mampu merusak dinding sel bakteri dengan mekanisme aksi melalui penghambatan protein pengikat penisilin, dan merusak jalur sintesis peptidoglikon (Ramdhani *et al.*, 2021). Penggunaan terapi antiinflamasi *dexametasone* bertujuan untuk mengurangi peradangan dan ketidaknyamanan pada kucing kasus yang mengalami gangguan saluran urinaria bagian bawah (Antika *et al.*, 2021) karena kortikosteroid telah disarankan untuk mengurangi peradangan pada *cystitis* (Beeston *et al.*, 2022). Kejibeling[®] mengandung bahan aktif daun kejibeling, daun kumis kucing dan daun tempuyung. Daun kejibeling mengandung kafein, vitamin C, vitamin B1, dan vitamin B2, sedangkan sifat bioaktif yang terkandung pada daun kumis kucing seperti antiinflamasi,

antioksidan, antihipertensi, antimikroba, antiangiogenik, analgesik, hepatoprotektif, dan sifat hipoglikemik yang tentunya punya khasiat baik dan bermanfaat bagi kesehatan. Tempuyung mempunyai efek diuretik sehingga dapat membantu luruhnya *urolith* dalam VU, (Riesta dan Batan, 2020), diikuti dengan pemberian air minum yang banyak. Terapi suportif, diet Royal Canin® *urinary care* formula diberikan selama tiga bulan. Urin yang rendah pH dapat meningkatkan risiko terbentuknya *struvite*, kalsium oksalat (Lulich *et al.*, 2016). Observasi terhadap pasien dilakukan selama 12 hari sesudah diobati, kucing kasus menunjukkan kemajuan dengan urinasi lancar dan tidak adanya rasa nyeri pada saat urinasi.

KESIMPULAN

Kucing kasus didiagnosis mengalami *urolithiasis magnesium ammonium phosphate* dengan *cystitis*. Terapi diberikan dengan antibiotik, antiinflamasi, dan penambahan obat herbal kejibeling. Terapi suportif dengan memberikan pakan khusus Royal Canin® *urinary care* formula. Hasil yang didapatkan adalah kucing kasus setelah diterapi terlihat tidak mengalami kesulitan urinasi dan tidak menunjukkan rasa nyeri serta tidak ditemukan urin bercampur darah pada saat urinasi.

SARAN

Disarankan kepada pemilik untuk menggunakan pakan khusus urinaria sampai tiga bulan ke depan, dan dibersamai dengan pemberian air minum yang cukup dan dilakukan evaluasi berkala. Untuk menghindari terulangnya penyakit *urolithiasis* dan *cystitis*, diperlukan cara pemeliharaan, manajemen pakan dan kebersihan lingkungan tempat tinggal kucing yang baik

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada staf Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, dan rekan-rekan koasistensi dalam membantu dan memfasilitasi studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Antika DD, Kartanegara AAS, Rickyawan N. 2021. Bladder stones removal surgery using cystotomy in a mix breed cat: a case report. *Media Kedokteran Hewan* 20(7): 144-156.
- Ahmed S, Hasan M, Khan H, Mahmood ZA, Patel S. 2018. The mevhastianic insight of polyphenol in calcium oxalate urolithiasis mitigation. *Biomed & Pharmacotherapy* 106:

1292-1299.

- Antic. 2010. Polycythemia. In: Mushlin SB dan Greene HL (Eds.) *Decision making in medicine: an algorithmic Approach*. 3rd Ed. Mosby. Missouri, USA. Hlm.236-239.
- Beeston D, Humm K, Church DB, Brodbelt D, O'Neill DG. 2022. Occurrence and clinical management of urethral obstruction in male cats under primary veterinary care in the United Kingdom in 2016. *J Vet Intern Med* 36(2): 599-608
- Brown SA. 2013. Urolithiasis in Small Animals. *The Merck Veterinary Manual*. Diakses di <http://www.msdvetmanual.com/urinary-system/noninfectious-diseases-of-the-urinary-system-in-small-animals/urolithiasis-in-small-animals> pada tanggal 10 Januari 2023.
- Chew DJ. 2013. Urethroscopy, cystoscopy, and biopsy of the feline lower urinary tract. *vet clin north am small anim pract* 26: 441-462.
- Defauw PAM, Van de Maele I, Duchateau L, Polis IE, Saunders JH, Daminet S. 2011. Risk factors and clinical presentation of cats with feline idiopathic cystitis. *J feline med surg* 13(12): 967-975
- Dorsch R, Remer C, Sauter- Louls C, Hartmann K. 2014. Feline lower urinary tract disease in a German cat population: a retrospective analysis of demographic data, causes and clinical signs. *Tierärztl prax kleintiere* 42: 231-239.
- Ghirardi A, Carobbio A, Masciulli A, Barbui T. 2018. Incidence of solid tumors in polycythemia vera treated with phlebotomy with or without hydroxyurea: ECLAP follow-up data. *Blood Cancer Journal* 8: 5
- Hostutler RA, Chew DJ, DiBartola SP. 2005. Recent concepts in feline lower urinary tract disease. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 35(1):147-170.
- Hocking WG, Golde DW. 1989. Polycythemia: evaluation and management. *Blood rev* 3(1): 59-65.
- Kojrys SL, Skupien EM, Snarska A, Krystkiewicz W, Pomianowski A. 2017. Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in polish cats. *Veterinarni Medicina* 62 (07): 386-393.
- Kerr KR. 2013. Companion Animals Symposium: Dietary management of feline lower urinary tract symptoms. *Journal of Animal Science* 91(6): 2965–2975.
- Lulich, J.P., Berent AC, Adams LG, Westropp JL, Bartges JW, Osborne CA. (2016). ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. *J Vet Intern Med* 30:1564–1574
- Jin Y, Lin D. 2005. Fungal urinary tract infection in the dog and cat: a retrospective study (2001- 2004). *Journal of the American Animal Hospital Association* 41: 373-381.
- Landen NX, Li D, Stahle M. 2016. Transition from inflammation to proliferation : a critical step during wound healing. *Cellular and Molecular Life Science* 73(20): 3861-3885.
- Maran J, Prchal J. 2004. Polycythemia and oxygen sensing. *Pathol Biol* 52(5): 280-284.
- Hanson RP, Morrison WB. 1984. Feline Urologic Syndrome in the Male Cat. *Iowa State University Digital Repository* 46(1): 10-16.
- Men YV, Arjentina IPGY. 2018. Laporan kasus: urolithiasis pada anjing mix rottweiler. *Indonesia Medicus Veterinus* 7(3): 211-218.
- Moon R, Biller DS, Smee NM. 2014. Emphysematous cystitis and pyelonephritis in a nondiabetic dog and a diabetic cat. *Journal of the American Animal Hospital Association* 50(2): 124- 129.
- Nucera S, Biziato D, Palma MD. 2010. The interplay between macrophages and angiogenesis in development tissue injury and regeneration. *International Journal Development of Biology* 55: 495-503.
- Nitsche EK. 2004. Erythrocytosis in dogs and cats: Diagnosis and management. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian-North American Edition*

26(2): 104-121.

- Palm CA, Westropp JL. 2011. Cats and calcium oxalate: strategies for managing lower and upper tract stone disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 13: 651-660.
- 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(11): 640-646.
- Primadina N, Basori A, Perdanakusuma DS. 2019. Proses penyembuhan luka ditinjau dari aspek mekanisme seluler dan molekuler. *Qanun Medika* 3(1): 31-38.
- Riesta BDA, Batan IW. 2020. Laporan kasus: Cystitis hemoragika dan urolithiasis pada kucing lokal jantan peliharaan. *Indonesia Medicus Veterinus* 9(6): 1010-1023.
- Randi ML, Bertozzi I, Cosi E, Santarossa C, Peroni E, Fabris F. 2016. Idiopathic erythrocytosis: a study of a large cohort with a long follow-up. *Ann Hematol* 95(2): 233-237.
- Rice L, Jung M. 2018. Neutrophilic, Leukocytosis, Neutropenia, Monocytosis, and Monocytopenia. *Hematology* 7 th edition. Amsterdam: Elsevier. Hlm. 675-681.
- Ramadhani S, Hasan M, Daud R, Asmilia N. 2015. Korelasi Antara Dehidrasi dengan Total Protein Plasma, Hemoglobin, dan Packed Cell Volume pada Kambing Kacang Umur 10-14 Hari. *Jurnal Medika Veterinaria* 9(1): 1-4.
- Sumantri, DA. 2013. Penanganan pada pasien suspect feline panleukopenia di RSH. Prof Soeparwi pada periode tahun 2012. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Simarmata YT.R.M.R, Meha PMM, Anom IDM, 2020. Laporan Kasus : Penanganan Transmissible Venereal Tumor Pada Anjing Lokal Di Anom *Vet Clinic. Jurnal Kajian Veteriner* 8(1)92-101.
- Tefferi A, Vannucchi AM, Barbui T. Polycythemia vera treatment algorithm 2018. *Blood Cancer J.* 2018 Jan 10;8(1):3
- Ulrich LK, Bird KA, Koehler LA, Swanson L. 1996. Urolith analysis, submission, methods and interpretation. *Veterinary Clinics of North America: small animal practice* 26: 393-400.
- 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.