

Laporan Kasus: Penanganan Pyometra Tertutup Disertai Kalkuli Vesika Urinaria pada Anjing Pomeranian Berusia Tujuh Tahun

*(CASE REPORT : TREATMENT OF CLOSED PYOMETRA
WITH VESICA URINARIAN CALCULI
IN SEVEN YEARS OLD POMERANIAN DOG)*

**Bravanasta Glory Rahmadyasti Utomo¹,
I Gusti Agung Gde Putra Pemayun², I Wayan Wirata²,
I Gusti Made Krisna Erawan³, I Wayan Batan⁴**

¹Mahasiswa Profesi Dokter Hewan

²Laboratorium Ilmu Bedah Veteriner

³Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner

⁴Laboratorium Diagnosis Klinik,

Patologi Klinik dan Radiologi Veteriner

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,

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

Telp/Fax: (0361)223791

E-mail: glorybravanasta@gmail.com

ABSTRACT

Pyometra is an inflammatory condition of the endometrium resulting in the accumulation of pus in the uterus. Pyometra can occur chronically (open pyometra) and acutely (closed pyometra) which must receive immediate treatment because it is an emergency. Health problems in the urinary system are also often found in dogs, one of which is urinary bladder (vesica urinaria) calculi. Calculi is a condition where uroliths form in the urinary tract, especially in the vesica urinaria (VU). The purpose of this article was to reveal the coincidence case of pyometra and calculi in urinary bladder in dog. A Pomeranian breed dog, seven years old, female, weighing 2.3 kg, was brought by the owner to the Veterinary Surgery Laboratory with complaints of enlargement of the abdomen. Based on the history and clinical symptoms, such as abdominal enlargement and white-smelly discharge from the vagina. Clinical examination and supporting examinations, such as routine hematological examination, blood biochemical examination, showed severe leukocytosis and thrombocytopenia. Radiographic examination of the abdominal cavity and ultrasonographic examination showed thickening of the walls and enlargement of the uterus as well as a hypoechoic appearance in the uterus, and radiographic results showed a round radiopaque mass in the bladder, the dog was diagnosed suffered from closed pyometra accompanied by the presence of calculi in the urinary bladder. The treatment given was ovariohysterectomy surgery to remove the uterus and cystotomy to remove urolith from the bladder. The premedication given was Atropine Sulfate at a dose of 0.02 mg/kg BW subcutaneously and then induced using a combination of Xylazine 0.87 mg/kg BW and Ketamine 4.35 mg/kg BW intravenously. During the operation additional anesthesia is given at the same dose as the initial administration. On the second day after surgery unfortunately the dog condition deteriorated and it finally died.

Keywords: dog; ovariohysterectomy; cystotomy; closed pyometra; calculi of vesica urinaria

ABSTRAK

Pyometra adalah kondisi peradangan pada endometrium mengakibatkan akumulasi nanah di dalam rahim. Pyometra dapat terjadi secara kronis (pyometra terbuka) dan secara akut (pyometra tertutup). Pyometra tersebut harus segera mendapatkan penanganan karena sifatnya gawat darurat. Masalah kesehatan pada sistem perkencingan juga banyak ditemukan pada anjing, salah satunya adalah kalkuli vesika urinaria (VU). Kalkuli adalah kondisi terbentuknya *urolith* pada saluran perkencingan terutama di

VU. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengungkap kejadian pyometra yang berlangsung secara bersamaan dengan kalkuli VU pada anjing. Anjing ras pomeranian, berusia tujuh tahun, jenis kelamin betina, dengan bobot 2,3 kg, dibawa oleh pemiliknya ke Laboratorium Ilmu Bedah Veteriner FKH Unud dengan keluhan terjadi pembesaran pada bagian perut. Berdasarkan anamnesis dan gejala klinis yaitu pembesaran abdomen serta keluarnya leleran berwarna putih dan berbau dari vagina. Pemeriksaan klinis, dan pemeriksaan penunjang yaitu pemeriksaan hematologi rutin, pemeriksaan biokimia darah, menunjukkan leukositosis dan trombositopenia yang parah. Pemeriksaan radiografi rongga abdomen, dan pemeriksaan ultrasonografi, menunjukkan hasil adanya penebalan dinding dan pembesaran uterus serta gambaran hipoekoik di dalam uterus, serta hasil radiografi memperlihatkan adanya massa radiopaque bulat pada VU, anjing menderita pyometra tertutup disertai dengan adanya kalkuli pada VU. Penanganan yang diberikan berupa tindakan pembedahan *ovariohysterectomy* untuk mengangkat rahim dan sistotomi untuk mengeluarkan batu dari dalam VU. Premedikasi yang diberikan adalah Atropine Sulfate dengan dosis 0,02 mg/kg BB secara subkutan dan kemudian diinduksi menggunakan kombinasi Xylazine 0,87 mg/kg BB dan Ketamin 4,35 mg/kg BB secara intravena. Selama operasi diberikan tambahan anestesi dengan dosis yang sama dengan dosis awal pemberian. Pada hari kedua setelah operasi kondisi anjing menurun dan akhirnya mati.

Kata-kata kunci: anjing; kalkuli VU; *ovariohysterectomy*; pyometra tertutup; sistotomi

PENDAHULUAN

Anjing adalah salah satu hewan yang sering berinteraksi dengan manusia, yang umumnya dijadikan sebagai hewan peliharaan, sehingga dikenal dengan julukan *man's best friend*. Anjing memiliki sifat yang setia juga kecerdasan sehingga selain sebagai hewan peliharaan, anjing dapat dijadikan hewan penjaga, hewan terapi, dan hewan pekerja. Menurut Alfi *et al.*, (2015), di Indonesia, beberapa anjing dipelihara dengan tujuan dijadikan sebagai anjing pemburu, anjing penjaga ladang maupun rumah, juga sebagai anjing pelacak oleh Kepolisian Republik Indonesia (K9). Selain memberikan kesenangan untuk tuannya, anjing juga memiliki banyak manfaat lain, karena alasan inilah semakin banyak masyarakat yang memelihara anjing, oleh karena itu, sangat penting untuk menjaga dan memperhatikan kesehatan hewannya. Masalah kesehatan yang cukup sering ditemukan adalah masalah pada sistem reproduksi dan sistem urinaria. Pada anjing betina, penyakit yang paling umum ditemukan pada sistem reproduksi dan sistem urinaria adalah pyometra dan kalkuli VU.

Pyometra adalah kondisi peradangan pada endometrium yang mengakibatkan akumulasi nanah di dalam rahim. Ini adalah gangguan reproduksi yang paling umum dan serius yang terjadi selama periode diestrus pada anjing betina dewasa (Kida *et al.*, 2006). Pyometra dapat terjadi secara akut atau kronis dan ditandai dengan penyakit genital dan sistemis mengakibatkan gangguan homeostasis, hiperplasia endometrium, infiltrasi sel inflamasi

dan akumulasi nanah pada uterus (Kempisty *et al.*, 2013). Kondisi ini mengakibatkan *Cystic Endometrial Hyperplasia* (CEH) yang mengakibatkan terjadinya infertilitas baik karena kegagalan pembuahan atau kematian embrio dini (Noakes *et al.*, 2009). Pyometra disebabkan oleh perubahan hormonal dan, paling umum, bakteri *E. coli* yang dapat naik dari vagina ke dalam rahim. Hal ini biasanya terjadi selama estrus anjing ketika leher rahim lebih rileks. Seringkali, seekor anjing akan mengalami pyometra satu hingga dua bulan setelah siklus birahi sebelumnya. Anjing memasuki tahap diestrus setelah siklus panas yang menyebabkan hormon progesteron meningkat. Progesteron menyebabkan lapisan rahim menebal. Selain itu, kadar progesteron yang tinggi menghambat kemampuan otot-otot di dinding rahim untuk berkontraksi dan mengeluarkan akumulasi cairan atau bakteri. Infeksi terjadi karena akumulasi cairan pada lumen uteri dan adanya banyak kista dan kista dimana bakteri dapat berkembang biak bersama dengan degenerasi jaringan lokal.

Patogenesis pyometra melibatkan stimulasi uterus oleh estrogen yang meningkatkan kerentanan uterus. Tingkat estrogen yang abnormal mendorong proliferasi endometrium yang berlebihan dan memperpanjang periode serviks uteri tetap terbuka. Periode ini diikuti dengan perpanjangan interval dominasi progesteron selama periode diestrus. Progesteron menyebabkan proliferasi endometrium dengan peningkatan sekresi kelenjar uterus dan penurunan kontraksi miometrium dan penutupan serviks (Fieni *et al.*, 2014). Perubahan tersebut mendukung invasi bakteri ke lumen uterus yang

mengarah ke pyometra (Verstegen *et al.*, 2008). Temuan selama pemeriksaan klinis tergantung pada jenis pyometra apakah terbuka atau tertutup. Pada pyometra serviks terbuka, yang paling penting ditemukan adanya bau busuk, sanguinis (cairan yang mengandung darah), dan leleran dari vagina (Renton *et al.*, 1993). Tanda-tanda sistemis seperti muntah, depresi, letargi, polidipsia, dan poliuria lebih sedikit pada anjing dengan pyometra serviks terbuka dibandingkan pyometra tertutup (Fransson *et al.*, 1997). Sebaliknya, pyometra serviks tertutup dianggap sebagai darurat medis (Smith, 2006).

Urolithiasis merupakan gangguan umum pada saluran kemih pada anjing. Urolithiasis adalah kondisi terbentuknya *urolith* pada organ perkencingan. *Urolith* merupakan batu yang terbentuk akibat supersaturasi pada urine dengan kandungan mineral-mineral seperti kalsium, oksalat, dan fosfat yang dapat bergerak turun sepanjang ureter dan masuk ke dalam VU. *Urolith* yang berada pada kandung kemih disebut *cystolith* (Uma *et al.*, 2018). Kristal yang paling sering ditemukan adalah kalsium oksalat dengan persentase kejadian 46,3% dan magnesium amonium fosfat sebanyak 42,4% (Men *et al.*, 2018). Biasanya, hewan dengan *cystolith* menunjukkan gejala klinis seperti meningkatnya frekuensi buang air kecil. Ketika urine menjadi terlalu jenuh dengan zat litogenik, *urolith* dapat terbentuk dan hal tersebut dapat mengganggu aliran darah dan sering buang air kecil (Dehmiwal *et al.*, 2016). Setelah terjadi pengendapan, partikel-partikel yang telah mengkristal dapat bertambah besar ukurannya, memperparah kerusakan dan menimbulkan gejala klinis pada hewan tersebut (Gipson, 1996). Kondisi tersebut harus segera mendapatkan penanganan karena batu yang dibiarkan akan membesar dan dapat menyumbat saluran urinaria.

Pyometra dan *cystolithiasis* adalah masalah kesehatan yang sering terjadi pada anjing. Tulisan ini dibuat selain sebagai catatan kasus sehingga dapat digunakan untuk referensi dan informasi mengenai penanganan kasus terkait.

REKAM MEDIS

Sinyalemen

Anjing kasus adalah seekor anjing ras Pomeranian dengan jenis kelamin betina. Anjing berwarna cokelat tua, berumur 7 tahun dengan bobot 2,3 kg.

Anamnesis

Anjing kasus dibawa oleh pemiliknya dengan keluhan terjadi pembesaran ukuran abdomen. Pembesaran bagian perut tersebut sudah sejak dua bulan sebelum dilakukan pemeriksaan. Perut anjing mulai membesar dan anjing kesusahan beraktivitas. Anjing terlihat lesu dan sering diam disudut ruang, serta hanya bergerak pada saat makan, defekasi, dan saat pemilik datang. Nafsu makan dan minum normal dengan pakan kering komersial. Pemilik melaporkan anjing terlihat sedikit kesusahan saat defekasi. Pemilik pernah mendapati sekali keluarnya leleran berwarna putih dan berbau dari vagina sekitar dua minggu yang lalu. Anjing pernah melahirkan satu kali sekitar 3 tahun sebelumnya. Anjing kasus rutin diberikan vaksin namun tidak rutin diberikan obat cacing. Anjing kasus dipelihara dengan satu ekor anjing lainnya dengan cara dilepaskan di dalam rumah. Anjing lainnya tidak memiliki tanda klinis yang sama.

Pemeriksaan Fisik dan Tanda Klinis

Pada pemeriksaan status *praesens* didapatkan hasil yaitu: suhu 38,2°C, frekuensi detak jantung 120 kali/menit, frekuensi pulsus 123 kali/menit, frekuensi nafas 24 kali/menit, dengan mukosa berwarna merah muda, serta *capillary refill time* (CRT) kurang dari dua detik. Kondisi anjing jika dilihat dari status *praesens* baik. Dari hasil inspeksi didapatkan adanya pembesaran pada bagian abdomen (Gambar 2). Pembesaran abdomen tersebut membuat anjing kesusahan berjalan dan beraktivitas sehingga anjing lebih banyak terlihat diam. Saat dipalpasi, abdomen terasa sangat tegang dan keras. Tidak ada leleran (darah atau nanah) yang keluar dari vagina. Mukosa mulut berwarna merah muda.

Penunjang dilakukan untuk meneguhkan diagnosis. Pemeriksaan penunjang tersebut meliputi pemeriksaan hematologi rutin (*Complete Blood Count/CBC*) dilakukan dengan mesin “3-Part Auto Hematology Analyzey” CC-3200 (Licare®, Shenzhen, China) dan pemeriksaan biokimia darah dilakukan dengan mesin “Vet Chemistry Analyzer | SMT-120VP” (Seamaty®, Chengdu, China). Pemeriksaan radiografi dilakukan dengan mesin dengan mesin “SF100BY 100mA Mobile X-ray Machine” (Pioway®, Nanjing, China) dan pemeriksaan ultrasonografi abdomen menggunakan mesin “MINDRAY 2D Black and White DP-10 Vet Portable Ultrasound Machine” (Mindray®, Mumbai, India).



Gambar 1. Anjing kasus, ras Pomeranian, berumur tujuh tahun dengan bobot 2,3 kg.



Gambar 2. Pembesaran pada bagian abdomen (panah kuning)

Pemeriksaan Penunjang

Penunjang dilakukan untuk meneguhkan diagnosis. Pemeriksaan penunjang tersebut meliputi pemeriksaan hematologi rutin (*Complete Blood Count/CBC*) dilakukan dengan mesin “3-Part Auto Hematology Analyzey” CC-3200 (Licare®, Shenzhen, China) dan pemeriksaan biokimia darah dilakukan dengan mesin “Vet Chemistry Analyzer | SMT-120VP” (Seamaty®, Chengdu, China). Pemeriksaan radiografi dilakukan dengan mesin dengan mesin “SF100BY 100mA Mobile X-ray Machine” (Pioway®, Nanjing, China) dan pemeriksaan

ultrasonografi abdomen menggunakan mesin “MINDRAY 2D Black and White DP-10 Vet Portable Ultrasound Machine” (Mindray®, Mumbai, India).

Pemeriksaan Hematologi Rutin.

Pemeriksaan dilakukan di Praktek Dokter Hewan Bersama (PDHB) Drh. Ari Sapto Nugroho di Jl. Ida Bagus Oka. Pemeriksaan CBC menggunakan mesin “3-Part Auto Hematology Analyzey” CC-3200 (Licare®, Shenzhen, China). dilakukan untuk memberikan informasi terkait kondisi kesehatan anjing melalui parameter komponen darah. Data hasil pemeriksaan darah lengkap menunjukkan anjing kasus mengalami leukositosis, anemia mikrositik hipokromik, dan trombositopenia berat.

Pemeriksaan Biokimia Darah.

Pemeriksaan dilakukan di Praktek Dokter Hewan Bersama (PDHB) Drh. Ari Sapto Nugroho di Jl. Ida Bagus Oka Denpasar. Pemeriksaan biokimia darah dilakukan dengan mesin “Vet Chemistry Analyzer | SMT-120VP” (Seamaty®, Chengdu, China) untuk mengetahui kondisi dan fungsi organ-organ dalam hewan melalui parameter yang ada di dalam darah. Pada pemeriksaan biokimia darah diperoleh bahwa sel-sel hati mengalami kerusakan dilihat dari kadar *aspartate aminotransferase* (AST) yang meningkat dalam darah. Fungsi ginjal secara umum masih baik karena kadar serum AST, *alanine aminotransferase* (ALT), *blood urea nitrogen* (BUN), dan kreatinin masih dalam batas normal. Hasil pemeriksaan biokimia darah dapat dilihat pada Tabel 2.

Pemeriksaan Radiografi Abdomen.

Pemeriksaan radiografi dilakukan di Laboratorium Bedah, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, yang berlokasi di Rumah Sakit Hewan, di Sesetan. Pemeriksaan radiografi dengan mesin “SF100BY 100mA Mobile X-ray Machine” (Pioway®, Nanjing, China) dilakukan untuk mengetahui keadaan organ yang berada pada rongga abdomen. Pemeriksaan dilakukan dengan dua posisi yaitu dengan posisi *ventrodorsal* (VD) dan lateral. Hasil *X-ray* menunjukkan adanya gambaran *radiopaque* yang menutupi hampir seluruh rongga abdomen (Gambar 3). *Margin* atau batas-batas organ masih terlihat walaupun abdomen dipenuhi dengan gambaran *radiopaque*. Dari sisi *ventrodorsal* terlihat organ uterus yang membesar dan batas sebelah *cranial* tidak begitu jelas. Dari sisi ini pula teramati adanya gambaran *radiopaque* yang merupakan kalkuli atau batu di dalam organ VU atau kandung kemih.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan hematologi rutin anjing kasus

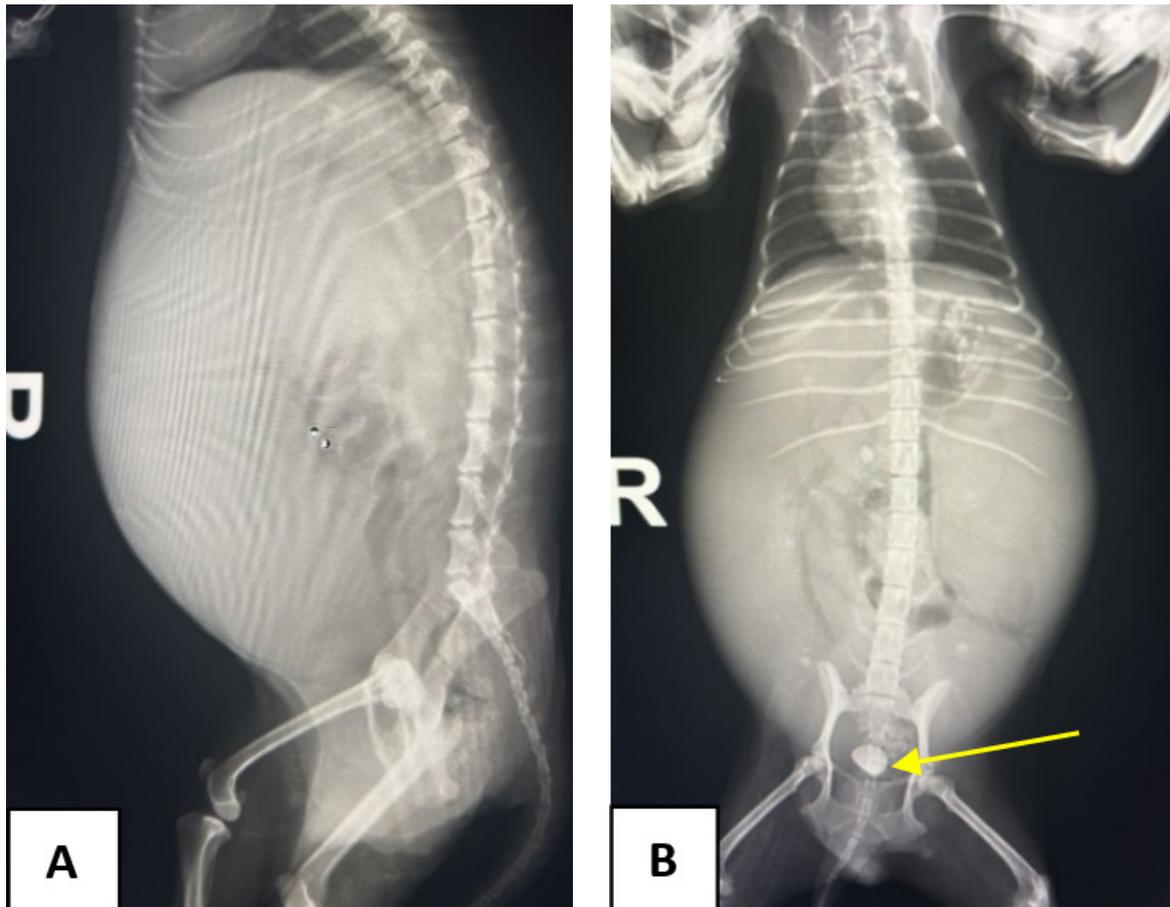
Parameter	Satuan	Hasil	Nilai Rujukan*)	Keterangan
WBC	10 ⁹ /L	67,8	6,0-17,0	Meningkat
Lymph#	10 ⁹ /L	11,2	0,8- 5,1	Meningkat
Mid#	10 ⁹ /L	0,7	0,0-1,8	Normal
Gran#	10 ⁹ /L	5,9	4,0-12,6	Normal
Lymph%	%	62,9	12,0-30,0	Meningkat
Mid%	%	4,1	2,0- 9,0	Normal
Gran%	%	33,0	60,0- 83,0	Menurun
RBC	10 ¹² /L	2,30	5,50-8,50	Menurun
HGB	g/L	35	110-190	Menurun
HCT	%	15,9	39,0-56,0	Menurun
MCV	fL	69,3	62,0 -72,0	Normal
MCH	Pg	15,2	20,0-25,0	Menurun
MCHC	g/L	220	300-380	Menurun
RDW-CV	%	16,4	11,0-15,5	Meningkat
RDW-SD	fL	36,4	20,0-80,0	Normal
PLT	10 ⁹ /L	33	117-460	Menurun
MPV	fL	9,8	7,0-12,9	Normal
PDW		10,4	5,0-20,0	Normal
PCT	%	0,032	0,100-0,500	Menurun

*Keterangan: WBC: White blood cell; RBC: Red blood cell; HGB: Hemoglobin; MCV: Mean corpuscular volume; MCH: Mean corpuscular hemoglobin; MCHC: Mean corpuscular hemoglobin concentration, HCT: Hematocrit; PLT: Platelet; RDW-CV: red cell distribution width (coefficient variation); RDW-SD: Red cell distribution width (standard deviation); PCT: Procalcitonin. *) Sumber nilai rujukan : Licare CC-3200 Vet

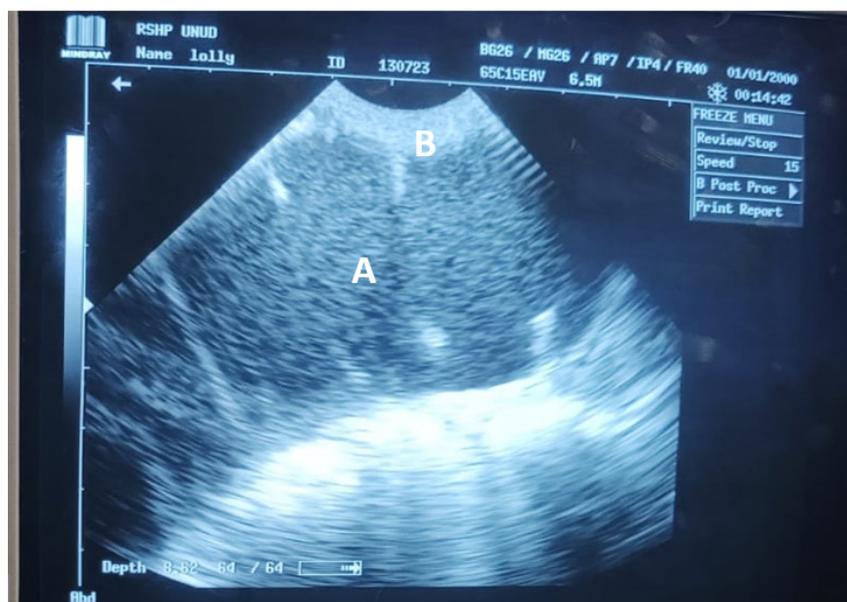
Tabel 2. Hasil pemeriksaan biokimia darah anjing kasus

Parameter	Satuan	Hasil	Nilai Rujukan*)	Keterangan
ALB	g/L	11,2	23,0-40,0	Menurun
TP	g/L	70,0	52,0-82,0	Normal
GLOB	g/L	58,7	23,0-45,0	Meningkat
A/G		0,19	0,80-2,00	Menurun
TB	umol/L	<1,0	0,0-15,0	Normal
AST	U/L	51	0-50	Meningkat
ALT	U/L	23	5-125	Normal
AMY	U/L	773	400-1500	Normal
CK	U/L	56	10-200	Normal
Crea	umol/L	44,2	44,0-159,0	Normal
BUN	mmol/L	3,70	2,50-9,60	Normal
BUN/CREA		83.629	16.000-218.000	Normal
GLU	mmol/L	5,17	4,11-7,94	Normal
TG	mmol/L	0,51	0,00-1,13	Normal
Ca	mmol/L	1,85	1,96-3,00	Menurun
PHOS	mmol/L	1,15	0,81-2,19	Normal

*Keterangan :ALB : Albumin, TP : Total protein, GLOB : Globulin, A/G: Albumin/Globulin, TB : Total bilirubin, AST : Aspartate Aminotransferase, ALT : Alanine Aminotransferase, AMY: Amylase, CK : Creatine Kinase, CREA : Creatinine, BUN : Blood Urea Nitrogen, GLU: Glucose, TG: Trigliserida, Ca: Calsium, PHOS: Phosphorus *) Sumber nilai rujukan : Licare CC-3200 Vet



Gambar 3. Hasil pemeriksaan radiografi abdomen anjing kasus. (A) Posisi lateral, terlihat rongga abdomen dipenuhi gambaran *radiopaque*. (B) Posisi *ventrodorsal*. terlihat masa *hiperadiopaque* berbentuk bulat pada rongga pelvis (panah kuning).



Gambar 4. Hasil pemeriksaan ultrasonografi anjing kasus. A) Terlihat organ uterus dipenuhi gambaran *hypoechoic* yang merupakan cairan. B) Dinding uterus terlihat menebal

Pemeriksaan Ultrasonografi.

Pemeriksaan ultrasonografi dilakukan dengan mesin “*MINDRAY 2D Black and White DP-10 Vet Portable Ultrasound Machine*” (Mindray®, Mumbai, India) di Laboratorium Bedah, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, yang berlokasi di Rumah Sakit Hewan, di Sesetan. Pemeriksaan ultrasonografi dilakukan untuk mengetahui apakah masa yang menutupi hampir seluruh abdomen merupakan jaringan, cairan, maupun udara. Kelebihan dari pemeriksaan ultrasonografi jika dibandingkan dengan radiografi adalah, hasil yang didapatkan merupakan hasil yang *real time* atau dalam waktu yang sebenarnya. Pada pemeriksaan ultrasonografi (Gambar 4) terlihat bahwa uterus mengalami perubahan ukuran yang signifikan yaitu membesar. Dinding dari uterus juga mengalami penebalan dan didalamnya terlihat gambaran *hypoechoic* yang merupakan cairan dan dicurigai berupa nanah.

Diagnosis dan Prognosis

Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan klinis dan pemeriksaan laboratorium penunjang yaitu pemeriksaan hematologi rutin, biokimia darah, pemeriksaan radiografi dan ultrasonografi abdomen, dapat disimpulkan bahwa anjing kasus didiagnosis menderita pyometra tertutup disertai dengan adanya kalkuli pada VU. Pyometra jika penanganan segera dilakukan memiliki tingkat kesembuhan yang tinggi, namun dilihat dari kondisi hewan yang sudah berumur tujuh tahun dan lama waktu penyakitnya maka prognosis adalah fausta- dubius.

PENANGANAN

Berdasarkan dari diagnosis, maka penanganan yang dilakukan dalam kasus ini adalah dengan dilakukannya tindakan pembedahan *ovariohysterectomy* untuk mengangkat uterus dan sistotomi untuk mengeluarkan batu dari VU. Pembedahan dilakukan di Laboratorium Ilmu Bedah Veteriner, FKH Unud. Adapun prosedur yang dilakukan terhadap pasien meliputi preoperasi, operasi, dan pascaoperasi.

Preoperasi. Sebelum tindakan operasi dilakukan, dipersiapkan peralatan dan bahan operasi. Adapun persiapan yang dilakukan meliputi persiapan alat, bahan, obat-obatan, ruangan operasi, hewan yang dioperasi, dan operator. Persiapan ruangan operasi dilakukan dengan membersihkan ruangan agar nyaman dan dalam keadaan steril. Meja operasi dibersihkan

dan disemprot dengan alkohol 90% secara merata. Peralatan dan bahan operasi disterilkan dengan mesin *autoclave* selama 15 menit dan disemprot dengan alkohol 90%. Seluruh alat dan bahan yang digunakan harus dalam keadaan steril. Hal tersebut dilakukan agar tidak terjadi kontaminasi dari agen infeksi terutama bakteri. Persiapan hewan kasus yang akan dioperasi adalah dengan dipuasakan makan 12 jam sebelum operasi dan puasa minum 4 jam sebelum operasi. Pemeriksaan fisik dan kondisi kesehatan hewan dilakukan secara menyeluruh, dan dipastikan bahwa tanda vital seperti suhu, mukosa, frekuensi pulsus, napas, dan detak jantung dalam rentang normal. Bagian tubuh hewan yang akan dilakukan insisi dibersihkan atau dicukur rambutnya hingga bersih.

Hewan kasus diberikan premedikasi berupa Atropine Sulfate (PT Ethica Industri Farmasi, Bekasi, Indonesia) dengan dosis 0,02 mg/kg BB secara subkutan. Setelah itu dilakukan pemasangan kateter intravena dan diberikan terapi cairan berupa *sodium chloride*. Sepuluh menit setelah premedikasi, hewan diinduksi dengan anestesi yaitu kombinasi Xylazine (Xyla®, Interchemie, Waalre, Belanda) dengan dosis 0,87 mg/kg BB dan Ketamine (Ket-A-100®, Agrovot Market, Lima, Peru) dengan dosis 4,35 mg/kg BB yang dicampur dalam spuit 3 mL, dan disuntikkan intravena secara perlahan. Dosis anestesi diberikan di bawah dosis anjuran dengan pertimbangan kondisi hewan yang tidak baik serta peralatan yang tersedia belum cukup memadai, sehingga diambil keputusan menggunakan dosis di bawah dosis anjuran. Setelah anestesi bekerja, hewan direbahkan tengadah/*dorsoventral* dan pada daerah yang diinsisi dibersihkan dengan alkohol dan *iodine*. Selama pembedahan, bila anjing tersadar, kondisi anestesi dipertahankan dengan pemberian kombinasi Xylazine dan Ketamin secara intravena secukupnya. Dilakukan penambahan sebanyak dua kali, sehingga total dosis yang ditambahkan adalah Xylazine 0,87 mg/kg BB dan Ketamin 4,35 mg/kg BB.

Operasi. Metode operasi yang digunakan dalam kasus pyometra yang disertai dengan kalkuli VU ini adalah dengan *ovariohysterectomy* dan sistotomi. Insisi dilakukan sepanjang 2 cm, di kaudal umbilikus (Gambar 5.). Insisi lebih dalam dilakukan sampai terlihat bagian *linea alba*. *Linea alba* kemudian diangkat dengan menggunakan pinset kemudian dilakukan insisi dengan *scalpel*. Begitu terbuka, uterus adalah organ yang pertama kali terlihat, ukurannya membesar, dan berisi cairan di dalamnya.

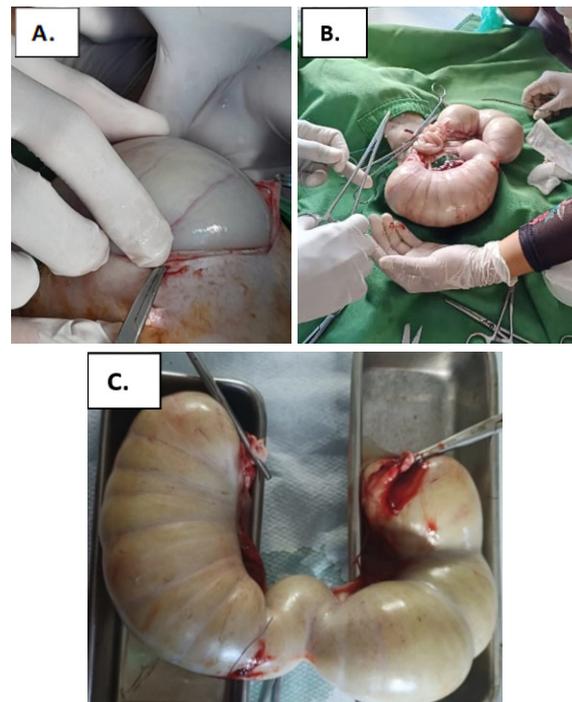
Uterus dikeluarkan agar memudahkan mencari bagian *cornua uteri* yang berdekatan dengan ovarium. Bagian *cornua uteri* dijepit dengan *artery clamp* tepat di bagian kaudal ovarium dan untuk memudahkan ligasi dilakukan penjepitan dengan *artery clamp* tambahan. Ligasi dilakukan di bagian kaudal ovarium atau di antara kedua *artery clamp* sebanyak tiga kali dengan benang *Vicryl 3.0* (Viamac® polygolic acid Coated Suture,). Tepat di kranial/atas ligase yang dibuat, dipotong dengan *scalpel*. Sebelum diletakkan kembali ke dalam rongga abdomen, terlebih dahulu dipastikan bahwa ligasi yang dibuat kuat dan tidak ada kebocoran. Setelah yakin tidak ada perdarahan dari ligasi yang dibuat baru diletakkan kembali dalam rongga abdomen. Hal tersebut dilakukan pada kedua sisi *cornua uteri*. Setelah itu, dicari bagian *corpus uteri* dan dieksplorasi hingga dekat dengan serviks uterus, lalu dijepit dengan *clamp*, dan dilakukan ligasi pada *arteri uterina lateralis* kiri dan kanan dan pemotongan pada *corpus uteri* dilakukan dengan prinsip yang sama dengan pemotongan *cornua uteri* (Gambar 6).

Setelah uterus dipotong dan diangkat selanjutnya pembedahan dilanjutkan dengan mencari VU. Secara anatomi VU berada di dalam rongga pelvis, pada bagian posterior abdomen. Vesika urinaria kemudian dikeluarkan dari rongga abdomen dan di bawahnya diberi alas dengan tampon untuk meminimalkan kontaminasi (Gambar 6). Vesika urinaria direfleksikan ke arah kaudal dan diinsisi pada bagian yang terdapat sedikit pembuluh darah untuk menghindari terjadinya perdarahan (Gambar 7). Setelah itu batu yang terdapat di dalamnya dikeluarkan lalu bagian dalam VU diirigasi dengan larutan *sodium chloride*. Selanjutnya bagian insisi dijahit dengan benang *Vicryl 3.0* dengan pola jahitan sederhana menerus dan jahitan ala Lambert menerus untuk mencegah terjadinya kebocoran pada VU. Setelah dipastikan tidak ada kebocoran, bagian luar VU dibersihkan dengan larutan *sodium chloride* dan dimasukkan kembali ke dalam rongga abdomen.

Penutupan dinding abdomen dilakukan dengan menggunakan benang *Vicryl 3.0* dengan pola jahitan sederhana terputus. Pada bagian *linea alba* dilakukan penjahitan dengan pola sederhana terputus, dan untuk lapisan subkutan menggunakan pola jahitan sederhana menerus (Gambar 7). Setelah itu luka dibalut dengan perban elastis untuk menjaga adanya cemaran dari agen-agen infeksi (Gambar 8).



Gambar 5. Proses pembedahan anjing kasus. Insisi dilakukan pada abdomen sepanjang 2 cm di bagian kaudal umbilikus



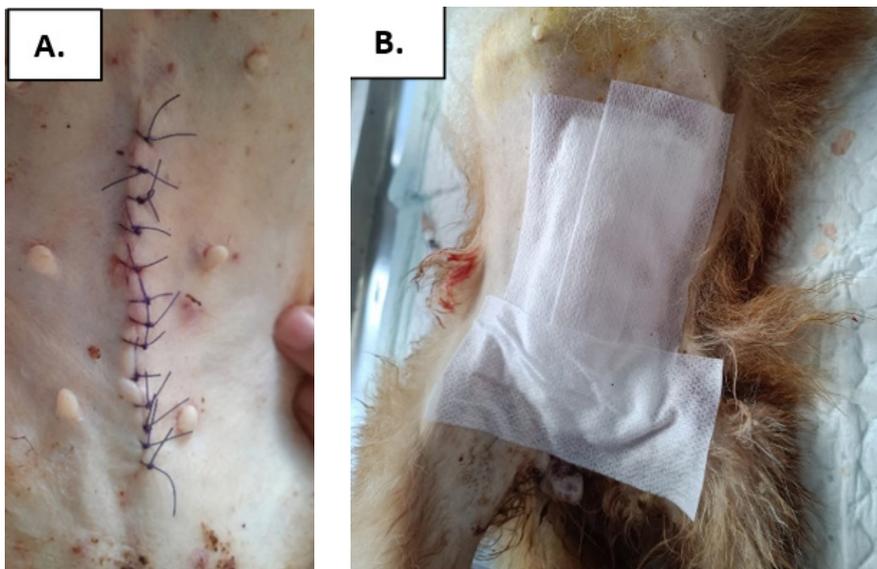
Gambar 6. Proses pembedahan anjing kasus. (A) Pengeluaran uterus dari rongga abdomen. (B) Ligasi dan pemotongan uterus. (C) Uterus yang sudah dieksisi dan berisi nanah



Gambar 7. Proses pembedahan anjing kasus. (A) Vesica urinaria dikeluarkan dan diinsisi. (B) Batu yang dikeluarkan dari VU. (C) Proses penjahitan VU.



Gambar 7. Proses pembedahan anjing kasus. Proses penjahitan lapisan kulit.



Gambar 8. Proses pembedahan anjing kasus. (A) Jahitan akhir pada kulit. (B) Penutupan luka dengan perban.

Pascaoperasi. Pascaoperasi anjing diberikan terapi cairan *sodium chloride* dan Cefotaxime (Cefotaxime[®], PT Dankos Farma, Jakarta, Indonesia) dengan dosis 20 mg/kg BB secara intravena (IV) satu kali pemberian. Pemberian obat secara oral meliputi Cefixime Trihydrate (Cefixime[®], PT Dankos Farma, Jakarta, Indonesia) dengan dosis 5 mg/kg BB dua kali sehari selama lima hari.

PEMBAHASAN

Anjing kasus didiagnosis menderita pyometra tertutup disertai dengan kalkuli pada VU. Penguahan diagnosis didasarkan pada hasil pemeriksaan penunjang yaitu radiografi dan ultrasonografi rongga abdomen. Anjing kasus mendapatkan bantuan oksigenasi secara intensif karena kondisi anjing kurang baik. Suhu tubuh pascaoperasi rendah yaitu, 35,6°C, pemeriksaan suhu dilakukan setiap tiga jam untuk memantau kondisi hewan. Direncanakan pemberian obat secara oral meliputi Cefixime Trihydrate (Cefixime[®], PT Dankos Farma, Jakarta, Indonesia) dengan dosis 5 mg/kg BB dua kali sehari. Namun, kondisi anjing kasus semakin menurun dan anjing mati pada keesokan harinya,

Anjing kasus didiagnosis menderita pyometra tertutup disertai dengan adanya batu pada kandung kemih (*urolithiasis*). Diagnosis tersebut diteguhkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan klinis, dan pemeriksaan penunjang yaitu pemeriksaan radiografi dan ultrasonografi abdomen. Pemeriksaan fisik menunjukkan abdomen membesar, tegang, dan saat dipalpasi konsistensinya seperti balon penuh berisi air. Nafsu makan dan minum secara umum baik namun anjing sedikit mengalami kesulitan defekasi dan juga urinasi. Uterus membesar dan setelah dieksisi, insisi kecil dilakukan untuk memastikan isinya berupa nanah. Keadaan uterus yang membesar dan terisi penuh dengan nanah dapat menjadi penyebabnya, karena uterus mendesak seluruh organ dan saluran pada abdomen termasuk saluran ekskresi. Hewan kasus belum disteril dan sudah pernah melahirkan satu kali. Tidak ada leleran yang keluar dari vagina. Menurut Rafee *et al.* (2015), anjing dengan pyometra mungkin atau tidak mengeluarkan leleran dari vagina serta mengalami demam. Namun, akan mengalami peningkatan jumlah sel darah putih.

Hasil pemeriksaan hematologi rutin menunjukkan anjing kasus mengalami

leukositosis. Leukositosis mengindikasikan bahwa anjing kasus mengalami suatu infeksi. Hal tersebut sejalan dengan kasus yang dilaporkan oleh Biswas *et al.* (2012), bahwa anjing *German Sheperd* dengan pyometra menunjukkan peningkatan pada sel darah putih sebesar 65%. Konsentrasi leukosit pada anjing penderita pyometra meningkat menjadi 15.000-60.000/mm³ (Bigliardi *et al.*, 2004). Selain itu, anjing kasus juga mengalami anemia mikrositik hipokromik yang dilihat dari kadar *red blood cell* (RBC), *mean corpuscular volume* (MCV), dan *mean corpuscular hemoglobin* (MCHC). Anemia mikrositik hipokromik adalah salah satu jenis anemia yang ditandai oleh sel darah merah (eritrosit) yang berukuran kecil (mikrositik) dan memiliki kadar hemoglobin yang rendah (hipokromik). Penyebab utama anemia mikrositik hipokromik adalah kekurangan zat besi dalam tubuh. Zat besi sangat penting untuk pembentukan hemoglobin, yang berperan dalam membawa oksigen ke seluruh tubuh. Hal ini sejalan dengan laporan Simarmata *et al.* (2020), bahwa profil darah dari hewan menunjukkan terjadinya anemia mikrositik hipokromik yang mengarah kepada kekurangan zat besi (Fe) dalam darah.

Pada pemeriksaan radiografi terlihat rongga abdomen dipenuhi dengan gambaran *radiopaque*. Gambaran tersebut memiliki opasitas seperti jaringan lunak atau cairan. Setelah pembedahan dilakukan, rongga abdomen dipenuhi dengan uterus yang membesar yang di dalamnya berisi nanah. Gambaran radiografi pada anjing yang didiagnosis pyometra menunjukkan adanya dua struktur tubular pada abdomen tengah, dorsal dan sejajar dengan usus besar dan satu lagi berada pada craniodorsal abdomen, tepat di tengah *os vertebrae thoracalis* dan *os vertebrae lumbaris* bagian caudal (Mattei *et al.*, 2018). Ditemukan juga gambaran *radiopaque* berbentuk bulat, berukuran kecil, menyerupai batu pada bagian ventral rongga pelvis. Gambaran radiografi tersebut biasanya bergantung pada jenis mineral yang menyusunnya. Menurut Fromsa dan Saini (2019), dua jenis mineral yang paling umum pada kucing dan anjing adalah kalsium oksalat dan struvite. Dari 75.674 kasus *urolithiasis*, 80,8% di antaranya merupakan *struvite urolithiasis* (Houston *et al.*, 2017) dan kedua tipe batu ini umumnya terlihat *radiopaque* pada pemeriksaan radiografi. Setelah dilakukan sistotomi dan batu dikeluarkan, secara makroskopis jenis batu tersebut adalah *canine struvite*.

Pemeriksaan ultrasonografi menunjukkan adanya pembesaran ukuran uterus dan uterus dipenuhi dengan gambaran *hypoechoic*. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Baithalu *et al.*, 2010) bahwa temuan ultrasonografi pada anjing dengan pyometra adalah rahim yang membesar dan berbelit-belit, bagian tanduk rahim diisi dengan cairan *anechoic* hingga *hypoechoic*. Tampilan ultrasonografi dari perubahan patologis uterus pada anjing pyometra bervariasi, tetapi cairan luminal umumnya ditemukan dan ultrasonografi sangat berguna untuk mendeteksi adanya akumulasi cairan tersebut (Pollard dan Hecht, 2015). Dinding rahim biasanya relatif *hypoechoic* dan bertambah tebal, dan isi luminal biasanya homogen dan diisi dengan cairan *anechoic*, meskipun partikel *echogenic* kecil dapat diidentifikasi (Baithalu *et al.*, 2010).

Anjing penderita pyometra dapat ditangani dengan beberapa metode di antaranya dengan pengobatan antibiotik, terapi hormonal, dengan pembilasan uterus (*flushing*), dan pembedahan *ovariohysterectomy* (Adnyana *et al.*, 2022). Metode pembedahan dengan *ovariohysterectomy* adalah yang paling dianjurkan untuk penanganan pyometra karena aman dan paling efektif (Singh *et al.*, 2016) *Ovariohysterectomy* merupakan prosedur standar dan paling umum untuk penanganan pyometra (Okano *et al.*, 1998). Meskipun *ovariohysterectomy* dianggap paling aman, peluang kematian pascaoperasi dilaporkan 5-25% (Jitpean *et al.*, 2014). Pembedahan dengan metode *ovariohysterectomy* pada anjing dapat mencegah kejadian pyometra yang berulang (Rootwelt dan Farstad, 2006).

Anjing kasus juga mengalami *cystolithiasis*. Penanganan yang dilakukan adalah dengan pembedahan untuk mengeluarkan batu tersebut. Pemeriksaan radiografi dan ultrasonografi saling melengkapi untuk memperkirakan komposisi mineral *urolith* serta untuk menentukan perlu atau tidaknya dilakukan operasi (Fromsa *et al.*, 2011). Pembedahan diperlukan pada pasien dengan batu yang tidak dapat larut dan menunjukkan gejala klinis. Pembedahan yang dapat dilakukan termasuk sistotomi, uretrotomi, dan uretrotomi (Bartges dan Callens, 2011).

Anjing kasus dalam hal ini diberikan anestesi Ketamine dan Xylazine dengan premedikasi atropine sulfat. Menurut Haskin *et al.* (1986), anestesi yang paling banyak dan umum digunakan pada anjing adalah kombinasi Ketamine dan Xylazine. Kombinasi tersebut saling melengkapi baik efek analgesik, sedasi,

serta relaksasi otot (Walter, 1985). Penelitian yang dilaporkan oleh Gaol *et al.* (2016), menunjukkan anjing yang diberikan anestesi dengan kombinasi ketamin dan xylazine mengalami penurunan kadar hemoglobin. Hal ini terjadi karena pemberian anestesi mampu menekan kerja pons dan medulla oblongata yang berfungsi sebagai pusat pengatur sistem pernafasan (Siswandono dan Soekardjo, 1995). Hemoglobin dalam darah erat kaitannya dengan kapabilitas darah dalam membawa oksigen (Setiawan *et al.*, 2010). Penurunan kadar hemoglobin di bawah batas normal dalam waktu lama dapat menyebabkan hipoksia dan berakibat dengan kematian jaringan (Cunningham, 1992).

Anjing kasus mengalami anemia yang cukup parah. Komplikasi pembedahan dan anestesi dapat dikurangi jika anjing betina yang sakit parah menerima terapi yang tepat untuk menstabilkan kondisinya sebelum operasi (Fransson dan Ragle, 2003). Anjing kasus menjalani dua prosedur pembedahan yaitu *ovariohysterectomy* dan juga sistotomi. Hal tersebut berpengaruh terhadap faktor risiko anjing bertahan pascaoperasi. Menurut Grimes *et al.* (2011), anjing dan kucing yang menjalani beberapa prosedur lebih kecil kemungkinannya untuk bertahan hidup dibandingkan yang menjalani satu prosedur karena hewan tersebut lebih mungkin memiliki tingkat keparahan penyakit dan tingkat trauma bedah yang lebih besar daripada yang lain.

Manurut Hagman (2018), penanganan pyometra tertutup harus sesegera mungkin dilakukan untuk mencegah terjadinya sepsis dan kematian. Sepsis adalah suatu keadaan gawat darurat yang merupakan respons imunologis sistemis tubuh terhadap proses infeksi yang dapat berujung pada kerusakan organ dan kematian (Chandra dan Fatoni, 2021). Kematian dapat terjadi karena akumulasi nanah terlokalisasi di dalam uterus tanpa disertai adanya leleran nanah yang keluar dari vagina sehingga dapat menyebabkan sepsis dan menyebabkan kematian dalam beberapa hari saja. Pyometra mungkin berhubungan dengan berbagai manifestasi klinis dan telah dikaitkan dengan sepsis pada 60% anjing betina yang terkena dampaknya (Hagman, 2018). Sepsis adalah disfungsi organ yang berpotensi fatal yang disebabkan oleh disregulasi respons imun terhadap infeksi (Evans *et al.*, 2021). Hal ini dapat mengakibatkan komplikasi, terutama karena perfusi jaringan yang buruk. Ketidakstabilan hemodinamik dan respons inflamasi yang tidak terkontrol akibat sepsis

dapat menyebabkan berkembangnya sindrom disfungsi organ multipel (*Multiple Organs Dysfunction Syndrome*) pada sekitar 50% anjing, meningkatkan angka kematian dari 25 menjadi 75% (Kenney *et al.*, 2010). Nanah yang berada di dalam uterus menjadi toksin atau racun dan dapat mengganggu sistem-sistem organ di sekitarnya.

SIMPULAN

Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan klinis, dan pemeriksaan penunjang yaitu pemeriksaan hematologi rutin, pemeriksaan biokimia darah, pemeriksaan radiografi dan ultrasonografi abdomen, a

njing didiagnosis menderita pyometra tertutup disertai dengan kalkuli VU. Tindakan pembedahan meliputi *ovariohysterectomy* dan sistotomi untuk mengangkat rahim dan batu pada VU dan premedikasi diberikan atropin sulfate, anestesi kombinasi Xylazine dan Ketamin, terapi cairan NaCl, serta diberikan Cefotaxime tidak memberikan hasil yang diharapkan. Namun sayangnya, kondisi anjing mengalami penurunan dan mati satu hari pascaoperasi.

SARAN

Gangguan hormon yang sering terjadi pada anjing betina dapat menyebabkan pyometra, dan pada saat hal ini terjadi disarankan untuk segera dilakukan pembedahan dengan *ovariohysterectomy*. Perawatan pascaoperasi sangat penting untuk diperhatikan dan harus dilakukan dengan teliti. Disarankan jika kondisi hewan buruk, untuk memilih alternatif anestesi yang lebih aman seperti dengan anestesi inhalasi. Penting untuk menjaga kondisi hewan tetap stabil setelah operasi terutama suhu tubuh, frekuensi pernapasan, frekuensi detak jantung, serta pulsus. Pemeriksaan urinalisis sebaiknya dilakukan lebih lanjut untuk mengetahui secara spesifik jenis batu yang terbentuk agar pengobatan yang dilakukan sesuai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf Laboratorium Ilmu Bedah Veteriner dan Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner, FKH Unud yang telah memfasilitasi, membimbing, dan membantu penanganan anjing kasus

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana IMA, Gorda IW, Sudisma IGN. 2022. Laporan Kasus: Pyometra pada Kucing Lokal. *Buletin Veteriner Udayana Volume* 14(4): 338-343.
- Alfi N, Ferasyi TR, Rahmi E, Adam M, Nasution I, Ismail. 2015. Prevalensi Perubahan Perilaku Anjing Lokal (*Canis familiaris*) jantan yang dikandangkan dengan Prinsip Kesejahteraan Hewan Selama 60 Hari. *Jurnal Medika Veterinaria* 9(2): 1-5.
- Baithalu R, Maharana BR, Mishra C, Sarangi L, Samal L. 2010. Canine pyometra. *Veterinary World* 3(7): 340-342.
- Bartges JW, Callens AJ. 2015. Urolithiasis. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*. 45(4): 747-768.
- Bigliardi E, Parmigiani E, Cavirani S, Luppi A, Bonati L, Corradi A. 2004. Ultrasonography and cystic hyperplasia-pyometra complex in the bitch. *Reproduction in Domestic Animals* 39(3): 136-140.
- Biswas D, Das S, Das BC, Saifuddin AKM. 2012. Pyometra in a German shepherd dog: a clinical case report. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances* 7(5): 446-451.
- Dehmiwal D, Behl SM, Singh P, Tayal R, Pal M, Saharan S, Chandolia RK. 2016. Diagnosis and surgical management of cystolith in dogs. *Haryana Veterinary* 55(1): 103-105.
- Chandra HK, Fatoni AZ. 2021. Peranan *C-reactive protein* (CRP) pada pasien sepsis di *Intensive Care Unit* (ICU). *Journal of Anaesthesia and Pain* 2(1): 1-10.
- Cunningham JG. 1992. *Veterinary physiology*. Philadelphia. WB Saunders Co.
- Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, Levy M. 2021. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock. *Intensive Care Medicine* 47(11): 1181-1247.
- Fieni F, Topie E, Gogny A. 2014. Medical treatment for pyometra in dogs. *Reproduction in Domestic Animals* 49: 28-32.
- Fransson B, Lagerstedt AS, Hellmen E, Jonsson P. 1997. Bacteriological findings, blood chemistry profile and plasma endotoxin

- levels in bitches with pyometra or other uterine diseases. *Journal of Veterinary Medicine Series A* 44(1-10): 417-426.
- Fransson BA, Ragle CA. 2003. Canine pyometra: an update on pathogenesis and treatment. *Compendium* 25(8): 602-612.
- Fromsa A, Saini NS. 2019. Canine urolithiasis and concurrent urinary bladder abnormalities: symptoms, hematology, urinalysis and comparative radiographic and ultrasonographic diagnosis. *Veterinary Medicine–Open Journal* 4(1): 18-26.
- Fromsa A, Saini NS, Rai TS. 2011. Diagnosis, prediction and mineral analysis of uroliths in canines. *Global Veterinaria* 7(4): 610-617.
- Gaol R, Sudisma IGN, Ardana IBK, Sudimartini LM. 2016. Gambaran Darah Anjing yang Diinjeksi Xilasin-Ketamin Secara Subkutan. *Buletin Veteriner Udayana* 8(1): 99-105.
- Gipson JM. 1996. *Biokimia Patologi Hewan*. Bogor. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian.
- Grimes JA, Schmiedt CW, Cornell KK, Radlinksy MAG. 2011. Identification of risk factors for septic peritonitis and failure to survive following gastrointestinal surgery in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 238(4): 486-494.
- Hagman R. 2018. Pyometra in small animals. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* 48(4): 639–661
- Haskins SC, Patz JD, Farver TB. 1986. Xylazine and xylazine-ketamine in dogs. *American Journal of Veterinary Research* 47(3): 636-641.
- Houston DM, Weese HE, Vanstone NP, Moore AE, Weese JS. 2017. Analysis of canine urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre, 1998–2014. *The Canadian Veterinary Journal* 58(1): 45.
- Jitpean S, Ström-Holst B, Emanuelson U, Höglund OV, Pettersson A, Alneryd-Bull C, Hagman R. 2014. Outcome of pyometra in female dogs and predictors of peritonitis and prolonged postoperative hospitalization in surgically treated cases. *BMC Veterinary Research* 10(1): 1-12.
- Kempisty B, Bukowska D, Wozna M, Piotrowska H, Jackowska M, Zuraw A, Ciesiolka S, Antosik P, Maryniak H, Ociepa E, Porowski SZ, Brussow KP, Jaskowski JM, Nowicki M. 2013. Endometritis and pyometra in bitches: a review. *Veterinarni Medicina* 58(6): 289-297.
- Kenney EM, Rozanski EA, Rush JE, deLaforcade-Buress AM, Berg JR, Silverstein DC, Shaw SP. 2010. Association between outcome and organ system dysfunction in dogs with sepsis: 114 cases (2003–2007). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 236(1): 83-87.
- Kida K, Baba E, Torii R, Kawate N, Hatoya S, Wijewardana V, Inaba T. 2006. Lactoferrin expression in the canine uterus during the estrous cycle and with pyometra. *Theriogenology* 66(5): 1325-1333.
- Mattei C, Fabbi M, Hansson K. 2018. Radiographic and ultrasonographic findings in a dog with emphysematous pyometra. *Acta Veterinaria Scandinavica* 60(1): 1-5.
- Men YV, Arjentina IPGY. 2018. Laporan kasus: urolithiasis pada anjing mix rottweiler. *Indonesia Medicus Veterinus* 7(3): 211-218.
- Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW, Arthur GH. 2009. *Veterinary reproduction and obstetrics*. 9th Ed. Exeter Devon UK. Elsevier Sci Ltd.
- Okano S, Tagawa M, Takase K. 1998. Relationship of the blood endotoxin concentration and prognosis in dogs with pyometra. *Journal of Veterinary Medicine Science* 60(11): 1265-1267.
- Pollard R, Hecht S. 2015. Female reproductive tract. *Atlas of small animal ultrasonography* Hoboken New Jersey. Wiley-Blackwell. Vol 2 Hlm. 403-421.
- Rafee MA, Baghel M. 2015. Pyometra in a Great Dane: A Clinical Case Report. *Journal of Advanced Veterinary Research* 5(2): 95-98.
- Renton JP, Boyd JS, Harvey MJ. 1993. Observations on the treatment and diagnosis of open pyometra in the bitch (*Canis familiaris*). *Journal of Reproduction and fertility. Supplement* 47: 465-469.

- Rootwelt-Andersen V, Farstad W. 2006. Treatment of pyometra in the bitch: A survey among Norwegian small animal practitioners. *European Journal of Companion Animal Practice* 16(2): 195-198.
- Setiawan B. 2010. Perbandingan kadar elektrolit serum pascaenterektomi ekstensif 75% pada anjing yang diterapi dengan laktoferin. *Jurnal Veteriner* 11(2): 74-80.
- Simarmata YT, Lakapu AK, Anom IDM. 2020. Laporan Kasus: Pyometra pada Anjing Golden Retriever. *Jurnal Kajian Veteriner* 8(1): 81-91.
- Singh V, Sachan V, Patel A, Saxena A. 2016. Therapeutic and surgical management of open cervix pyometra in a bitch. *Technology* 5(2): 774-780.
- Siswandono, Soekarjdo B. 2008. *Kimia Medisinal*. Edisi I. Surabaya. Airlangga University Press.
- Smith FO. 2006. Canine pyometra. *Theriogenology* 66(3): 610-612.
- Uma S, Kumar R., Lakkawar AW, Nair MG. 2018. Cystolith in a dog: A case report. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 6(1): 924-927.
- Verstegen J, Dhaliwal G, Verstegen-Onclin K. 2008. Mucometra, cystic endometrial hyperplasia, and pyometra in the bitch: advances in treatment and assessment of future reproductive success. *Theriogenology* 70(3): 364-374.
- Walter HH. 1985. Xylazin-pentobarbital anesthesia in dog and its antagonism yohimbin. *Amerian Journal of Veterinary Research* 46(4): 852-855.