

Jurnal Kajian Veteriner
ISSN : 2356-4113
EISSN : 2528-6021

Vol. 8 No. 1 : 81-91 (2020)
DOI: <https://doi.org/10.35508/jkv.v8i1.2265>

LAPORAN KASUS : PYOMETRA PADA ANJING GOLDEN RETRIEVER

(Case Report: Pyometra in Golden Retriever Dog)

Yohanes T.R.M.R. Simarmata^{1*}, Anita Kartini Lakapu², I Dewa Made Anom³

¹Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas
Nusa Cendana, Kupang

²Program Studi Pendidikan Profesi Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Nusa Cendana, Kupang

³Anom Vet Clinic, Denpasar, Bali

*Korespondensi e-mail: drh.joe.saragih@gmail.com

ABSTRACT

Pyometra in dogs is a condition of the accumulation of purulent material in the uterus of female dogs caused by hormonal imbalances resulting in bacterial infections and excess fluid production in the uterus. A female Golden Retriever named Merry, age 4 years old, having her address at Jln. Raya Dharmasaba Denpasar with complaints of a limp dog, anorexia, issued a thick reddish-colored discharge from the genitals and smelly. Based on the results of systematic clinical examination and the results obtained that the temperature of the dog is 38.1 °C (normal), pulsus frequency 120x/minute and the frequency of breathing 40x/minute. At the time of inspection and palpation of the large abdomen, the nipple comes out. In a complete blood test conducted at Anom Animal Clinic showing the results of Leucosytosis (an increase in white blood cells) which indicates the incidence of bacterial infection, the dog is diagnosed with pyometra after being supported also by X-ray examination results showing radiopaque on the abdomen and ultrasound results showing the uterus anechoic. Dogs treated by surgery to remove the ovary and uterus (ovaryohysterectomy) and continued administration of antibiotics and analgesics. On the 9th day after surgery the incision wound had dried, the skin fused well, and was no longer removing the discharge from the genitals.

Keyword : Pyometra; ovariectomy; female dog

PENDAHULUAN

Pyometra pada anjing merupakan kondisi adanya akumulasi bahan *purulent* di dalam uterus anjing betina yang diakibatkan oleh ketidakseimbangan hormonal sehingga terjadi infeksi bakteri dan produksi cairan berlebih di dalam

uterus (Bigliardi et al., 2004). Umumnya kelebihan hormon progesteron menyebabkan terjadinya penebalan pada dinding uterus, yang memicu timbulnya kista (*cystic endometrial hyperplasia/CEH*). Adanya kista menyebabkan ovarium

melepaskan mukus ke dalam uterus sehingga terjadi penumpukan cairan atau mukus pada lumen uterus. Mukus merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri. Bakteri masuk ke dalam uterus melalui serviks yang terbuka ketika anjing atau kucing berada dalam masa estrus. Di dalam uterus bakteri berkembangbiak dan bertambah banyak sehingga mengakibatkan infeksi pada uterus dan terjadinya kejadian pyometra (Fossum *et al.*, 2019; Tobias, 2010).

Diagnosis pada kasus ini didasarkan atas anamnesa atau riwayat kasus, pemeriksaan fisik, pemeriksaan darah lengkap dan diteguhkan dengan pemeriksaan radiografi atau ultrasonografi pada uterus dan ovarium. Tanda-tanda klinis bervariasi tergantung pada berat ringannya penyakit (Jitpean *et al.*, 2014). Pada penyakit ini uterus berisi cairan purulen yang terkadang berwarna kuning, kuning kecoklatan, coklat tua, bahkan bercampur darah (Gibson *et al.*, 2013). Pyometra dapat terjadi empat minggu hingga empat bulan setelah estrus. Tahap awal penyakit ini tidak menunjukkan tanda klinis yang signifikan, maka dari itu diagnosa pyometra sering

terlambat. Menurut Smith (2006) anjing dengan pyometra dapat mengeluarkan leleran vagina pada kejadian pyometra dengan serviks terbuka (*open cervix pyometra*) atau tanpa leleran vagina pada pyometra dengan serviks tertutup (*closed cervix pyometra*). Pyometra dengan serviks tertutup berbahaya hingga dapat menyebabkan kematian dalam waktu beberapa hari akibat septikemia atau toksemia, peritonitis dan yang paling fatal adalah kematian (Baithalu *et al.*, 2010). Pada kasus ini anjing didiagnosa mengalami pyometra terbuka.

Terdapat beberapa metode untuk menangani kasus pyometra, yakni dengan pembedahan, pengobatan dengan antibiotika dan hormon atau dengan penggunaan pembilasan uterus (*flusing*). Metode terbaik untuk penanganan kasus pyometra adalah dengan tindakan operasi *ovariohysterectomy* (OH). *Ovariohysterectomy* merupakan tindakan pengambilan ovarium, cornua uteri dan corpus uteri dari dalam rongga abdomen. Kelebihan metode bedah ini yaitu dapat mencegah kejadian pyometra berulang (Rootwelt-andersen dan Farstad, 2006).

RIWAYAT KASUS

Pasien merupakan pasien housecall yang kemudian dibawa ke klinik untuk pemeriksaan lebih lanjut.

Anamnesa dan Sinyalemen

Anjing kasus merupakan anjing ras Golden Retriever berjenis kelamin betina bernama Merry dengan pemilik ibu Debby, berumur 4 tahun memiliki rambut berwarna

cokelat beralamat di Jln. Raya Dharmasaba Denpasar dengan keluhan mengeluarkan leleran daru vagina berwarna merah dan berbau, anjing lemas dan tidak mau makan.

Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan fisik dilakukan secara sistematis dan didapatkan

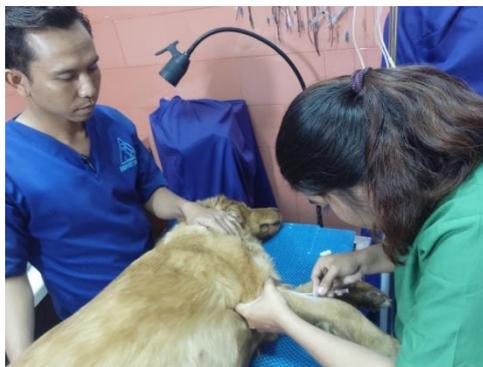
hasil bahwa suhu anjing 38,1 °C (normal), frekuensi pulsus 120 x/menit dan frekuensi napas 40x/menit. Pada saat inspeksi dan palpasi abdomen besar, puting keluar susu, pemberian pakan wet food (a/d) namun tidak mau.



Gambar 1. Puting keluar susu



Gambar 2. Pemeriksaan fisik



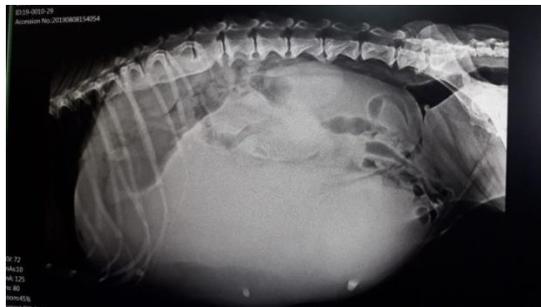
Gambar 3. Pemasangan infus

Setelah pemeriksaan fisik dilakukan maka disarankan kepada klien untuk pemeriksaan menggunakan penunjang diagnosa

yaitu Pemeriksaan darah, USG dan X-Ray. Hasil Pemeriksaan darah lengkap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan darah lengkap

| Item | Hasil | Referensi | Note |
|------|----------------------------------|-----------|--------|
| WBC | 73,2 x 10 ³ / μ l | 6-17 | H |
| Lym | 59,1 x 10 ³ / μ l | 0,8-5,1 | H |
| Gra% | 12% | 6-8,3 | H |
| RBC | 5,93 x 10 ³ / μ l | 5,5-8,5 | Normal |
| HGB | 3,1 g/dL | 12-18 | L |
| MCHC | 9,3 g/dL | 30-38 | L |
| MCH | 5,2 pg | 20-25 | L |
| MCV | 56 Fl | 62-72 | L |
| HCT | 33,2 % | 37-55 | L |
| PLT | 192 x 10 ³ / μ l | 200-500 | L |

Gambar 4. Uterus *anechoic* (+ Pyometra ditandai dengan tanda panah putih)Gambar 5. Rongga abdomen terlihat *radiopaque* (menyerap radiasi sehingga berwarna putih)

Rongga abdomen didominasi dengan radiopaque mengindikasikan terdapat massa/cairan. Radiopaque menunjukkan bahwa cairan/ massa menyerap sinar x-ray.

Diagnosa

Setelah melihat hasil pemeriksaan fisik dan diagnosa penunjang lain maka merry

didiagnosa mengalami pyometra dan harus dilakukan tindakan operasi OH (*ovariohysterectomy*).

Penanganan

Operasi *Ovariohysterectomy*.

PEMBAHASAN

Etiologi terjadinya pyometra:

a. Usia

Pyometra dapat terjadi pada usia berapa saja setelah estrus pertama, termasuk yang usia tengah hingga usia tua. Dilaporkan usia rata-rata 7,25 tahun dari 4 bulan hingga berusia 16 tahun. Pyometra paling sering terjadi pada anjing betina berusia diatas 6 tahun. Pyometra juga terjadi pada hewan yang lebih muda dengan usia rata-rata sekitar 2 tahun (Baithalu, 2010).

b. Siklus estrus

Kebanyakan anjing betina menderita pyometra dalam 8 minggu dari estrus terakhir. Namun demikian dapat pula terjadi pada anjing betina pada setiap tahap siklus estrus atau yang sedang bunting (Baithalu, 2010)

c. Hormon

Progesteron memiliki peran penting dalam menginisiasi pathogenesis dari *Cystic endometrial hyperplasia (CEH)*- Pyometra kompleks. Endometrial hyperplasia menghasilkan *CEH* karena produksi hormone progesterone lebih tinggi dibandingkan estrogen. Jika diberikan estrogen saat produksi progesteron meningkat dapat menjadi predisposisi pyometra pada anjing betina. Fungsi estrogen adalah menjaga agar serviks tetap relaksasi dalam waktu yang cukup lama pada fase luteal dan juga meningkatkan efek stimulasi dari progesterone di uterus. Terapi hormonal antara progesterone untuk menekan estrus

atau estrogen untuk induksi estrus atau menghentikan kehamilan dapat menyebabkan pyometra pada anjing betina muda. Estrogen merupakan factor penting pada anjing muda dan progesterone penting pada hewan tua. Fakta menunjukkan bahwa ada peningkatan resiko pyometra pada 1-2 tahun pada grup umur tua karena pemberian estrogen tetapi tidak ada hubungan yang signifikan antara terapi progesterone dan pyometra.

Konsentrasi IGF-1 yang tinggi terletak di sel-sel epitel sekitar endometrium anjing dan kemungkinan memiliki peranan penting dalam pembentukan *CEH*-pyometra kompleks (Baithalu, 2010)

d. Breed

Breed yang dilaporkan cenderung mengalami pyometra adalah Rotweiller, Saint-Bernard, Chow-chow, Golden Retriever, Irish Terrier, dll. Breed yang memiliki resiko rendah termasuk German Shepherd, Daschund, Drevers, dll. (Baithalu, 2010).

Pyometra yang terjadi pada pasien Merry merupakan pyometra tipe terbuka dengan kemungkinan disebabkan oleh hormone dan predisposisi breed. Pyometra bisa terjadi saat fase luteal (diestrus) karena peningkatan plasma progesterone, hal ini akibat pengaruh hormone. Jaringan glandular menjadi kista, edema dan menebal. Sekresi yang berlebihan dan terakumulasi pada lumen uterus menjadikan lingkungan ideal untuk bakteri

tumbuh. Bakteri yang tumbuh mengakibatkan penumpukan nanah dalam lumen uterus. Penumpukan nanah pada endometrium menyebabkan PGF2 α tidak dihasilkan sehingga CL tidak diregresi (persisten).

Berdasarkan hasil hematologi darah menunjukkan bahwa hewan mengalami peningkatan sel darah putih yang mengindikasikan terjadinya infeksi dan peradangan. Kahn *et al.* (2005) menyatakan bahwa pyometra adalah penyakit saat fase diestrus akibat mediasi hormonal dengan karakteristik *cystic endometrial hyperplasia (CEH)* ditambah adanya infeksi sekunder oleh bakteri. Profil darah dari hewan menunjukkan terjadinya anemia mikrositik hipokromik yang mengarahkan kepada kekurangan zat besi (fe) dalam darah.

Leukositosis terjadi karena infeksi bakteri pada kejadian pyometra menstimulasi bone marrow untuk melepaskan lebih banyak jumlah neutrofil imatur ke dalam sirkulasi darah untuk mengatasi dan melawan infeksi akibat bakteri tersebut. Anemia yang terjadi diduga disebabkan oleh penurunan erythropoiesis yang disebut anemia dari penyakit kronis dan hilangnya eritrosist ke dalam lumen uterus. Anemia karena penyakit kronis dapat disebabkan oleh berbagai macam gangguan termasuk peradangan kronis dimana laktoferin dan reactan fase akut lainnya memediasi sekustrasi fe dalam sel-sel myeloid di

sumsum tulang, menarik fe dari erythropoiesis normal.

Untuk hasil diagnosa penunjang lain yaitu pemeriksaan USG menunjukkan bahwa adanya cairan pada lumen uterus yang ditandai dengan gambaran anechoic. Berdasarkan hasil pemeriksaan, hewan didiagnosa mengalami Pyometra. Pyometra yang terjadi adalah pyometra tipe terbuka karena berdasarkan gejala klinis ditemukan adanya leleran dari vagina berwarna kemerahan dan berbau, untuk penanganan pyometra dapat digunakan 2 metode yaitu metode operasi (*Ovariohysterectomi*) dan metode tanpa operasi (menggunakan obat-obatan). Metode terbaik adalah dengan melakukan operasi. Operasi OH dapat mencegah kejadian pyometra berulang (Rootwelt-andersen dan Farstad, 2006).

Penanganan kasus pyometra ini dilakukan dengan metode operasi OH. Persiapan yang harus dilakukan sebelum melakukan tindakan operasi adalah persiapan ruangan operasi, persiapan alat dan bahan, persiapan hewan dan operator.

Persiapan hewan dimulai dengan membersihkan area yang akan dilakukan tindakan yaitu dilakukan pencukuran pada daerah bagian tubuh yang akan dibedah. Pencukuran dimaksud untuk menciptakan daerah yang steril dan bebas dari rambut sehingga mempermudah jalanya pembedahan dan meminimalkan terjadinya kontaminasi pada daerah pembedahan. Daerah yang telah

dicukur dibersihkan dengan *Clorhexidine*, alkohol 70% dan kemudian diolesi *povidone iodine* secara sirkuler dari arah dalam ke luar. Alkohol 70 % merupakan desinfektan yang diberikan dengan tujuan menghilangkan kontaminan pada kulit. Alkohol 70 % efektif membunuh mikroorganisme namun tidak efektif membunuh spora. Sedangkan *povidone iodine* merupakan antiseptik germisidal yang bekerja untuk membunuh bakteri gram positif dan negatif, efektif pada spora dan reaksi alerginya rendah (Brander *et al.*, 1991cit Murni, 2014). *Povidone iodine* juga dapat digunakan untuk mengobati luka, serta melawan infeksi jamur dan parasit. Hewan diinjeksi agen sedasi *medetomidin* dan agen anestesi *ketamin* dengan perbandingan 1 : 2 (hewan dibius umum) dengan dosis anjuran untuk *medetomidin* adalah anjuran 0,01-0,08 mg/kg BB (dosis pemberian 0,04 mg/kg) dan agen anestesi *ketamin* dosis anjuran 2-4 mg/kg BB. Benang yang digunakan adalah *vycril absorbable* untuk penjahitan muskulus, subkutan dan supramid non absorbable untuk penjahitan kulit.

Insisi *ovariohysterectomy* dilakukan mulai dari *umbilicus* kearah caudal. Insisi selanjutnya dilakukan pada lapisan *subcutan*. Lemak yang ada di bawah *subcutan* kemudian dipreparir agar dapat mengekspos *linea* (Tobias, 2010). Penyayatan atau insisi kemudian dilakukan pada *linea* tepatnya

menembus *musculus rectus abdominis externus* dan *musculus rectus abdominis internus* hingga mencapai peritoneum (Tobias, 2010). Setelah melewati *peritoneum*, gunakan gunting tumpul untuk memperpanjang garis insisi. *Ligamentum falciform* yang melekat pada dinding abdomen dipreparir secara perlahan menggunakan gunting untuk dapat mengekspos organ dalam cavum abdomen, eksplorasi *vesica urinaria* dan temukan uterus yang berada di bawah *vesica urinaria* dengan menguakan *omentum* ke dorsal. Setelah menemukan uterus, telusuri percabangannya ke masing-masing ovarium dan preperarir (Gambar 6(A)). Saat mempreparir, beberapa bagian yang dipotong diantaranya penggantung ovarium (*mesovarium*), pengantung tuba fallopi (*mesosalpinx*) dan penggantung uterus (*mesometrium*). Lakukan pengaitan (ligase) pada pembuluh darah dekat ovarium sebelum pengangkatan ovarium. Lakukan hal yang sama untuk ovarium kiri maupun kanan. Ligase juga dilakukan di batas antara cervix dan corpus uteri. Setelah diligasi, potong (Gambar 6(B)) dan pastikan tidak ada perdarahan yang terjadi pada daerah yang telah diligasi. Bersihkan apabila ada darah yang tersisa. Kembalikan *omentum* untuk menutupi permukaan abdomen. Selama eksplorasi, jaringan dan organ dibasahi dengan NaCl fisiologis (Fossum *et al.*, 2019) dan setelah penjahitan muskulus hewan

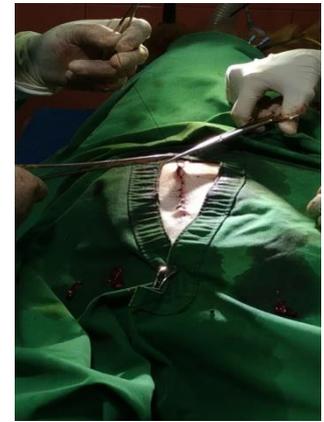
kembali dibasahi dengan antibiotik Penstrep-400.



Gambar. 6(A)



Gambar. 6(B)



Gambar. 6(C)

Keterangan :

Gambar. 6(A) : Eksplorasi uterus yang berisi cairan pyometra

Gambar. 6(B) : Uterus berisi cairan pyometra

Gambar. 6(C) : Penjahitan insisi

Setelah eksplorasi selesai (uterus dan ovarium telah diangkat) dan seluruh organ diposisikan pada posisi semula, maka sebelum dilanjutkan dengan penjahitan. diberikan lagi Penstrep-400 pada *subkutan*. Penjahitan muskulus kembali setelah dilakukan operasi adalah menggunakan jahitan *simple interrupted*, bagian

subkutan jahitan *simple continuos* (jahitan subcutikuler) dan pada kulit menggunakan jahitan *simple interrupted* (Gambar 6(C)). Terapi post operative diberikan antibiotik dan antiinflamasi serta penggantian bandage secara teratur. Antibiotik yang digunakan adalah *ceftriaxone* 5 ml (diberikan 2 kali sehari), dan injeksi *Tolfedin* 2 ml (2 kali sehari).

Tabel 1. Observasi dan kondisi luka

| Tanggal | Pemeriksaan Harian | Terapi |
|------------|--|--|
| 27/07/2019 | Operasi pyometra Masih lemas, jahitan abdomen masih basah, belum mau makan. T = 37,3 ⁰ C | - Inj/ Ceftriaxone 5 ml - Inj/Tolfedine® (dosis anjuran 0,1 ml /kg BB) IM – 2 ml - (+) infus RL |
| 28/07/2019 | Masih lemas, bantu suap a/d, kesakitan saat dipindah posisi, jahitan abdomen belum kering T = 36,9 ⁰ C | - (+) infus RL - Inj/ Ceftriaxone 5 ml - Inj/Tolfedine® (dosis anjuran 0,1 ml /kg BB) IM – 2 ml - Ganti bandage - a/d 1 kaleng |

| | | |
|------------|--|--|
| 29/07/2019 | Banyak berbaring, jahitan belum kering, abdomen besar, palpasi ada respon sakit, makan a/d pakai suap. T = 37 ⁰ C | - (+) infus RL - Inj/ Ceftriaxone 5 ml - Inj/Tolfedine® (dosis anjuran 0,1 ml /kg BB) IM – 2 ml - Ganti bandage - a/d 1 kaleng |
| 30/07/2019 | Responsif, jahitan mulai kering, jahitan baik tidak rusak, ganti bandage, mau makan a/d, belum BAB | - Inj/ Ceftriaxone 5 ml - Inj/Tolfedine® (dosis anjuran 0,1 ml /kg BB) IM – 2 ml - Dressing + powder ab |
| 1/08/2019 | Responsif, jahitan kering, ganti bandage, makan a/d | |
| 2/08/2019 | Kondisi luka jahitan kering, makan a/d, responsive | |
| 3/08/2019 | Kondisi luka jahitan menyatu, jahitan kering. | |

Menurut Fossum *et al.* (2019), pembengkakan disertai keluarnya cairan *serosanguineus* merupakan tanda dehisensi luka. Dehisensi luka umumnya terjadi 3-5 hari postoperasi dan disebabkan oleh jahitan yang longgar, simpul yang tidak stabil, dan simpul yang tidak pada tempatnya. Penyembuhan luka merupakan suatu proses yang terjadi secara normal. Artinya, tubuh yang sehat mempunyai kemampuan alami untuk melindungi dan memulihkan dirinya. Penyembuhan luka melibatkan berbagai proses meliputi inflamasi akut. Dalam penyembuhan luka terdapat sejumlah faktor sistemik dan lokal yang mengganggu penyembuhan luka. Faktor lokal yang berpengaruh terhadap penyembuhan luka antara lain infeksi, faktor mekanik, benda asing, macam, lokasi dan ukuran besarnya luka. Faktor sistemik yang mempengaruhi penyembuhan luka

antara lain nutrisi, status metabolik, status sirkulasi darah dan hormon glukokortikoid.

Menurut Perry & Potter (2006), lama penyembuhan luka berdasarkan fase penyembuhan luka adalah fase inflamasi (berlangsung sampai hari ke-3 atau hari ke-4), fase proliferasi (berlangsung 3-24 hari), fase maturasi dimulai pada minggu ke-3 setelah operasi dan bisa memerlukan waktu lebih dari 1 tahun.

Reaksi inflamasi merupakan reaksi protektif setempat yang ditimbulkan oleh cedera atau kerusakan jaringan (Dorland, 2002). Radang merupakan fase pertama dari proses penyembuhan luka. Respons inflamasi akut terjadi segera setelah terjadi perlukaan yang diawali dengan vasokonstriksi pembuluh darah sehingga terjadi sumbatan trombosit yang diperkuat oleh fibrin pada pembuluh darah yang pecah.

Jaringan yang rusak dan sel mast melepaskan histamin dan mediator inflamasi lainnya yang menyebabkan vasodilatasi dan peningkatan suplai darah ke jaringan luka menyebabkan luka tampak kemerahan dan terasa hangat. Kebengkakan atau edema lokal terjadi akibat peningkatan

permeabilitas kapiler yang menyebabkan serum dan cairan darah yang kaya protein mengalir ke dalam spasi interstitial. Kondisi pasien sudah stabil dapat dirawat jalan dan teratur melakukan check-up untuk pembukaan jahitan dan penggantian bandage.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan klinis secara sistematis dan didapatkan hasil bahwa anjing Merry didiagnosa menderita pyometra. Hasil pemeriksaan pada anjing Merry meliputi suhu anjing 38,1 °C (normal), frekuensi pulsus 120 x/menit dan frekuensi napas 40x/menit. Pada saat inspeksi dan palpasi abdomen besar, puting keluar susu. Pada pemeriksaan darah lengkap yang dilakukan di Klinik Hewan Anom menunjukkan hasil *Leucosytosis* (peningkatan sel darah putih) yang mengindikasikan pada kejadian infeksi akibat bakteri, anjing didiagnosa menderita

pyometra setelah didukung juga dengan hasil pemeriksaan X-ray yang menunjukkan *radiopaque* pada abdomen dan hasil USG menunjukkan uterus *anechoic*. Anjing ditangani dengan melakukan pembedahan untuk mengangkat ovarium dan uterus (*ovaryohysterectomy*) dan dilanjutkan pemberian antibiotika dan analgesik. Pada hari ke-9 pasca operasi luka bekas insisi sudah mengering, kulit menyatu dengan baik, dan sudah tidak lagi mengeluarkan leleran dari alat kelamin.

SARAN

Tindakan yang dilakukan untuk penanganan pyometra adalah

ovariohysterectomy untuk mencegah penyakit berulang.

DAFTAR PUSTAKA

- Bigliardi, E., Parmigiani, E., Cavirani, S., Luppi, A., Bonati, L., Corradi, A. Itrasonography and cystic hyperplasia–pyometra complex in the bitch. *Reprod Domest Anim* 2004;39:136–40.
- Baithalu, R. 2010. Canine Pyometra. *Jurnal*. Vol.3(7): 340-342. Indian Veterinary Research Institute.

- Brander, G.C., and Pugh, D. M. 1991, *Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics 4th edition*. The English Language Book Society and Baillieri Tyndall. London
- cit Mughniati, S., 2015. Pengaruh Ekstrak Biji Kapuk (*Ceiba pentandra gaertn*) sebagai Obat Kontrasepsi pada Kucing Lokal (*Felis domestica*) Ditinjau dari Kualitas Sperma dan Organ Reproduksi Jantan. Skripsi. Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Fossum, T. W., Cho, J., Dewey, C. W., Hayashi, K., Huntingford, J. L., MacPhail, C. M., et al. 2019. *Small Animal Surgery*, 5th Edition. Elsevier Inc. Philadelphia.
- Fossum, T.W. 2002. Textbook of Veterinary Physiology, 3rd edition. WB Saunders Company. Philadelphia.
- Gibson, A., Dean, R., Yates, D., Stavisky, J. 2013. A Retrospective Study of Pyometra at Five RSPCA Hospitals in the UK: cases from 2006 to 2011. *Veterinary Record*.
- Kahn, C.M., and Line, S. 2005. The Merck Veterinary Manual. 9th Ed. Merck & Co. Inc. USA.
- Potter, K., Hancock, D. H., and Gallina, A. M. 1991. Clinical and pathologic features of endometrial hyper-plasia, pyometra, and endometritis in cats: 79 cases (1980-1985). *Journal of American Veterinary Medical Association*. 198(8):1427-1431.
- Rootwelt-andersen V, Farstad W. 2006. Treatment Pyometra in The Bitch: A Survey Among Norwegian Small Animal Practicioners. *EJCAP* 16: 195-198.
- Sudisma, I. G. N. 2016, Ilmu Bedah Veteriner dan Teknik Operasi, Edisi 1, Plawa Sari : Denpasar.
- Smith, F. O. 2006. Canine Pyometra. *Science Direct*. 66 : 610-612.
- Tobias, K.M. 2010. Manual of Small Animal Soft Tissue Surgery, 1st edition. Wiley-Blackwell: USA.