

Laporan Kasus: Babesiosis pada Anjing Pomeranian

(BABESIOSIS IN POMERANIAN DOG: A CASE REPORT)

Ni Luh Putu Diah Septianingsih¹,
Sri Kayati Widyastuti², I Nyoman Suartha²

¹Mahasiswa Profesi Dokter Hewan,
²Laboratorium Penyakit Dalam Veteriner,
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,
Jl. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;
Telp/Fax: (0361) 223791
e-mail: diahseptianingsih@gmail.com

ABSTRAK

Babesiosis atau piroplasmosis merupakan penyakit parasit didalam sel darah merah akibat infeksi protozoa dari genus *Babesia*. Kejadian babesiosis pada anjing umumnya disebabkan oleh *Babesia canis* dan *B. gibsoni*. Caplak merupakan vektor penting dalam penyebaran penyakit protozoa darah. Jenis caplak daerah tropis dan subtropis yang mejadi vektor penyakit adalah *Rhipicephalus sanguineus*. Hasil pegamatan ditemukan kasus babesiosis pada anjing pomeranian, berjenis kelamin jantan, usia satu tahun dengan gejala klinis penurunan nafsu makan dan ditemukan infeksi caplak di seluruh tubuhnya. Hasil pemeriksaan fisik menunjukkan *Capillary Refill Time* >2 detik, mukosa mulut pucat, peningkatan suhu tubuh dan dehidrasi. Hasil pemeriksaan *Complete Blood Count* (CBC) diinterpretasikan bahwa anjing mengalami anemia mikrositik hiperkromik, leukositosis, eritrositopenia dan trombositopenia. Hasil pemeriksaan mikroskopik ulas darah menunjukkan adanya infeksi protozoa *Babesia sp.* yang ditandai dengan stadium merozoit dengan bentuk piriform secara khas berpasangan membentuk buah pir (*the pear shaped form*) dan trophozoit berbentuk lingkaran pada eritrosit. Terapi yang diberikan yaitu ivermectin (0,2-0,5 mg/kg BB, q: 7-14 hari, SC) setiap seminggu selama empat kali, diphenhydramine (1 mg/kg BB, q: 8-12 jam, SC), Clindamycin (25 mg/kg BB, q: 12 jam, PO) diberikan selama 14 hari dan hematopoetik sekali sehari 1 tablet yang diberikan selama 7 hari. Kondisi anjing membaik setelah 14 hari.

Kata-kunci kunci: anjing; caplak; babesiosis

ABSTRACT

Babesiosis or pyroplasmosis is a protozoan disease of the genus *Babesia* in red blood cells. Babesiosis in dogs is generally caused by *Babesia canis* and *Babesia gibsoni*. Ticks are important vectors in the spread of blood protozoan diseases. Tropical and subtropical ticks are *Rhipicephalus sanguineus*. The results of the observations found that cases of babesiosis in pomeranian dogs, male, 1 year old experienced a decrease in appetite and found tick infestations all over their bodies. Physical examination results showed *Capillary Refill Time* >2 seconds, pale oral mucosa, increased body temperature and dehydration. The results of the *Complete Blood Count* (CBC) examination were interpreted that dogs had hyperchromic microcytic anemia, leukocytosis, erythrocytopenia and thrombocytopenia. The results of microscopic examination of blood smear showed infection of the protozoan *Babesia sp.* which is characterized by a merozoite stage with a typical piriform shape in pairs to form the pear and a circular trophozoite on erythrocytes. The therapy given was ivermectin (0.2-0.5 mg / kg BW, q: 7-14 days, SC) every week for four times, diphenhydramine (1 mg/kg BW, q: 8-12

hours, SC), Clindamycin (25 mg / kg BW, q: 12 hours, PO) given for 14 days and hematopoetic once a day during seven days. The dog condition, clinically normal at day 14.

Keywords: dog; tick; babesiosis

PENDAHULUAN

Peningkatan taraf hidup masyarakat menyebabkan semakin banyak orang yang memelihara anjing sebagai hewan kesayangan. Anjing menjadi hewan kesayangan karena dinilai sebagai hewan yang cerdas, dapat menjadi teman bermain dan menjadi sahabat bagi manusia karena sifatnya yang setia. Dalam aspek pemeliharaan hewan, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, salah satunya adalah kesehatan. Hal ini menjadi sangat penting karena kesehatan yang baik akan membuat hewan peliharaan menunjukkan penampilan dan kondisi yang prima dan secara tidak langsung mencegah penularan penyakit dari hewan satu ke hewan lainnya ataupun dari hewan ke manusia. Di dalam pemeliharaan anjing tidak terlepas dari berbagai penyakit yang dapat mengancam kesehatannya.

Babesiosis atau piroplasmosis merupakan suatu penyakit parasit di dalam sel darah merah yang disebabkan oleh protozoa dari genus *Babesia* (Wahyuni *et al.*, 2018). Kejadian babesiosis pada anjing umumnya disebabkan oleh *Babesia canis* dan *B. gibsoni*. Penyakit ini morbiditas dan mortalitasnya tinggi pada hewan yang terinfeksi (Setiyani, 2009). *Babesia canis* pertama kali diidentifikasi oleh Pinna dan Galli Valerio tahun 1895 di Italia (Ressang, 1984). Kasus babesiosis di Indonesia telah dilaporkan sejak tahun 1986 dan sampai sekarang belum dapat diberantas (Astyawati *et al.*, 2010). Secara morfologi *Babesia sp.* sangat khas, yaitu berbentuk seperti buah pir (*the pear shaped form*) yang berada di dalam butir sel darah merah (*intraerythrocytic*) inang yang terinfeksi.

Sebagian besar kasus babesiosis pada anjing terjadi pada musim-musim kemarau, bersamaan dengan terjadinya peningkatan jumlah populasi caplak yang sangat banyak. Babesiosis pada anjing dapat terjadi dengan tingkat keparahan ringan yang ditunjukkan dengan adanya penurunan hematokrit kurang dari 10% , tingkatan sedang dan berat dapat menunjukkan terjadinya trombositopenia. Infeksi *Babesia* pada anjing akan menunjukkan gejala klinis seperti demam, anemia, anoreksia, hemoglobinuria, dan hemolisis darah yang sering kali menyebabkan kematian (Krause *et al.*, 2007). Caplak merupakan salah satu jenis ektoparasit yang sering menginfeksi anjing dan merupakan vektor utama dalam penyebaran penyakit protozoa darah (Chauvin *et al.*, 2009).

LAPORAN KASUS

Sinyalemen dan Anamnesis

Anjing kasus bernama Whisky, ras *pomeranian* dengan warna rambut putih dan coklat dengan moncong berwarna hitam, berumur satu tahun, dan berjenis kelamin jantan (Gambar 1).



Gambar 1. Anjing kasus adalah anjing ras *pomeranian* berwarna rambut putih dan coklat dengan moncong berwarna hitam, berumur satu tahun, dan berjenis kelamin jantan.

Berdasarkan informasi dari pemilik anjing kasus (Ibu Mega) yang bertempat tinggal di Jalan Padang Udayana Gg. IV C No. 2, anjing pomeranian ini sudah dipelihara oleh pemilik sejak kecil. Sistem pemeliharaan anjing tersebut dilepas di sekitar halaman rumah. Setiap hari, anjing diberi pakan kering dan diberi minum air keran. Anjing sudah pernah divaksin yaitu dengan vaksin kombinasi distemper, hepatitis, parvo, parainfluenza/leptospirosis (DHPPi/L) dan diberikan obat cacung pada umur satu bulan. Ibu Mega menyadari anjing miliknya dipenuhi caplak (Gambar 2) pada tanggal 21 September 2020. Lingkungan di sekitar rumah juga terdapat banyak caplak serta terjadi penurunan nafsu makan pada tanggal 2 Oktober 2020. Selama anjing kasus sakit belum pernah ada tindakan medis ataupun pengobatan yang dilakukan.



Gambar 2. Infeksi caplak (panah hitam) (A), Luka-luka pada bagian tubuh anjing (panah hitam) (B)

Pemeriksaan Fisik dan Tanda Klinis

Pemeriksaan fisik dilaksanakan pada tanggal 5 Oktober 2020. Berdasarkan pemeriksaan fisik diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan *status preasens* hewan kasus.

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Nilai Normal	Keterangan
1	Suhu tubuh (°C)	39,5	38,6-39,2	Meningkat
2	Degup Jantung (kali/menit)	132	120-140	Normal
3	Pulsus (kali/menit)	120	90-120	Normal
4	Respirasi (kali/menit)	30	15-30	Normal
5	<i>Capillary Refill Time</i> (CRT) (detik)	>2	<2	Tidak Normal

Berdasarkan pemeriksaan *status preasens* diperoleh data anjing kasus mengalami peningkatan suhu badan yaitu 39,5°C, sedangkan degup jantung, pulsus, respirasi normal dan *Capillary Refill Time* (CRT) tidak normal karena >2 detik. Pada pemeriksaan fisik anjing kasus dilakukan dengan inspeksi, palpasi dan auskultasi. Berdasarkan pemeriksaan fisik diperoleh data anjing kasus secara umum normal, kulit dan kuku tidak normal karena adanya luka bekas garukan di sekujur tubuh serta ditemukan adanya infeksi caplak. Turgor kulit lambat, mukosa mulut pucat, sirkulasi tidak normal karena CRT lebih dari 2 detik, respirasi normal, pencernaan normal, urogenital normal, mata normal, telinga normal, saraf normal, limfonodus normal muskuloskeletal normal dan mukosa tidak normal karena mukosa mulut terlihat pucat.

Pemeriksaan Laboratorium

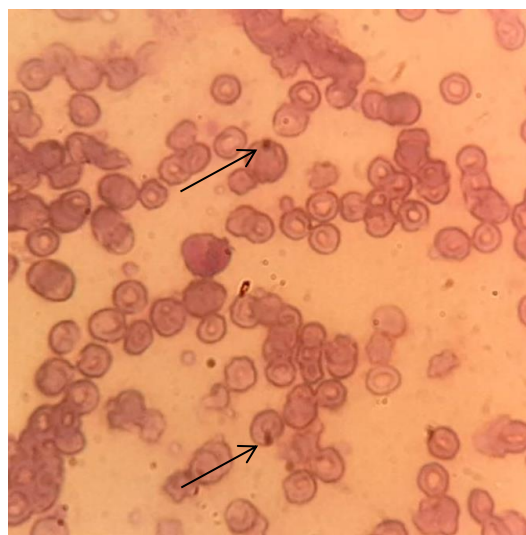
Uji laboratorium yang dilakukan untuk membantu meneguhkan diagnosis yaitu pemeriksaan *Complete Blood Count* dan pemeriksaan ulas darah. Hasil pemeriksaan *Complete Blood Count* tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan *complete blood count* hewan kasus.

Parameter	Nilai Rujukan	Hasil	Keterangan
WBC ($10^9/L$)	6,0-15,0	24,9	Meningkat
Limfosit ($10^9/L$)	1,0-4,8	6,3	Meningkat
Monosit ($10^9/L$)	0,3-1,5	2,6	Meningkat
Granulosit ($10^9/L$)	6,2-14,8	16,0	Meningkat
RBC ($10^{12}/L$)	5,00-8,50	2,72	Menurun
HGB (g/dL)	12,0-18,0	7,1	Menurun
MCV (fL)	60,0-77,0	58,2	Menurun
MCH (pg)	14,0-25,0	26,0	Meningkat
MCHC (g/dL)	31,0-36,0	44,7	Meningkat
HCT (%)	37,0-55,0	15,8	Menurun
PLT ($10^9/L$)	160-625	129	Menurun

Keterangan : WBC : White Blood Cell; RBC : Red Blood Cell; HGB : Hemoglobin; MCV : Mean Corpuscular Volume; MCH : Mean Corpuscular Hemoglobin; MCHC : Mean Cospuscular Hemoglobin Concentration; HCT : Hematokrit; PLT : Platelet.

Hasil pemeriksaan *Complete Blood Count* (CBC) diinterpretasikan bahwa anjing kasus mengalami anemia mikrositik hiperkromik, leukositosis, eritrositopenia dan trombositopenia, Selanjutnya dilakukan pemeriksaan ulas darah di Rumah Sakit Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana dan ditemukan adanya parasit darah *Babesia sp* (Gambar 3),



Gambar 3, Hasil pemeriksaan ulas darah anjing kasus ditemukan adanya parasit darah *Babesia sp* yang ditunjuk dengan tanda panah

Diagnosis dan Prognosis

Berdasarkan atas anamnesis, pemeriksaan fisik, tanda klinis serta pemeriksaan laboratorium yang meliputi pemeriksaan *Complete Blood Count* dan ulas darah, maka anjing kasus didiagnosis menderita babesiosis dan prognosis yang dapat diambil yaitu fausta,

Penanganan

Terapi yang diberikan yaitu *ivermectin* (0,2-0,5 mg/kg BB, q: 7-14 hari, SC) setiap seminggu selama empat kali, *vetadryl* (1 mg/kg BB, q: 8-12 jam, SC), *Clindamycin* (25 mg/kg BB, q: 12 jam, PO) diberikan selama 14 hari, dan *livron B,plek* (Livron B, plek[®], Simongan, Semarang, Indonesia) sekali sehari satu tablet yang diberikan selama 7 hari,

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, gejala klinis, pemeriksaan penunjang berupapemeriksaan laboratorium yang meliputi *Complete Blood Count* dan pemeriksaan ulas darah anjing kasus didiagnosis mengalami babesiosis, Babesiosis merupakan infeksi protozoa dari genus *Babesia sp*, pada eritrosit, Pada daerah tropis dan subtropics, babesiosis ditularkan melalui vektor caplak *Rhipicephalus sanguineus* (Kjemtrup dan Conrad, 2006), Babesiosis pada anjing dapat terjadi secara ringan, sedang, dan berat, Berdasarkan pemeriksaan fisik, anjing kasus mengalami demam, mukosa mulut pucat dengan *capillary refill time* lebih dari dua detik, dehidrasi dan ditemukan infeksi caplak pada tubuh anjing kasus. Ubah *et al*, (2019) juga melaporkan infeksi babesiosis pada anjing menunjukkan gejala klinis seperti lemas, tidak nafsu makan, demam, anemia, anoreksia, pucat pada membran mukosa mulut, pembengkakan limfonodus, serta ditemukan infeksi caplak, Gigitan caplak ke tubuh anjing dapat memicu respons imun pada inang/*hospes* yang sifatnya sistemik, Saliva dari caplak maupun *Babesia* akan memicu sel makrofag sebagai salah satu sistem pertahanan tubuh dan juga sebagai *antigen presenting cell* (APC) menangkap serta memproses antigen untuk disampaikan ke sel limfosit T. Sitokin akan dikeluarkan oleh sel Th2 untuk mengaktifkan sel-sel lain, termasuk sel B yang berfungsi untuk menghasilkan antibodi terhadap babesia (Mathlubi, 2015), Sitokin yang dihasilkan oleh sel Th2 melawan parasit *Babesia* dengan menimbulkan efek sebagai pirogen. Pirogen merupakan suatu zat yang dapat menyebabkan demam yang bertujuan untuk menciptakan kondisi lingkungan yang tidak sesuai bagi perkembangan mikroorganisme sehingga dapat membantu efektivitas kerja respons imun seluler dalam mengeleminasi babesia,

Hasil pemeriksaan *Complete Blood Count* (CBC) diinterpretasikan bahwa anjing mengalami anemia mikrositik hiperkromik, leukositosis, eritrositopenia dan trombositopenia,

Hal ini sesuai dengan temuan Gonde *et al.* (2016) yang menyatakan hasil pemeriksaan darah terhadap kasus babesiosis pada anjing kerap menunjukkan anemia mikrositik hiperkromik, leukositosis, limfositosis, penurunan hemoglobin, eritrositopenia, dan trombositopenia. Leukositosis dapat mengindikasikan bahwa hewan mengalami kondisi peradangan akut, Anemia mikrositik hiperkromik adalah suatu keadaan sel darah merah memiliki ukuran yang lebih kecil dari normal dengan kadar hemoglobin di atas normal. Eritrositopenia pada kasus babesiosis dapat terjadi karena infeksi caplak pada tubuh anjing kasus yang mengisap darah sebagai sumber makanannya serta akibat pembelahan biner stadium merozoit pada eritrosit yang menyebabkan desakan mekanis sehingga terjadi ruptur eritrosit, Daya hidup eritrosit normal pada anjing adalah 100 hari, namun dengan adanya infeksi *Babesia sp.*, menyebabkan pemendekan umur eritrosit sampai kurang dari setengahnya (Astyawati *et al.*, 2010), sehingga banyak eritrosit didestruksi lebih cepat dari umurnya. Destruksi eritrosit tersebut memunculkan gejala hemoglobinemia, hemoglobinuria, dan ikterus (Boozer dan Macintire, 2005). Adanya proses hemolisis ditandai dengan meningkatnya retikulosit dalam peredaran darah. Keadaan trombositopenia dapat terjadi pada kasus babesiosis yg bersifat sedang hingga berat dan dapat terjadi tanpa menimbulkan adanya anemia (Barr dan Bowman, 2006),

Diagnosis terhadap babesiosis diteguhkan dengan hasil pemeriksaan mikroskopik preparat ulas darah yang diwarnai dengan pewarna giemsa. Hasil tersebut menunjukkan adanya infeksi protozoa *Babesia sp.*, yang ditandai dengan stadium merozoit dengan bentuk piriform secara khas berpasangan berbentuk seperti buah pir (*the pear shaped form*) dan tropozoit berbentuk lingkaran pada eritrosit. Hal ini sesuai dengan laporan Dwi *et al.* (2018) bahwa *Babesia sp.* pada ulas darah terlihat berada intraeritrosit berbentuk titik atau tropozoit berbentuk lingkaran pada eritrosit. Untuk mengidentifikasi jenis *Babesia* maka dapat dilakukan dengan *Polymerase Chain Reaction* yang memiliki sensitivitas dan akurasi atau spesifisitasnya. Siklus hidup dari *Babesia sp.* pada inang terjadi ketika caplak yang mengandung *Babesia* mengisap darah anjing. Saliva caplak menularkan sporozoid yang masuk ke peredaran darah inang dan menginfeksi eritrosit, Sporozoit berkembang menjadi tropozoit dan menginfeksi eritrosit lain. Tropozoit berubah menjadi merozoit serta mengalami pregametosit. Perkembangan sporozoit menjadi tropozoit dan periode ketika merozoit menginfeksi eritrosit membutuhkan waktu selama 1-2 minggu yang disebut dengan periode prepaten (Homer *et al.*, 2000). Dalam periode tersebut parasit ditemukan dalam sirkulasi darah yang disebut parasitemia. Stadium pregametosit masuk ke dalam tubuh caplak ketika mengisap darah anjing yang telah terinfeksi *Babesia* dan berada di epitel usus caplak. Pada usus caplak

terjadi gametogoni (diferensiasi gamet dan pembentukan zigot), Kemudian menjadi *kinete* yang yang dapat ditransmisi secara transtadial maupun transovarial. Pembentukan stadium infeksi *Babesia* ini terjadi di glandula saliva caplak sebagai sporozoid (Chauvin *et al.*, 2009). Parasitemia mencapai puncak pada 4-6 minggu setelah infeksi. Stadium terakhir merupakan stadium penyembuhan, ditunjukkan dengan persentase parasitemia yang rendah. Parasitemia dapat terjadi berulang-ulang ketika inang berada dalam kondisi dengan kekebalan tubuh yang menurun. Sistem kekebalan tubuh yang ada, tidak mampu secara tuntas mengeliminasi age penginfeksi sehingga hewan yang sembuh dari *Babesia* menjadi *carrier*. Dalam menghadapi sistem imun *Babesia sp*, memiliki antigen *variation and cytoadherence* (VESA) dan antigen *polymorphism*. Sifat dari antigen ini cepat berubah (variatif) sehingga dapat lolos dari sistem imun inang (Boozer dan Macintire, 2005),

Hewan kasus ini diterapi dengan *ivermectin* (0,2-0,5 mg/kg BB, q: 7-14 hari, SC) untuk memberantas caplak sebagai vektor penyebab infeksi babesiosis. *Ivermectin* merupakan obat antiparasit berspektrum luas. Mekanisme *ivermectin* pada nematoda misalnya adalah melepaskan dan mengikat α sebagai reseptor *glutamategated chloride channels* (GluCl) di sinaps saraf tertentu (Wolstenholme *et al.*, 2011) yang menghambat proses memakan, fekunditas, dan motilitas (Yates *et al.*, 2003) *Ivermectin* diketahui bekerja pada neurotransmisi *gamma amino butyric acid* (GABA) yang menghalangi stimulasi interneuronal dari neuron motorik yang menyebabkan kelumpuhan baik pada nematoda muda, dewasa, maupun arthropoda (Sivajothi *et al.*, 2015). *Ivermectin* tidak mudah menembus otak, cairan tulang belakang sehingga tingkat toksisitasnya rendah dan dimetabolisme dalam hati dan kebanyakan diekskresikan melalui kotoran dan dalam jumlah lebih kecil diekskresikan melalui urine. Pada pengobatan ektoparasit, *ivermectin* tidak dapat membunuh telur, sehingga harus dilakukan pengulangan sesuai dengan interval dan dosis. Pengulangan pengobatan dilakukan sampai hewan dinyatakan sembuh dari ektoparasit, tetapi jika tidak adanya tanda kesembuhan, penggunaan *ivermectin* sebaiknya digantikan dengan terapi yang lain (Hom *et al.*, 2013). Efek histamin dari gigitan caplak dapat diberikan *Dipenhydramin HCl* (1 mg/kg BB, q: 8-12 jam, SC). Penggunaan *Dipenhydramin HCl* pada kasus ini adalah untuk mengatasi rasa gatal maupun alergi yang mungkin timbul akibat serangan parasite. Untuk menurunkan tingkat parasit darah diberikan *Clindamycin* (25 mg/kg BB, q: 12 jam, PO) selama 14 hari. Hal ini sesuai dengan laporan Wijaya (2018) pemberian *clindamycin* selama 14 hari pada kasus babesiosis, secara bertahap menunjukkan adanya perbaikan kondisi kesehatan hewan baik secara klinis maupun hematologis. Menurut Wulansari (2002), pemberian *clindamycin* efektif

untuk terapi babesiosis pada anjing tanpa menimbulkan efek samping, *clindamycin* merupakan suatu antibiotik golongan Lincosamides yang bekerja dengan mengikat 50 subunit ribosom pada bakteri yang peka, sehingga menghambat pembentukan ikatan peptide. Pada protozoa, *clindamycin* beraksi menghilangkan plastid yang diperlukan untuk produksi vakuola tempat hidup parasit (Fichera dan Ross, 1997), *Clindamycin* dapat menekan perkembangan parasitemia sehingga mengurangi gejala klinis dari infeksi *Babesia sp*, seperti anemia, anoreksia, dan kelemahan, walaupun tidak secara komplit menghilangkan parasit dari darah perifer pada dosis yang digunakan. Mengobati kondisi anemia pada pasien dengan diberikan *livron B.plek* (1 tablet, q: 24 jam, PO), selama tujuh hari. *Livron B.plek* mengandung vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6, vitamin B12, vitamin C, kalsium pantotenat, nikotinamida, asam folat, besi (II) glukonat, tembaga sulfat dan substansi hati kering. Pengobatan luka pada tubuh anjing kasus karena garukan akibat infeksi caplak dibersihkan dengan antiseptik dan diberikan iodin hingga luka mengering, Evaluasi anjing kasus dalam waktu satu minggu nafsu makan hewan kasus sudah kembali normal dan memerlukan waktu dua minggu sampai menunjukkan tanda-tanda perbaikan klinis (Gambar 4).



Gambar 4. Anjing kasus pasca diterapi selama minggu, kondisinya teramat membaik

SIMPULAN

Babesiosis atau piroplasmosis merupakan suatu penyakit parasit di dalam sel darah merah yang disebabkan oleh protozoa dan babesiosis pada anjing umumnya disebabkan oleh *Babesia canis* dan *Babesia gibsoni*. Anjing kasus diberikan terapi yaitu *ivermectin* setiap seminggu selama empat kali, *Diphenhydramin*, *Clindamycin* diberikan selama 14 hari, dan

livron B.plek diberikan selama tujuh hari. Setelah dua minggu pengobatan anjing kasus telah menunjukkan tanda-tanda perbaikan klinis.

SARAN

Pemberantasan *Babesia sp*, dapat dilakukan dengan memutus siklus hidup dari protozoa *babesia* dengan tindakan pemusnahan ektoparasit yaitu caplak yang menjadi vektor utama dari penyakit ini, Salah satu tindakan yang dapat dilakukan yaitu dengan cara membersihkan lingkungan rumah menggunakan disinfektan secara berkala.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam pemeriksaan kasus ini baik secara moral maupun material.

DAFTAR PUSTAKA

- Astyawati T, Wulansari R, Cahyono, Ardhiansyah F, Rumekso A, Dhetty. 2010. Konsentrasi serum anjing yang optimum untuk menumbuhkan dan memelihara *Babesia canis* dalam biakan. *Jurnal Veteriner* 11(4): 238–243,
- Barr SC, Bowman DD. 2006. *The 5 Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Canine and Feline Infectious Diseases and Parasitology*, Australia, Blackwell Publishing,
- Boozer AL, Macintire DK. 2005. Canine babesiosis, *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 33: 885-904.
- Chauvin A, Moreau E, Bonnet S, Plantard O, Malandrin L. 2009. Babesia and its hosts: adaptation to long-lasting interactions as a way to achieve efficient transmission, *Veterinary Research* 40(2): 1–18,
- Dwi P, Nugraheni YR, Rohayati ES, Prastowo J. 2018. Babesiosis in a local dog in Yogyakarta, Indonesia, a case report, *Research Journal of Parasitology* 13(1): 14–18,
- Fichera EM, Ross DS, 1997, A plastid organelle as a drug target in apicomplexan parasites. *Nature* 390: 407-409,
- Gonde S, Chhabra S, Uppal SK, Singla LD, Randhawa SS, 2016, A unique case of *Babesia gibsoni* infected dog with paraplegia. *Journal of Parasitic Diseases* 40(4): 1605–1608,
- Hom MM, Mastrota KM, Schachter SE. 2013. Demodex: Clinical Cases and Diagnostic Protocol, *Optometry and Vision Science* 90(7): 198-205,
- Homer MJ, Ahuilar-Delfin I, Telford III SR, Krause PJ, Persing DH, 2000, Babesiosis, *Clin Microbiol Rev* 13(3): 451-469,
- Kjemtrup AM, Conrad PA, 2006, A review of the small canine piroplasms from California: *Babesia conradae* in the literature, *Veterinary Parasitology* 138(1–2): 112–117,
- Krause PJ, Daily J, Telford SR, Vannier E, Lantos P, Spielman A. 2007. Shared features in the pathobiology of babesiosis and malaria, *Trends in Parasitology* 23(12): 605–610,
- Mathlubi V. 2015. Canine Babesiosis, Malang, Pendidikan Profesi Dokter Hewan, Universitas Brawijaya.
- Ressang AA. 1984. *Patologi Khusus Veteriner*, Ed, 2. Jakarta. Universitas Indonesia.

- Sivajothi S, Reddy BS, Rayulu VC, Venkatasivakumar R. 2014. Babesiosis in dogs: A report of two different cases, *Pelagia Research Library Advances in Applied Science Research* 5(3): 276-279,
- Setiyani E, 2009, *Babesia sp*, BALABA: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara 5(2): 24–25,
- Sivajothi S, Sudhakara R, Rayulu VC, Sreedevi C, 2015, Notoedres cati in cats and its management, *J Parasit Dis* 39 (2): 303–305,
- Ubah AS, Abalaka SE, Idoko IS, Obeta SS, Ejiofor CE, Mshelbwala PP, Ajayi IE, 2019, Canine babesiosis in a male Boerboel: Hematobiochemical and anatomic pathological changes in the cardiorespiratory and reproductive organs, *Veterinary and Animal Science* 7(100049): 1– 6,
- Wahyuni, Wirawan HP, Pitriani, 2018, Kasus babesiosis pada anjing, *Diagnosa Veteriner* 17(2): 4–9,
- Wijaya A, 2018, Studi Kasus: Babesiosis pada anjing Doberman (Borna), Proceedings of the 20th FAVA and The 15th KIVNAS PDHI, 595– 597, Bali, Indonesia Veterinary Medical Association,
- Wijaya, Agus, 2018, Babesiosis pada Anjing Doberman (Borna), Bogor, Proc, of the 20th FAVA CONGRESS and The 15th KIVNAS PDHI, Bali Nov 1-3, 2018,
- Wolstenholme AJ, Williamson SM, Reaves BJ, 2011, TRP channels in parasites, *Adv Exp Med Biol*, 704: 359-71,
- Wulansari R, 2002, Therapeutic effects of clindamycin on experimental infections with *Babesia gibsoni* and their immune responses in dogs, Japan, Yamaguchi, Yamaguchi University,
- Yates DM, Portillo V, Wolstenholme AJ, 2003, The avermectin receptors of *Haemonchus contortus* and *Caenorhabditis elegans*, *International Journal for Parasitology* 33(11): 1183-1193,