

**STUDI KASUS ANAPLASMOSIS PADA ANJING  
RAS LABRADOR RETRIEVER DI MW VET CLINIC**

**TUGAS AKHIR**

**CRISTOPEL TANDIRERUNG**  
**C024202005**



**PROGRAM PROFESI PENDIDIKAN DOKTER HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2022**

**STUDI KASUS ANAPLASMOSIS PADA ANJING  
RAS LABRADOR RETRIEVER DI MW VET CLINIC**

**Tugas Akhir Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Dokter  
Hewan**

**Disusun dan Diajukan oleh:**

**CRISTOPEL TANDIRERUNG  
C024202005**

**PROGRAM PROFESI PENDIDIKAN DOKTER HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**STUDI KASUS ANAPLASMOSIS PADA ANJING RAS LABRADOR  
RETRIEVER DI MW VET CLINIC**

**Disusun dan Diajukan Oleh**

**Cristopel Tandirerung, S.KH**  
**C024202005**

Telah dipertahakan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 20 April 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Abdul Wahid Jamaluddin, S.Farm., M.Si., Apt  
NIP: 198808282014041002

An. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset dan Inovasi  
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

Ketua  
Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan  
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

Dr. Ir. Irfan Idris, M.Kes  
NIP: 19671103 199802 1 001

Drh. A. Mangira Satya Apada, M.Sc  
NIP: 19850807 201012 2 008

## PERNYATAAN KEASLIAN

1. Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Cristopel Tandirerung, S.KH  
Nim : C024202005  
Jurusan / Program Studi : Program Profesi Dokter Hewan  
Fakultas : Kedokteran

- a. Karya Tugas Akhir saya adalah asli.
  - b. Apabila sebagian atau seluruhnya dari tugas akhir ini tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku.
2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, 10 Maret 2022



Cristopel Tandirerung

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus oleh karena berkat dan penyertaan-Nya yang luar biasa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Studi Kasus Anaplasmosis Pada Anjing Ras Labrador Retriever di MW Vet Clinic**”. Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai gelar dokter hewan. Penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis. Namun karena adanya doa dan dukungan dari orang tua dan keluarga yang menjadikan penulis bersemangat untuk melanjutkan penulisan tugas akhir ini. Untuk itu dengan segala bakti penulis memberikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada mereka yang tercinta, ayahanda **Ruben R. Tandirerung, BE.**, ibunda **Martina Padang Mangi**’, dan kakak-kakak saya **Jayanti Tandirerung, S.KM, Justianto Tandirerung, S.T.**, serta adik terkasih **Asriel Tandirerung**.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. **Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Kes., Sp.PD-KGH, Sp.GK** selaku Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin.
3. **Drh. A. Magfira Satya Apada, M.Sc** selaku ketua Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan (PPDH) Universitas Hasanuddin.
4. **Abdul Wahid Jamaluddin, S.Farm, M.Si, Apt.** selaku dosen pembimbing yang memberikan banyak ilmu dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
5. **Dosen pengajar** yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama mengikuti pendidikan di PPDH Unhas. Serta staf tata usaha FK dan PSKH UH khususnya **Ibu Tuti, Ibu Ida** dan **Kak Ayu** yang mengurus kelengkapan berkas.
6. **Kakak-kakak dokter dan adik-adik mahasiswa di MW Vet Clinic** yang menjadi keluarga selama koas, mendukung dan selalu membantu dalam pengerjaan tugas.
7. Kakak- kakak, teman- teman dan adik-adik di keluarga besar **PMK FK-FKG UNHAS** yang selalu memberikan semangat dan doa bagi penulis.
8. Keluarga kedua selama koas yaitu kakak-kakak dan teman-teman **Pengurus PMK FK-FKG UNHAS Periode 2017-2020**, khususnya sahabat **Vertebrae Lumbaris Chan, Glory, Randy** dan **Ade** serta adik-

adikku **Deby, Aldy dan Rio** yang selalu mendukung dalam segala aspek kehidupan baik secara rohani dan jasmani selama koas.

9. Saudara yang selalu bisa direpotkan selama koas **drh. Jessica Tania Loto, drh. Nurul Patima Rusdi, drh. M. Cezar Virgiawan, drh. Imran Muh. Fajar, drh. Andi Fitriani Tamrin dan Adi Saputra Widodo** selalu membantu dengan baik.
10. Saudara-saudaraku kelompok 2 koas ceria, dokter-dokter andalang **Azzam, Adil, kak Ika, Mawar, Lisa, dan Mute** untuk semua pengorbanan, bantuan dan sudah memahami keberadaan saya selama ini. Serta teman-teman koas **angkatan 8 (Berdine)** yang selalu ada, trimakasih.
11. Saudara-saudaraku yang terkasih “hambaNya yang setia” dan “16 selalu ada” **Aton, Asmy, Tenri, Chan, Yunda, Millia, Jeje, dan Dey**, untuk dukungan dan semangat serta doa yang teman-teman berikan selama ini baik dalam studi dan pelayanan penulis.
12. Kepada Kakanda **dr.Gian C. Kalalembang, S.Ked** selaku kakak Rohani saya serta adik-adik Kelompok Kecil “Bertumbuh Bersama”, adik-adik yang saya kasihi dan banggakan **Alan, Okters, Mexi, Juan, Jhony, Gerry, Jhosji, Misael dan Kristof** yang telah memberikan dukungan bagi penulis selama masa koas dan pelayanan.
13. Keluarga saya di rumah selama perkuliahan **Lola, Sami dan Ima** yang telah mendukung dan memberikan semangat selama koas.
14. Dan penghargaan setinggi- tingginya kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih atas bantuan dan dukungannya.

Penulis menyadari akan kekurangan dalam proses penyusunan skripsi ini, oleh karena itu, penyusun berterima kasih atas bimbingan dan arahan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik. Kiranya skripsi ini dapat menjadi ilmu bagi orang lain.

Makassar, 10 Maret 2022

Penulis,

Cristopel Tandirerung

## ABSTRAK

**Cristopel Tandirerung. C024202005.** Studi Kasus Anaplasmosis Pada Anjing Ras Labrador Retriever Di MW Vet Clinic. Di bimbing oleh **Abdul Wahid Jamaluddin, S.Farm, M.Si, Apt.**

---

Anaplasmosis pada anjing disebabkan oleh salah satu dari dua agen bakteri obligat intraseluler gram-negatif, yakni *Anaplasma phagocytophilum* atau *Anaplasma platys*, termasuk dalam famili *Anaplasmataceae* dalam ordo dari Rickettsiales. Bakteri berkembang dalam intrasitoplasmik (*morulae*) menjadi sel granulositik, terutama di neutrofil. Penulisan ini bertujuan untuk mengetahui tanda klinis, cara mendignosa dan penanganan yang tepat pada pasien yang terkena infeksi *Anaplasma sp.*. Salah satu tanda klinis pada kasus anaplasmosis adalah anemia, kelemahan, menurunnya nafsu makan dan minum. Metode diagnosis yang digunakan meliputi anamnesis, pemeriksaan klinis, dan pemeriksaan lanjutan berupa pemeriksaan ulas darah. Pada ulas darah dapat terlihat titik bulat didalam eritrosit, inklusi intrasitoplasmik (morula) yang merupakan ciri khas dari infesksi *Anaplasma sp.* Penanganan kasus ini dilakukan dengan adalah pemberian terapi cairan infus dengan menggunakan cairan NaCl dikarenakan pasien sudah dalam kondisi sangat lemas. Koalin pectin dan metrodinazole masing-masing 1ml dengan jarak pemberian minimal 2 jam, dikarenakan anjing mengalami diare dan juga muntah. Pemberian antibiotik doksisisiklin 10 mg/kg BB, selama 28 hari secara oral. Selanjutnya diberikan obat penambah darah psidii 0,5 cc 1 kali sehari pemberian secara oral .

**Kata kunci :** *anaplasmosis, anjing,ulas darah*

## ABSTRACT

**Cristopel Tandirerung. C024202005.** The Case Study of Anaplasmosis in Labrador Retriever Dogs at MW Vet Clinic. Guided by **Abdul Wahid Jamaluddin, S.Farm, M.Si, Apt.**

---

Anaplasmosis in dogs is caused by one of two gram-negative obligate intracellular bacterial agents, namely *Anaplasma phagocytophilum* or *Anaplasma platys*, belonging to the Anaplasmataceae family in the order of Rickettsiales. Bacteria develop intracytoplasmic (morulae) into granulocytic cells, mainly in neutrophils. This writing aims to determine clinical signs, how to diagnose and appropriate treatment in patients infected with *Anaplasma sp.* infection. One of the clinical signs in cases of anaplasmosis is anemia, weakness, decreased appetite and drinking. The diagnostic method used includes anamnesis, clinical examination, and further examination in the form of a blood smear. On the blood smear, round dots can be seen in the erythrocytes, intracytoplasmic inclusions (morula) which are characteristic of *Anaplasma sp* infection. The handling of this case was carried out by giving intravenous fluid therapy using NaCl fluid because the patient was in a very weak condition. Coalin pectin and metronidazole are 1 ml each with a minimum interval of 2 hours, because the dog has diarrhea and vomiting. The antibiotic doxycycline 10 mg/kg body weight, for 28 days orally. Subsequently, 0.5 cc of psidii blood enhancer was given once a day, given orally.

**Keywords:** *anaplasmosis, dog, blood tes*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Etiologi	3
2.2 Temuan Klinis	4
2.3 Diagnosis	5
2.4 Diagnosis Banding	7
2.5 Pengobatan	7
BAB III MATERI DAN METODE	9
3.1 Rancangan Penulisan	9
3.2 Tempat dan Waktu	9
3.3 Alat dan Bahan	9
3.4 Prosedur	9
3.5 Analisis Data	10
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Hasil	11
4.1.1 Anamnesis	11
4.1.2 Sinyalemen	11
4.1.3 Pemeriksaan Fisik	11
4.1.4 Temuan Klinis	11
4.1.5 Pemeriksaan Laboratorium	12
4.1.6 Diagnosis	13
4.1.7 Diagnosa Banding	13
4.1.8 Terapi	13
4.2 Pembahasan	14
4.2.1 Penanganan dan Pengobatan	14
4.2.2 Tata Laksana Obat	17
4.3 Edukasi Klien	19
BAB V PENUTUP	20
5.1 Kesimpulan	20

5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21

## DAFTAR GAMBAR

1. Anjing Rocky sebelum dilakukan penanganan di MW Vet Clinic	11
2. Hasil dari ulas darah Rocky menunjukkan positif <i>Anaplasma sp.</i>	12
3. Eritrosit terinfeksi <i>Anplasma sp.</i>	13
4. Anjing Rocky setelah dilakukan penanganan/terapi di MW Vet Clinic	13

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Anjing merupakan mamalia yang paling banyak dipelihara orang dan yang pertama kali didomestikasi atau disosialisasikan penggunaannya dalam kehidupan manusia. Menurut penelitian ilmiah dan bukti dilapangan, dewasa ini anjing banyak dipelihara karena anjing dianggap hewan pintar, mempunyai kecerdasan yang cukup tinggi. Tingkat kecerdasan anjing tergantung dari jenis ras dan individu anjing itu sendiri. Kedekatan pola perilaku anjing dengan manusia menjadikan anjing bisa dilatih, diajak bermain, tinggal bersama manusia, dan diajak bersosialisasi dengan manusia dan anjing lain. Anjing memiliki posisi unik dalam hubungan antarspesies. Kesetiaan dan pengabdian yang ditunjukkan anjing sangat mirip dengan konsep manusia tentang cinta dan persahabatan. Dewasa ini anjing difungsikan sebagai hewan pelacak untuk membantu aparat keamanan (polisi) dalam memecahkan kasus kriminal, terutama di Indonesia, seperti pelacak bahan peledak, narkotik, kasus pencurian, pembunuhan, dan kasus kriminal lainnya. Jenis anjing yang sering digunakan sebagai anjing pelacak di Indonesia diantaranya yaitu anjing Labrador Retriever, Gembala Jerman, Rotweiller Retriever, Doberman Pincher, Belgian Melanois, dan Beagle (Abdullah, 2012).

Pada saat ini anjing pemeliharanya sangat diperhatikan, meskipun sudah dirawat dengan intensif, anjing dapat terinfeksi oleh berbagai jenis agen penyakit seperti virus, bakteri, maupun parasit. Manajemen kesehatan anjing merupakan salah satu bagian dari manajemen pemeliharaan yang harus diperhatikan oleh pemilik. Terdapat beragam penyakit yang dapat menyerang anjing baik penyakit infeksius maupun non-infeksius. Penyakit anaplasmosis adalah salah satu jenis penyakit bakteri intraselular yang menginfeksi anjing. Anaplasmosis pada anjing dilaporkan terdistribusi di seluruh dunia (Fuente *et al.*, 2006) dan merupakan penyakit penting (Pinyoowong *et al.*, 2008).

Anaplasmosis pada anjing disebabkan oleh salah satu dari dua agen bakteri obligat intraseluler Gram-negatif, yakni *Anaplasma phagocytophilum* atau *Anaplasma platys*, termasuk dalam famili *Anaplasmataceae* dalam ordo dari Rickettsiales. Bakteri berkembang dalam intrasitoplasmik (*morulae*) menjadi sel granulositik, terutama di neutrofil (Cockwill, *et al.*, 2009). Organisme ini tersebar luas di alam, host reservoir mencakup banyak hewan liar maupun jinak. Selama bertahun-tahun, spesies *Anaplasma* telah diketahui menyebabkan penyakit pada hewan peliharaan mulai dari infeksi tanpa gejala hingga yang berpotensi fatal (Fuente *et al.*, 2006 ; Putra *et al.*, 2019).

Dengan demikian, dirasa perlu untuk membuat tulisan mengenai penanganan yang tepat terhadap kasus anaplasmosis pada anjing agar penanganan kasus tersebut di lapangan bisa lebih maksimal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Masalah yang dipaparkan pada tugas akhir ini berupa gambaran tentang penyakit Anaplasmosis, patogenesis, tanda klinis, diagnosis, dan pengobatannya.

## **1.3 Tujuan Penulisan**

Tujuan dilakukannya penulisan ini adalah untuk mengetahui tentang kasus penyakit Anaplasmosis pada anjing serta pengobatan dan penanganan yang tepat untuk menangani kasus tersebut.

## **1.4 Manfaat Penulisan**

Manfaat dari penulisan ini adalah untuk menambah pengetahuan tentang cara mendiagnosa dan penanganan kasus Anaplasmosis pada anjing dengan tepat.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Etiologi

Anaplasma berasal dari kata Yunani an dan plasma ; yang pertama berarti "tanpa" dan yang terakhir berarti "dibentuk". Anaplasmosis disebabkan *Anaplasma phagocytophilum* dan *A. platys* (Dumler *et al.* 2001). Menurut sejarahnya infeksi granulocytic anaplasmosis pertama kali diidentifikasi tahun 1982 pada anjing di California yang disebabkan oleh *Ehrlichia phagocytophila*. Saat ini, spesies ini disebut *A. phagocytophilum*. *Anaplasma phagocytophilum* adalah bakteri intraseluler obligat Gram-negatif, ditularkan oleh kutu dari genus *Ixodes*. *Anaplasma phagocytophilum* menginfeksi granulosit, terutama neutrofil, menyebabkan anaplasmosis granulositik pada inang mamalia, termasuk anjing dan manusia . *Anaplasma platys*, ditularkan oleh *R. sanguineus* ( *sensu lato* ) menginfeksi trombosit anjing dan bertanggung jawab atas trombositopenia siklik anjing yang menular (Sainz *et al.*, 2015).

Anaplasma termasuk dalam bakteri intraseluler obligat yang menyerang sel darah. Urutan seluruh genom *A. phagocytophilum* dievaluasi dan terbukti mengandung kromosom sirkular  $1,2-1,5 \times 10^6$  bp . Demikian juga, *A. platys* memiliki ukuran genom  $1.196 \times 10^6$  bp . *Anaplasma platys* sering menginfeksi anjing; Namun, itu juga telah dilaporkan pada kucing, unta, dan manusia. *Anaplasma sp.* menunjukkan beberapa tingkat kekhususan inang; atribut ini diubah karena deteksi spesies Anaplasma di berbagai inang, yang selanjutnya memperumit patologi dan epidemiologi penyakit.

Menurut Putri, (2012) *Anaplasma sp.* diklasifikasikan sebagai berikut :

Filum	: Protobacteri
Kelas	: Alpha Protobacteri
Ordo	: Rickettsiales
Famili	: Anaplasmataceae
Genus	: Anaplasma
Spesies	: <i>Anaplasma sp.</i> ( <i>Anaplasma phagocytophilum</i> , <i>Anaplasma platys</i> , <i>Anaplasma bovis</i> )

Anaplasma termasuk dalam intraseluler obligat, termasuk Gram-negatif alpha-proteobacteria yang termasuk dalam famili *Anaplasmataceae*, ordo *Rickettsiales*. Saat ini, *A. marginale* , *A. bovis*, *A. ovis*, *A. platys*, dan *A. phagocytophilum* adalah spesies penting dari genus Anaplasma (Erawan *et al.*, 2018).

*Anaplasma sp.* bakteri yang menginfeksi sel darah melalui vektor *Rhipicephalus sanguineus*. Pada siklus perkembangan *Anaplasma spp* dimulai saat caplak stadium larva mengisap darah anjing yang menderita anaplasmosis lalu patogen akan masuk dan bereplikasi di dalam usus caplak. Larva caplak yang

telah kenyang karena menghisap darah akan *drop-off* dan *moulting*. menjadi nimfa, adapun *Anaplasma sp* akan tetap di usus caplak dan terbawa dalam proses moulting tersebut. *Anaplasma sp* akan bermigrasi ke kelenjar saliva ketika nimfa caplak siap untuk mengisap darah. Perpindahan *Anaplasma sp* pada caplak hanya terjadi secara transtadial. Pada saat caplak mengisap darah, *Anaplasma* akan masuk ke dalam tubuh anjing bersamaan dengan keluarnya saliva caplak. Saliva tersebut berperan dalam antikoagulasi darah inang (Putra *et al.*, 2019). Setelah masuk ke dalam kulit dengan air liur kutu, bakteri bergabung dalam vakuola granulosit neutrofilik, di mana multiplikasi menghasilkan morula yang terlihat secara mikroskopis dan disregulasi fungsi neutrofilik bakterisida (Carrade *et al.*, 2009).

Secara garis besar siklus hidup dari anaplasma terbagi atas tiga tahap yaitu *elementary bodies*, *initial bodies* dan *morulae*. Infeksi dimulai ketika *elementary bodies* yang ditularkan melalui saliva caplak masuk ke dalam tubuh hospes. *Elementary bodies* akan masuk ke dalam monosit melalui fagositosis. Fusi fagolisosomal *elementary bodies* mulai berkembang dan bereplikasi biner. Infeksi *elementary bodies* berjalan dalam waktu 3-5 hari setelah berkembang menjadi *initial bodies* dengan bentuk pleomorfik dengan besar sekitar 1,0-2,5  $\mu\text{m}$ . Selama 7-12 hari, *initial bodies* berkembang dan bereplikasi biner menjadi morula. Morula akan keluar dari sel (eksositosis) dan mengakibatkan sel menjadi hancur, lalu mengulang infeksi pada sel target lainnya (Arsyitahlia *et al.*, 2021).

Anaplasma memiliki paparan yang bervariasi dapat menimbulkan infeksi tanpa gejala hingga penyakit berat yang berpotensi mematikan (Rovid-Spickler, 2013). Anaplasma memiliki masa inkubasi parasit biasanya 1-2 minggu (Bhoopathy *et al.*, 2017). Kelainan laboratorium berupa trombositopenia ditemukan pada kebanyakan anjing penderita anaplasmosis. Menurut Alleman dan Wamsley (2008), abnormalitas hematologi yang paling umum pada anjing adalah trombositopenia ringan hingga berat, ditemukan pada lebih dari 80% anjing yang terinfeksi akut. Sel target untuk Anaplasma adalah eritrosit, platelet dan leukosit (Markey, *et al.*, 2013). Deteksi badan inklusi (*inclusion body*) terjadi pada tahap awal terjadinya infeksi (Bhoopathy *et al.*, 2017), hal ini sesuai dengan laporan penelitian Krause *et al.*, (2016) Identifikasi laboratorium dari infeksi Anaplasma ditemukan adanya morula pada eritrosit, platelet dan leukosit, namun, jika infeksi berlangsung secara subklinis dan kronis maka tidak ditemukannya adanya badan inklusi.

## 2.2 Temuan Klinis

Paparan dari Anaplasma yang bervariasi dapat menimbulkan infeksi tanpa gejala hingga penyakit berat yang berpotensi mematikan. Kelesuan dan demam merupakan tanda-tanda klinis yang paling sering dilaporkan pada *Canine Granulocytic Anaplasma*. Tanda-tanda anoreksia dan muskuloskeletal (kepincangan, nyeri sendi, keengganan untuk bergerak) juga umum ditemukan.

Tanda-tanda klinis lainnya, termasuk batuk (biasanya ringan dan tidak produktif), polidipsia, tanda gastrointestinal (muntah, diare), splenomegali, limfadenopati, dan tanda-tanda hemoragik. Tanda-tanda neurologis tidak umum ditemukan (Rovid-Spickler, 2013). Demam, kepincangan dan anoreksia diikuti oleh depresi, ataxia, dan keengganan untuk bergerak merupakan tanda klinis yang ditemukan oleh Melter *et al.* (2007), pada anjing ras Golden Retriever yang terinfeksi *A. phagocytophilum*. Ketimpangan dapat terjadi akibat poliartritis yang dimediasi imun (neutrofilik) sekunder. Pembesaran ringan kelenjar getah bening, takipnea, dan perdarahan permukaan (petechiae, melena, epistaksis) dapat terjadi (Greig, 2006). Hal ini kontroversial apakah tanda-tanda sistem saraf pusat terkait dengan infeksi ini (Barber *et al.*, 2010). Dalam beberapa kasus, ada hubungan antara meningitis/arteritis yang responsif terhadap steroid dan infeksi *A. phagocytophilum*. Infeksi *A. phagocytophilum* dapat memicu beberapa imunopati, seperti trombositopenia/anemia yang dimediasi imun. Splenomegali didiagnosis dengan radiografi dan ultrasonografi adalah temuan yang sangat umum (Lazzerini, 2014). Adapun Tanda-tanda klinis infeksi *A. platys* ini termasuk demam, lesu, anoreksia, penurunan berat badan, selaput lendir pucat, petechiae, sekret hidung, dan limfadenomegali. Selanjutnya, studi kasus tunggal telah menggambarkan uveitis bilateral dan epistaksis. Namun, tidak semua penelitian menggunakan PCR untuk menyingkirkan koinfeksi dengan penyakit menular vektor lainnya yang menghasilkan tanda klinis yang sama (Santos *et al.*, 2009).

### 2.3 Diagnosis

Menurut Atif *et al* (2021) beragam metode konvensional, serologis, dan molekuler telah divalidasi untuk identifikasi agen penyebab dan diagnosis penyakit anaplasmosis.

#### 1. Deteksi Langsung

Pada mikroskop cahaya konvensional dari apusan darah bernoda yang baru disiapkan (Giemsa, Diff-Quik) yang diambil dari vena digunakan untuk diagnosis pada fase akut penyakit. *A. phagocytophilum* mengarah pada pengembangan "morulae," yang merupakan kombinasi dari koloni tipe murbei yang terbentuk di neutrofil dan eosinofil organisme yang terinfeksi.

*Anaplasma morulae* menyerupai badan inklusi berwarna biru tua hingga ungu. Sebaliknya, sampel didinginkan dicampur dengan antikoagulan dapat diproses dalam 24-48 jam. Ini adalah cara cepat, murah, dan terbaik untuk langsung memvisualisasikan bakteri sebelum memulai pengobatan antibakteri. Namun, metode ini kurang sensitif untuk menurunkan bakteremia selama infeksi persisten dengan monositopenia, neutropenia, trombositopenia, dan anemia. Waktu pengumpulan sampel sangat penting untuk identifikasi langsung bakteri yang melibatkan mikroskop, *in vitro* kultur, dan deteksi asam nukleat untuk mendeteksi jumlah organisme yang cukup dalam darah yang bersirkulasi. Apusan leukosit akan menjadi pilihan yang baik untuk *A. platys* dan *A.*



*phagocytophilum morulae* dibandingkan dengan darah lengkap. Karena organisme ini terbatas pada trombosit dan leukosit, fraksi yang diperkaya ini sangat berguna untuk identifikasi kasus leukopenia dan trombositopenia yang ditemui sebagai gejala sisa klinis.

Pada pemindaian mikroskop elektron, mikroskop confocal, dan mikroskop elektron transmisi dapat berguna untuk mendeteksi bakteri ini pada kutu, tungau, kutu, dan invertebrata lainnya. Apusan jaringan dari hati, limpa, jantung, paru-paru, ginjal, dan/atau pembuluh darah dapat digunakan selama nekropsis, terutama untuk spesies hewan liar.

## 2. Serologi

Antibodi IgG dan IgM untuk *A. phagocytophilum* dapat dideteksi menggunakan kit komersial berdasarkan IFAT “Fuller Laboratories”. Selain itu, “SNAP 4Dx Plus,” tes komersial, memungkinkan pendeteksian antibodi terhadap *A. platys* dan *A. phagocytophilum*, serta patogen anjing lainnya (*Ehrlichia canis* atau *Ehrlichia ewingii*, *Borrelia burgdorferi*, dan *Dirofilaria immitis*).

## 3. Deteksi Molekuler

Metode deteksi asam nukleat, termasuk PCR konvensional, bersarang dan semi bersarang, PCR waktu nyata, dan LAMP (amplifikasi isothermal yang dimediasi loop), telah digunakan untuk diagnosis. *16S rRNA*, sitrat sintase, heat shock, dan protein permukaan utama (*Msp1*, *Msp2*, *Msp4*, dan *Msp5*) adalah gen yang paling ditargetkan untuk diagnosis molekuler anaplasmosis.

Berbagai teknik deteksi molekuler dan multipleks berkinerja tinggi dengan potensi otomatisasi sedang populer. Whole blood yang mengandung ethylenediaminetetraacetic acid/citrate dan buffy coat adalah sampel yang baik untuk diagnosis, sedangkan sampel limpa ditawarkan untuk mendeteksi hewan pembawa, terutama dalam kasus hewan liar. Jenis sampel lain, termasuk plasma/serum, paru-paru, hati, kelenjar getah bening, kulit, dan sumsum tulang, telah digunakan untuk skrining. Untuk diagnosis molekuler, gen salinan ganda lebih disukai daripada gen salinan tunggal. Ada tren yang berkembang untuk menggunakan pengujian real-time yang cepat dan sensitif pada PCR bersarang. Meskipun demikian, tes skrining waktu nyata menghasilkan produk DNA pendek kurang dari 150 bp, menghasilkan data filogenetik yang terbatas. Urutan dan pencocokan silang umumnya diperlukan untuk konfirmasi.

Protokol LAMP yang berbeda telah dikembangkan untuk identifikasi beberapa spesies *Anaplasma* yang menargetkan gen *msp1b*, *gltA*, *16S rRNA*, dan *msh5* dengan batas deteksi variabel. LAMP memiliki keuntungan sebagai alat diagnostik yang sederhana, kuat, murah, cepat, sangat sensitif, dan eksplisit dengan kebutuhan panas yang rendah, serta pilihan untuk menggunakan banyak primer. Misalnya, Lee dan rekan kerja mengembangkan LAMP untuk

mendeteksi *A. phagocytophilum* pada anjing menggunakan *glt* Agen, dan metode ini ditemukan lebih sensitif daripada PCR bersarang. Demikian juga, Li dan rekan-rekannya mengembangkan LAMP real-time untuk *A. platys* pada anjing menggunakan urutan gen sitrat sintase pada 63 °C selama 30 menit. Hasil yang seragam dan tidak ada reaktivitas silang dengan spesies *Anaplasma* / *Ehrlichia* lainnya diamati dibandingkan dengan hasil PCR bersarang.

Metode diagnostik molekuler waktu nyata telah dikembangkan untuk deteksi langsung dalam darah, jaringan, kutu/vektor yang menargetkan banyak gen, yang selanjutnya dapat digunakan untuk studi taksonomi dan filogenetik. Urutan seluruh genom *A. phagocytophilum* dan *A. platys* telah diselesaikan. Ini selanjutnya akan berkontribusi pada pengembangan vaksin dan pendekatan diagnostik dan kontrol untuk bakteri penting ini.

#### 4. Isolasi dan Budidaya In Vitro

Isolasi dan kultur *in vitro* sangat penting, karena semua bakteri yang muncul telah ditumbuhkan pada media buatan atau garis sel. Memang, implikasi etis untuk penggunaan hewan telah mengarahkan para peneliti untuk mengadaptasi isolasi dan perbanyakkan *Anaplasma* dalam garis kultur sel yang berasal dari mamalia secara tidak terputus. Sel HL-60 dan THP-1 telah digunakan secara luas. Garis sel centang adalah pilihan alternatif untuk budidaya *in vitro* spesies *Anaplasma*. Darah segar yang terinfeksi dari hewan atau manusia adalah inokulum terbaik untuk perbanyakkan *in vitro*. Misalnya, cell line yang berasal dari embrio *Ixodes scapularis* (IDE8, ISE6), *R. appendiculatus* (RAE25), *Dermacentor variabilis* (DVE1), serta cell lines *I. ricinus* IRE/CTVM19, IRE11, L610, dan IRE /CTVM20, telah digunakan untuk kultur dan isolasi *A. phagocytophilum*. Sel yang berasal dari *I. scapularis* (ISE6) juga digunakan untuk mengkultur isolat baru dari *A.* bakteri seperti *platys*.

### 2.4 Diagnosa Banding

Anaplasmosis dapat dikelirukan dengan penyakit parasit darah lainnya seperti babesiosis dan toxoplasmosis. Adanya kesamaan gejala klinis seperti anemia, ikterus serta demam menyebabkan penyakit ini biasanya sulit untuk dibedakan. Pemeriksaan lanjutan dinilai perlu dilakukan untuk dapat membedakan agen penyebab penyakit parasit darah tersebut (Pudjiatmoko, 2014).

### 2.5 Pengobatan

Pada kasus yang terjadi dilapangan penyakit anaplasmosis ini jika tidak ditangani dengan cepat akan menyebabkan kematian, sedangkan prognosis dari kasus ini adalah fausta dilihat dari anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan klinis dan pemeriksaan laboratorium. Terapi yang diberikan terapi kausatif, simptomatif dan suportif. Terapi kausatif diberikan doksisisiklin 10 mg/kg BB, selama 28 hari secara oral, ivermectin 0,2-0,3 mg/kg BB secara subkutan satu minggu sekali dengan

pengulangan sebanyak 3 kali, terapi simtomatis dipenhidramine HCL 1-5 mg/kg BB, secara subkutan satu minggu sekali dengan pengulangan sebanyak tiga kali, sedangkan terapi suportif diberikan pemberian vitamin B kompleks sehari sekali selama 10 hari secara per oral. Mengacu pada McQuiston (2003) doksisisiklin 10 mg/kg BB, selama 14-28 hari merupakan antibiotik paling aktif untuk *Anaplasma sp.* dibandingkan ampisilin, ceftriaxone dan amikacin (Maurin *et al.*, 2003). Doksisisiklin adalah antibiotik golongan oxytetracycline yang bekerja dengan menghambat sintesis protein bakteri serta melekat pada ribosom 30s (Papich, 2011). Doksisisiklin memiliki aktivitas lipofilik tinggi sehingga mampu melewati lapisan ganda protein bakteri (Petrov, 2018). Sesuai dengan laporan Carrade *et al.* (2009) sebagian besar anjing menunjukkan perbaikan klinis dalam 24-48 jam setelah pengobatan. Studi dilaporkan bahwa dua dari delapan anjing yang terinfeksi membutuhkan hingga enam hari pengobatan tetrasiklin untuk mengatasi tanda-tanda klinis. Menurut Fourie *et al.*, (2015), pemberian doksisisiklin selama 28 hari terbukti efektif menghilangkan morula yang menginfeksi anjing. Pengendalian caplak pada anjing dapat dilakukan dengan menggunakan injeksi subkutaneus ivermectin 0,2-0,3 mg/kg BB. Ivermectin merupakan obat yang bersifat neurotoksik terhadap parasit. Vetadryl adalah obat golongan diphenhydramine, digunakan untuk menghambat pengeluaran histamin yang berlebihan (alergi) dan mengurangi reaksi syok saat penyuntikan ivermectin. Vitamin b kompleks berfungsi sebagai memenuhi kebutuhan vitamin dan mineral pada tubuh. Pemberian terapi menunjukkan hasil yang baik. Hasil evaluasi anjing kasus selama 7 hari menunjukkan perubahan tingkah laku menjadi lebih aktif dan peningkatan nafsu makan, meski terjadi mimisan kembali terjadi pada hari kedua. Evaluasi pada hari ke 14 menunjukkan nafsu makan kembali normal dan epistaksis tidak lagi terjadi. Pengobatan dilakukan sampai hari ke 28 untuk menghilangkan adanya morula pada anjing kasus (Papich, 2011).