

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anjing merupakan hewan domestik yang dipelihara untuk berbagai keperluan, seperti penjaga rumah, pelacak, hingga pendamping manusia, dengan tren populasi yang terus meningkat (Ndolu et al., 2023). Berdasarkan data *World Society for Protection of Animal* (WSPA) tahun 2011, populasi anjing di Indonesia mencapai 8 juta ekor dengan tingkat pertumbuhan sebesar 22% dalam kurun waktu kurang dari lima tahun. Di Kota Makassar, populasi hewan peliharaan diperkirakan akan meningkat lebih dari tiga kali lipat pada tahun 2025 dibandingkan tahun 2012. Namun, peningkatan populasi ini berbanding lurus dengan risiko penyebaran penyakit infeksius, di mana salah satu ancaman paling fatal adalah *Canine Parvovirus* tipe 2 (CPV-2).

CPV-2 merupakan agen penyebab utama enteritis hemoragik akut yang sangat menular dan sering kali mematikan, dengan tingkat morbiditas mencapai 100% dan mortalitas hingga 10%. Di Indonesia, penyakit ini dikenal luas dengan istilah "Muntaber" pada anjing. Kelompok yang paling rentan adalah anak anjing; pada usia 12 minggu, tingkat mortalitasnya bahkan dapat mencapai 50%. Risiko ini meningkat drastis pada anjing yang tidak divaksinasi, di mana mereka memiliki peluang terinfeksi 12,7 kali lebih tinggi dibandingkan anjing yang memiliki kekebalan protektif (Abdellatif et al., 2025).

Kaitan antara CPV-2 dengan sistem hematologi sangatlah erat karena virus ini memiliki tropisme terhadap sel dengan laju pembelahan tinggi, seperti sel epitel kriptus usus halus, jaringan limfoid, dan sel progenitor pada sumsum tulang. Virus yang menyerang sumsum tulang dan jaringan limfopoetik menyebabkan gangguan produksi sel darah, yang secara klinis bermanifestasi pada perubahan parameter hematologi seperti leukopenia (penurunan sel darah putih), neutropenia, anemia, dan trombositopenia. Oleh karena itu, profil hematologi menjadi indikator yang sangat penting untuk menilai tingkat keparahan penyakit serta menentukan prognosis pasien secara akurat (Goddard & Leisewitz, 2010; Miranda & Thompson, 2016).

Meskipun saat ini fasilitas kesehatan hewan di Makassar dan Maros umumnya menggunakan *rapid test* antigen untuk diagnosa awal, metode tersebut memiliki keterbatasan karena tidak dapat menggambarkan tingkat keparahan penyakit atau kondisi fisiologis pasien secara mendalam. Pemeriksaan hematologi menggunakan *hematology analyzer* hadir sebagai metode penunjang krusial yang mampu memberikan gambaran respons sistem imun dan status internal tubuh terhadap infeksi virus tersebut. Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian mengenai gambaran hematologi pada anjing yang terinfeksi CPV-2 di wilayah Makassar dan Maros dilakukan untuk menyediakan referensi ilmiah bagi praktisi dalam melakukan evaluasi klinis dan penentuan terapi yang lebih tepat. Selain itu, data hematologi yang diperoleh dapat membantu dalam memantau perkembangan penyakit serta respons terhadap terapi yang diberikan. Informasi ini juga penting untuk mengidentifikasi kemungkinan komplikasi yang dapat memperburuk kondisi pasien.

Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi diagnosis dan efektivitas penanganan kasus CPV-2 di lapangan.

1.2 Teori

1.2.1 Anjing

Anjing merupakan salah satu hewan yang telah dijinakkan dan dipelihara untuk berbagai keperluan, termasuk sebagai hewan peliharaan, penjaga rumah, anjing pelacak, pendamping, pemandu bagi penyandang tunanetra, serta untuk keperluan berburu. Populasi hewan domestik di Indonesia, termasuk anjing, terus meningkat. Peningkatan jumlah anjing berisiko menyebarkan berbagai agen zoonosis. Zoonosis adalah penyakit atau infeksi yang dapat menular antara hewan dan manusia, berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan hingga kematian (Ndolu et al., 2023).



Gambar 1. Anjing (Leovinent, 2023)

1.2.2 Data Populasi Anjing

World Society for Protection of Animal (WSPA) pada tahun 2011 menunjukkan jumlah populasi hewan peliharaan dengan jenis anjing 8 juta dan populasi jenis kucing sebesar 15 juta. Perkembangan dan populasi anjing selama kurang 5 tahun meningkat sebesar 22% (peringkat 9 dari 58 negara) dan pada populasi kucing bertambah sebesar 60% (peringkat 2 dari 58 negara).

Makassar merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang memiliki pertumbuhan minat masyarakat yang cukup signifikan terhadap hewan peliharaan. Dengan asumsi pertumbuhan populasi hewan peliharaan di Makassar meningkat 10% setiap tahunnya sejak tahun 2012, maka jumlah tersebut akan meningkat secara eksponensial setiap tahunnya. Artinya, setiap tahun jumlah hewan peliharaan bertambah berdasarkan jumlah tahun-tahun sebelumnya, bukan hanya dari angka awal. Jika dihitung secara matematis, pada tahun 2025, jumlah populasi hewan peliharaan di Makassar diperkirakan akan meningkat lebih dari tiga kali lipat dari jumlah awal di tahun 2012. Hal ini menunjukkan tren pertumbuhan yang signifikan, seiring dengan meningkatnya minat masyarakat untuk memelihara dan merawat hewan peliharaannya.

1.2.3 *Canine Parvovirus* Tipe 2 (CPV-2)

Parvovirus (keluarga Parvoviridae) dibagi menjadi tiga subfamili, yaitu *Densovirinae*, *Hamaparvovirinae*, dan *Parvovirinae*. Subfamili *Parvovirinae* terdiri dari 10 genus, termasuk *Parvovirus*, *Erythrovirus*, dan *Dependovirus*. Virus dalam keluarga ini

berbentuk bulat atau heksagonal, tidak memiliki membran (*non-enveloped*), dengan ukuran diameter antara 18–26 nm dan berat molekul sekitar $(5,5-6,2) \times 10^6$. Struktur virus terdiri dari 75% protein dan 25% DNA. Beberapa area spesifik pada protein VP1 memiliki pusat katalitik enzimatis untuk aktivitas *phospholipase A2* (PLA2). Protein VP2 dan VP3 diketahui memiliki sifat antigenik serta kemampuan invasif terhadap sel inang. Selain itu, partikel virus juga mengandung *spermidin*, *arginin*, dan butan diamina hidroklorida, tetapi tidak memiliki lipid atau protein yang terglykosilasi (Shi et al., 2023).

Dibandingkan dengan virus lain, parvovirus memiliki tingkat efisiensi infeksi yang rendah karena hanya membutuhkan sedikit partikel virus untuk memulai infeksi. Namun, keterbatasan ini diimbangi dengan tingkat replikasi yang sangat tinggi selama proses infeksi dan perkembangan penyakit. Rasio antara partikel virus dengan unit infeksi sangat rendah, sehingga sulit untuk melacak proses induksi virus. Hal ini mempersulit identifikasi dan analisis penyebaran virus. Selain itu, ukuran parvovirus yang sangat kecil (sekitar 20 nm) menghambat kemampuan *probe fluoresen* untuk menempel pada kapsid, sehingga membatasi efektivitas teknik pelacakan virus secara individual (Shi et al., 2023)

1.2.3.1 Etiologi

Parvovirus pada anjing pertama kali dikenali pada tahun 1967 dengan ditemukannya canine minute virus (CPV-1 atau *minute virus of canines*/MVC). Virus DNA untai tunggal berukuran kecil ini berdampak besar terhadap kesehatan hewan kesayangan karena mampu menimbulkan penyakit berat serta memiliki ketahanan tinggi di lingkungan akibat ketiadaan selubung. Keberadaannya tetap endemik karena ditularkan melalui jalur orofekal baik secara langsung maupun tidak langsung. MVC terutama dikaitkan dengan gangguan reproduksi, meskipun sesekali juga menyebabkan gejala pernapasan dan saluran cerna pada anjing muda. Pada dekade 1970-an, muncul jenis *parvovirus* kedua (*canine parvovirus type 2* atau CPV-2) yang menyebabkan gastroenteritis hemoragik dan miokarditis fatal. Virus ini kemudian menjadi penyebab utama gastroenteritis infeksi pada anak anjing di seluruh dunia dan berkembang menjadi tiga varian utama, yaitu 2a, 2b, dan 2c. Selain menginfeksi anjing, CPV-2 juga ditemukan pada kucing dan berbagai satwa liar (Ferrara et al., 2025).

Canine Parvovirus (CPV) disebabkan oleh virus DNA beruntai tunggal (*single-stranded DNA virus*) yang tidak memiliki selubung (*nonenveloped*). Virus ini termasuk dalam *famili Parvoviridae*, *subfamili Parvovirinae*, dan *genus Protoparvovirus*. CPV terdiri dari dua strain utama, yaitu CPV-1 (yang kini diklasifikasikan dalam genus *Bocavirus*) dan CPV-2. Strain CPV-2 selanjutnya terbagi menjadi tiga varian, yaitu CPV-2a, CPV-2b, dan CPV-2c. Virus ini sangat tahan terhadap kondisi lingkungan dan dapat bertahan lama di luar tubuh inang, sehingga penularannya sangat mudah terjadi melalui kontak langsung dengan feces atau benda yang terkontaminasi virus (Rana, 2024).

Canine Parvovirus 2 (CPV-2) merupakan agen penyebab utama enteritis hemoragik akut dan miokarditis pada anjing, yang dikenal sebagai salah satu virus

patogen terpenting pada hewan peliharaan. Penyakit ini sangat menular dan sering kali mematikan, dengan tingkat morbiditas mencapai 100% dan mortalitas hingga 10%. Virus ini pertama kali diidentifikasi pada tahun 1977 dan sejak saat itu telah menyebar luas sebagai patogen enterik pada anjing di seluruh dunia. Virus ini menyerang sel-sel yang membelah cepat, terutama epitel kriptus usus, timus, kelenjar getah bening, dan prekursor sumsum tulang, menyebabkan kerusakan mukosa usus dan gangguan sistem imun (Mylonakis et al., 2016; Nandi & Kumar, 2010).

1.2.3.2 Patogenesis

Canine parvovirus memerlukan sel dengan laju proliferasi tinggi sebagai tempat replikasi virus. Sel-sel tersebut umumnya terdapat pada jaringan usus halus, sumsum tulang belakang, dan jaringan limfoid. Replikasi virus terjadi di dalam inti sel yang sedang mengalami pembelahan, khususnya pada fase akhir S atau awal fase G2 dari siklus sel (Sewoyo et al., 2022). Setelah tertelan, virus akan bereplikasi pada jaringan limfoid di daerah orofaring, kemudian menyebar ke aliran darah. Melalui peredaran darah, virus menyerang sel-sel yang sedang aktif membelah di seluruh tubuh, terutama pada sumsum tulang, jaringan limfopoetik, serta sel epitel kriptus pada bagian jejunum dan ileum usus halus. Infeksi pada sistem limfatik terjadi lebih dahulu sebelum infeksi pada usus karena virus bereplikasi dalam jaringan limfoid dan sumsum tulang. Infeksi limfatik ini menimbulkan perubahan hematologis seperti limfopenia dan neutropenia. Sekitar tiga hari setelah infeksi limfatik, virus mulai menyerang sel-sel kriptus usus. Infeksi pada usus ini memicu gejala klinis berupa diare berdarah yang disebabkan oleh peningkatan permeabilitas dinding usus (Jumaa et al., 2021).

CPV Tipe 2 memiliki daya tahan yang sangat tinggi di lingkungan, mampu bertahan dalam kondisi ekstrem dan tetap menular lebih dari enam bulan. Penularannya terjadi terutama melalui kontak langsung dengan feses yang terkontaminasi atau secara tidak langsung melalui benda perantara seperti pakaian, wadah makan, maupun permukaan kandang. Masa inkubasi umumnya berlangsung 3–14 hari, dengan kasus di lapangan paling sering muncul pada rentang 7–14 hari. Selama periode ini, virus bereplikasi di jaringan limfoid, menimbulkan viremia, lalu menyerang saluran pencernaan. Infeksi ini merusak sel-sel yang membelah cepat sehingga menyebabkan penyakit gastrointestinal akut (Abdellatif et al., 2025).

Infeksi *Canine parvovirus* tipe 2 dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Penularan secara langsung melalui mulut, hidung anjing, kontak langsung antara anjing dengan feses yang mengandung virus, tanah yang tercemar virus dan benda-benda lain yang tercemar dengan virus parvo sedangkan penularan secara tidak langsung dapat terjadi melalui serangga yang tercemar virus, meskipun hal ini jarang terjadi (Jedaut et al., 2021).

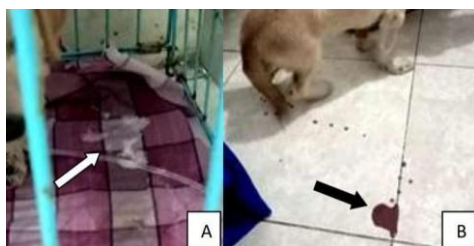
Canine parvovirus tipe 2 (CPV-2) melakukan replikasi pada jaringan limfoid, kemudian diekskresikan melalui pembuluh darah sehingga terjadi viremia. Viremia terjadi selama 1-3 hari setelah infeksi, selanjutnya virus akan menuju ke *limfonodus mesenterika*, *kriptus liberkuhn* pada usus dan sumsum tulang. Virus melakukan perlekatan dengan reseptor di sel-sel kriptus usus halus dan sel-sel limfoid, untuk

selanjutnya terjadi endositosis dan virus menuju inti sel serta bereplikasi (Jedaut et al., 2021). Predileksi virus pada daerah limfoid menyebabkan deplesi limfosit dan predileksi pada usus menyebabkan nekrosis kriptas dan vili-vili usus halus. Pada kondisi ini, anjing menunjukkan gejala klinis demam, muntah, tidak mau makan dan diare akibat peradangan dan tidak berfungsinya vili-vili usus halus (Jedaut et al., 2021).

1.2.3.3 Tanda Klinis

Tanda yang sering muncul antara lain demam atau hipotermia, depresi, kehilangan nafsu makan, muntah, dehidrasi, serta diare berdarah berbau busuk. Secara hematologis, biasanya ditemukan *trombositopenia* dan leukopenia. Kehilangan cairan dan protein dalam jumlah besar akibat diare dapat menyebabkan syok hipovolemik yang berpotensi fatal (Jumaa et al., 2021). Penyakit *parvovirus* pada anjing memiliki dua tipe gejala klinis, yaitu miokarditis dan enteritis. Tipe miokarditis terjadi pada anak anjing berusia 3-8 minggu yang lahir dari induk tanpa antibodi CPV. Gejalanya meliputi *aritmia ventrikular* dan sesak napas, yang sering kali berujung kematian dalam 24 jam pada kasus akut. Tipe enteritis lebih umum menyerang anjing dari berbagai usia (Jedaut et al., 2021). Gejalanya meliputi muntah, demam, hilang nafsu makan, lesu, dan diare. Diare awalnya berwarna kekuningan atau abu-abu dengan bau khas, kemudian berkembang menjadi berdarah dan kehitaman. Tanda klinis dari penyakit ini meliputi, letargi, anoreksia, diare berbau menyengat (sering berdarah), muntah dehidrasi, dan demam. Pada beberapa kasus dapat terjadi *intususepsi* usus atau gejala syok akibat dehidrasi berat (Mylonakis et al., 2016).

Gejala klinis yang muncul antara lain demam, lemas, kehilangan nafsu makan, muntah, serta diare parah yang dapat berlendir maupun berdarah. Selain itu, dehidrasi cepat dan rasa tidak nyaman pada perut sering terjadi. Virus mulai dikeluarkan beberapa hari sebelum gejala terlihat dan dapat terus disebarkan selama beberapa minggu setelah infeksi. Tanpa penanganan, angka kematian sangat tinggi, terutama pada anak anjing berusia di bawah enam bulan (Abdellatif et al., 2025).



Gambar 2. Anjing Terinfeksi Parvovirus (Shali & Jain, 2020)

1.2.3.4 Diagnosis

Diagnosis *parvoviral* enteritis pada anjing melibatkan berbagai metode laboratorium dan pencitraan. Tes darah seperti *Complete Blood Count* (CBC) sering menunjukkan leukopenia, neutropenia, dan anemia akibat kehilangan darah *gastrointestinal*. Tes biokimia serum mengidentifikasi hipoproteinemia, hipoalbuminemia, hipoglikemia,

serta kelainan elektrolit seperti hiponatremia dan hipokalemia. Radiografi dan ultrasonografi dapat digunakan untuk mengevaluasi penebalan mukosa usus, efusi peritoneal, atau obstruksi *gastrointestinal*. Tes antigen feses dengan metode ELISA adalah alat diagnostik cepat, meskipun sensitivitasnya bervariasi. PCR (*Polymerase Chain Reaction*) digunakan untuk deteksi genetik *Canine parvovirus* tipe 2 (CPV-2) dengan akurasi tinggi, terutama saat tes antigen negatif. Mikroskop elektron dan imunohistokimia juga dapat membantu diagnosis, terutama untuk kasus yang memerlukan penelitian mendalam. Metode ini memungkinkan identifikasi CPV-2 dengan tingkat presisi yang tinggi dan mendukung pengelolaan klinis yang lebih baik (Sykes, 2013).

1.2.3.5 Pengobatan

Terapi cairan intravena dilakukan untuk mengatasi dehidrasi, analgetik untuk meredakan nyeri, serta terapi antimikroba guna mencegah infeksi bakteri sekunder. Antibiotik direkomendasikan terutama pada anjing yang mengalami demam, diare berdarah, atau tanda-tanda syok septik akibat translokasi bakteri gram negatif dari saluran pencernaan. Pemberian cairan dan nutrisi per oral dapat membantu mempercepat pemulihan nafsu makan, sementara nutrisi enteral dini terbukti mempercepat perbaikan gejala gastrointestinal dan menambah berat badan (Weese dan Evason, 2019).

Vaksinasi merupakan langkah paling efektif untuk mengendalikan penyebaran infeksi pada anjing sekaligus mencegah timbulnya penyakit klinis akibat CPV. Oleh karena itu, vaksin CPV digolongkan sebagai vaksin inti oleh asosiasi profesi internasional, seperti WSAVA (*World Small Animal Veterinary Association*), dan AAHA (*American Animal Hospital Association*). Vaksin inti adalah vaksin yang wajib diberikan kepada semua anjing, tanpa memandang kondisi atau lokasi geografis, karena melindungi dari penyakit berat yang bersifat mengancam jiwa serta tersebar di seluruh dunia. Meskipun program vaksinasi intensif telah diterapkan secara luas, infeksi CPV tetap menjadi salah satu penyakit infeksius yang paling sering ditemukan dan masih menjadi penyebab utama kematian pada anjing muda, bahkan di negara maju (Decaro et al., 2020).

Pengobatan *parvoviral* enteritis pada anjing difokuskan pada perawatan suportif dan pengendalian infeksi bakteri sekunder dengan penggunaan antimikroba. Terapi cairan intravena menjadi prioritas utama untuk mengatasi dehidrasi, dengan penambahan kalium klorida dan dekstrosa sesuai kebutuhan. Pemantauan kadar glukosa darah dilakukan secara rutin, terutama pada anjing yang mengalami hipoglikemia. *Canine parvovirus* tipe 2 (CPV-2) ditangani dengan terapi cairan intravena untuk menjaga hidrasi, kadar glukosa, dan elektrolit, serta antibiotik seperti ampicilin atau kombinasi *penicillin* dan *fluoroquinolone* untuk infeksi bakteri sekunder. Antiemetik, transfusi plasma, atau nutrisi parenteral dapat diberikan sesuai kondisi, tetapi prosedur invasif dihindari pada anak anjing dengan neutropenia parah. Prognosis bervariasi, dengan tingkat kelangsungan hidup mencapai >90% jika ditangani secara agresif, meski faktor seperti leukopenia atau SIRS dapat meningkatkan risiko mortalitas. Vaksinasi rutin dengan vaksin hidup yang

dilemahkan memberikan perlindungan jangka panjang, sementara pencegahan melibatkan karantina, kebersihan, dan desinfeksi dengan pemutih atau bahan khusus. CPV tidak menular ke manusia, tetapi kehati-hatian diperlukan terhadap potensi koinfeksi dengan patogen *zoonosis* (Sykes, 2013).

Obat antimikroba seperti ampicilin atau *sefazolin* efektif untuk sebagian besar kasus, sedangkan kombinasi antibiotik seperti penisilin dengan *fluoroquinolon* atau aminoglikosida direkomendasikan untuk kasus yang lebih berat. Pengobatan dapat dilakukan dengan rehidrasi cairan kristaloid seperti *Lactated Ringer's*, koreksi elektrolit (misalnya, hipokalemia), dan pemulihan perfusi. Pemberian antibiotik seperti spektrum luas, seperti ampicilin atau cefoxitin, sering dikombinasikan dengan *enrofloxacin* untuk mencegah sepsis akibat translokasi bakteri (Mylonakis et al., 2016).

1.2.4 Darah

Darah merupakan jaringan cair yang terdiri atas dua komponen utama, yaitu plasma dan sel-sel darah. plasma mencakup sekitar 55% dari total volume darah, sedangkan sekitar 45% lainnya terdiri atas sel-sel darah. Plasma darah tersusun atas air sekitar 91,5%, protein plasma sekitar 7%, serta molekul lain seperti garam, hormon, lipid, vitamin, dan karbohidrat sekitar 1,5%. Plasma berfungsi sebagai media transportasi nutrisi, hormon, dan sisa metabolisme serta membantu menjaga keseimbangan pH dan suhu tubuh. Bagian seluler darah terdiri atas eritrosit, leukosit, dan trombosit (MacNeill dan Barger 2024).

1.2.4.1 Leukosit

Leukosit atau sel darah putih merupakan komponen utama sistem pertahanan tubuh yang jumlahnya jauh lebih sedikit dibandingkan eritrosit, yaitu kurang dari 1% dari total sel darah. Leukosit berfungsi melindungi tubuh terhadap infeksi, peradangan, dan agen asing lainnya. Jumlah total leukosit normal pada anjing berkisar antara 6.000–17.000/ μ L atau 6,0–17,0 $\times 10^9$ /L. Leukosit dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan fungsi dan persentasenya dalam darah. Neutrofil merupakan leukosit yang paling dominan dengan persentase sekitar 22–75% dari total leukosit dan berfungsi melakukan fagositosis terhadap bakteri. Limfosit memiliki persentase sekitar 16–68% dan berperan dalam respons imun adaptif melalui pembentukan antibodi dan imunitas seluler. Monosit berkisar 0–14% dan berfungsi berubah menjadi makrofag untuk melakukan fagositosis di jaringan. Eosinofil memiliki persentase sekitar 0–10% dan berperan dalam respons terhadap parasit serta reaksi alergi. Basofil merupakan leukosit yang paling jarang ditemukan dengan persentase sekitar 0–4% dan umumnya berkaitan dengan reaksi hipersensitivitas dan parasitisme (MacNeill dan Barger 2024).

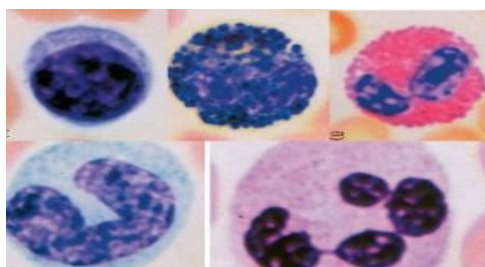
Leukosit, atau sel darah putih, merupakan komponen utama dalam sistem kekebalan tubuh yang berfungsi melindungi tubuh dari infeksi bakteri, virus, parasit, serta partikel asing lainnya. Leukosit terbagi menjadi dua kelompok utama berdasarkan keberadaan granula dalam sitoplasma, yaitu granulosit dan agranulosit. Granulosit meliputi neutrofil, eosinofil, dan basofil, sedangkan agranulosit terdiri dari monosit dan limfosit. Granulosit dihasilkan dari *myeloid stem cells* di sumsum tulang,

sementara limfosit berasal dari lymphoid stem cells di jaringan limfatik seperti kelenjar getah bening, limpa, dan tonsil (Reece dan Rowe, 2017).

Setiap jenis leukosit memiliki fungsi spesifik dalam sistem imun. Neutrofil, sebagai jenis leukosit yang paling banyak ditemukan dalam darah, bertugas melakukan fagositosis terhadap bakteri dan *debris* seluler. Eosinofil, selain membantu melawan parasit, berperan dalam mengurangi reaksi alergi melalui pelepasan histaminase. Sebaliknya, basofil memfasilitasi reaksi inflamasi dengan melepaskan histamin dan zat mediator lainnya. Monosit, yang berubah menjadi makrofag di jaringan, efektif dalam fagositosis mikroba dan berperan dalam inflamasi kronis. Limfosit, yang terdiri dari T-sel dan B-sel, memainkan peran penting dalam respons imun adaptif. T-sel terlibat dalam imunitas seluler dengan menghancurkan sel asing secara langsung, sedangkan B-sel menghasilkan antibodi untuk menginaktivasi antigen melalui mekanisme humoral (Reece dan Rowe, 2017).

Leukosit tidak hanya berfungsi dalam sirkulasi darah, tetapi juga bermigrasi ke jaringan untuk melaksanakan tugasnya melalui proses kemotaksis, marginalisasi, diapedesis, dan fagositosis. Durasi keberadaan leukosit dalam darah bervariasi. Granulosit bertahan selama 6–20 jam sebelum berpindah ke jaringan, sedangkan monosit memiliki masa sirkulasi kurang dari 24 jam tetapi dapat bertahan di jaringan hingga beberapa bulan. Limfosit memiliki masa hidup yang bervariasi tergantung jenisnya, dengan T-sel dan sel memori memiliki umur yang lebih panjang dibandingkan B-sel (Reece dan Rowe, 2017).

Distribusi jenis leukosit berbeda antarspesies hewan. Pada hewan berkuku genap seperti sapi dan kambing, limfosit lebih dominan, sedangkan pada anjing, kucing, dan kuda, neutrofil lebih banyak ditemukan. Keberadaan dan fungsi leukosit ini menunjukkan peran pentingnya dalam mempertahankan homeostasis imun tubuh dan melawan infeksi (Reece dan Rowe, 2017)



Gambar 3. Limfosit, Basofil, Eosinofil, Monosit, Neutrofil (Reece dan Rowe, 2017)

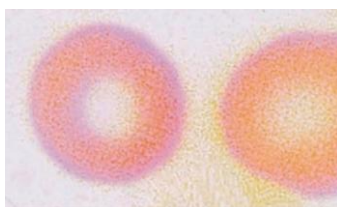
1.2.4.2 Eritrosit

Eritrosit atau sel darah merah merupakan komponen sel darah yang paling dominan dan menyusun hampir seluruh bagian seluler darah, yaitu sekitar 99% dari total sel darah. Eritrosit mengandung hemoglobin yang berfungsi mengikat dan mengangkut oksigen (O_2) ke jaringan tubuh serta membawa karbon dioksida (CO_2) kembali ke paru-paru. Jumlah normal eritrosit pada anjing berkisar antara $4,95\text{--}7,87 \times 10^6/\mu\text{L}$ atau setara dengan $4,95\text{--}7,87 \times 10^{12}/\text{L}$. Selain itu, eritrosit juga berperan dalam

menjaga keseimbangan pH darah. Hematokrit, yaitu persentase volume darah yang ditempati eritrosit, pada anjing normal berada pada kisaran 35–57% dari total volume darah (MacNeill dan Barger 2024).

Eritrosit adalah sel darah merah yang berfungsi mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh serta membawa karbon dioksida kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan. Komponen utama eritrosit adalah hemoglobin, protein yang mampu mengikat hingga empat molekul oksigen. Bentuk bikonkaf eritrosit meningkatkan luas permukaan untuk pertukaran gas dan memungkinkan fleksibilitas saat melewati kapiler kecil (Reece dan Rowe, 2017). Produksi eritrosit, atau eritropoiesis, berlangsung di sumsum tulang pasca lahir. Proses ini dikendalikan oleh eritropoietin, hormon yang disekresikan sebagai respons terhadap kebutuhan oksigen jaringan. Dibutuhkan waktu sekitar lima hari untuk eritrosit baru memasuki sirkulasi sejak awal pembentukannya (Reece dan Rowe, 2017).

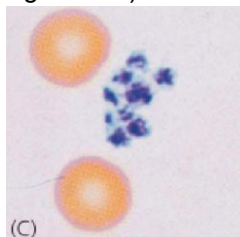
Eritrosit memiliki masa hidup yang bervariasi tergantung spesies, misalnya 140–150 hari pada kuda dan 70–80 hari pada kucing. Sel yang menua dihancurkan oleh sistem fagositik mononuklear di limpa, hati, dan sumsum tulang, di mana komponen seperti besi dan globin didaur ulang untuk membentuk eritrosit baru (Reece dan Rowe, 2017).



Gambar 4. Eritrosit (Reece dan Rowe, 2017)

1.2.4.3 Trombosit

Trombosit atau platelet merupakan fragmen sitoplasma kecil berukuran sekitar 2–4 μm yang berasal dari megakariosit di sumsum tulang. Jumlah trombosit lebih sedikit dibanding eritrosit namun lebih banyak dibanding leukosit, dengan proporsi kurang dari 1% dari total volume darah. Jumlah normal trombosit pada anjing berkisar antara 200.000–600.000/ μL atau $200\text{--}600 \times 10^9/\text{L}$. Trombosit memiliki fungsi utama dalam proses hemostasis, yaitu menghentikan perdarahan melalui pembentukan sumbatan trombosit dan membantu proses pembekuan darah ketika terjadi kerusakan pembuluh darah (MacNeill dan Barger 2024).



Gambar 5. Trombosit (Reece dan Rowe, 2017)

1.2.5 Hematologi Anjing Terinfeksi CPV-2

Infeksi Canine parvovirus type 2 (CPV-2) diketahui menyebabkan berbagai perubahan pada profil hematologi anjing, yang mencerminkan tingkat keparahan penyakit serta kondisi fisiologis hewan. Berdasarkan penelitian Castro et al. (2013), perubahan yang umum ditemukan meliputi leukopenia, limfopenia, trombositopenia, hipoglikemia, dan hiperproteinemia. Leukopenia dan hipoglikemia dilaporkan berhubungan dengan prognosis yang buruk pada anak anjing yang terinfeksi. Selain itu, kejadian leukopenia, limfopenia, dan trombositopenia lebih sering ditemukan pada anjing terinfeksi dibandingkan dengan hewan sehat.

Menurut Khare et al. (2020), anemia merupakan salah satu kelainan hematologi yang sering terjadi pada infeksi CPV-2. Kondisi ini, bersama dengan leukopenia, disebabkan oleh sifat virus yang bersifat sitotoksik terhadap sel-sel hematopoietik di sumsum tulang. Virus menghambat proliferasi sel *myeloid* dan *eritroid*, sehingga menyebabkan hipoplasia pada fase akut infeksi. Perubahan ini terjadi akibat kerusakan sel progenitor hematopoietik pada sumsum tulang serta organ limfoid seperti timus, kelenjar limfa, dan limpa.

Menurut Bhargavi et al. (2017) melaporkan bahwa perubahan hematologi dan biokimia pada anjing yang terinfeksi CPV-2 meliputi anemia, leukopenia, neutropenia, limfopenia, trombositopenia, peningkatan *Blood Urea Nitrogen* (BUN), *hyperproteinemia*, hipoglikemia, hipokalemia, dan hipokloremia. Temuan ini menunjukkan bahwa infeksi CPV-2 tidak hanya memengaruhi sistem hematologi, tetapi juga keseimbangan metabolik tubuh. Sementara itu, penelitian Terzungwe (2018), menunjukkan adanya variasi perubahan hematologi berdasarkan faktor jenis kelamin, status vaksinasi, dan umur. Neutropenia dan monositosis merupakan temuan yang konsisten pada anjing yang terinfeksi, baik jantan maupun betina. Limfositosis lebih banyak ditemukan pada anjing yang tidak divaksin, serta pada anjing berumur kurang dari enam bulan. Selain itu, terdapat perbedaan signifikan pada jumlah eritrosit dan nilai packed cell volume (PCV) antar kelompok umur, yang menunjukkan adanya pengaruh umur terhadap respons hematologi terhadap infeksi.

1.2.6 Demografi

Kota Makassar terdiri atas 14 kecamatan dan memiliki karakteristik iklim tropis yang dipengaruhi oleh letak geografisnya di wilayah Indonesia bagian timur (Nur et al., 2023). Pola curah hujan di Makassar bersifat monsunial, yaitu dipengaruhi oleh pergerakan angin muson yang menyebabkan terjadinya perbedaan musim hujan dan musim kemarau. Curah hujan umumnya meningkat pada akhir hingga awal tahun, sedangkan pada pertengahan tahun cenderung menurun hingga mencapai tingkat terendah. Secara umum, daerah beriklim tropis seperti Indonesia mengalami musim hujan pada sekitar bulan September hingga Februari, sementara bulan lainnya didominasi oleh musim kemarau dengan curah hujan yang lebih rendah (Islami et al., 2024).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan ilmiah mengenai perubahan parameter hematologi pada kasus *Canine parvovirus* tipe 2 (CPV-2) serta membantu dalam memahami tingkat keparahan infeksi berdasarkan hasil pemeriksaan darah. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam penegakan diagnosis, penentuan prognosis, serta dasar pertimbangan terapi pada kasus *Canine parvovirus* tipe 2 (CPV-2), dan dapat dijadikan sumber rujukan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan infeksi *Canine parvovirus* tipe 2 (CPV-2).

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini berlangsung pada bulan Juni 2025 – Februari 2026 yang meliputi kegiatan pengambilan sampel darah anjing di Klinik Hewan Kota Makassar Maros. Pemeriksaan sampel darah dilaksanakan di Laboratorium Balai Besar Veteriner Maros dan Dan Laboratorium Rumah Sakit Hewan Pendidikan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

Alat pengambilan sampel terdiri atas label yang berisi keterangan nama, jenis kelamin, umur, dan asal klinik, serta alat tulis untuk penandaan sampel. Alat yang digunakan dalam pemeriksaan sampel darah meliputi rapid tes kit CPV-Ag, alkohol (70%), spuit 1mL, IV catheter ukuran 26G, tabung EDTA 3 mL, coolbox, masker, *handscoon*, *tourniquet*, *pet clipper*, tisu, kamera telepon genggam untuk dokumentasi, serta *hematology analyzer*.

2.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan yaitu anjing terinfeksi *parvovirus* di klinik atau di rumah sakit hewan, spuit 1 mL, tabung EDTA, rekam medik pasien, dan *rapid test* CPV- Ag.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode *purposive sampling* Serta dilakukan juga pendekatan observasi yaitu teknik pengumpulan data yang diperoleh dengan cara melakukan pengamatan yang dilakukan secara langsung di lapangan dengan melihat gejala klinis. Karakteristik sampel meliputi yang muncul meliputi demam, kelemahan, penurunan nafsu makan, muntah, serta diare berat yang dapat disertai lendir maupun darah. Selain itu, hewan sering mengalami dehidrasi dengan cepat dan menunjukkan ketidaknyamanan pada bagian perut. Selain itu sampel yang diambil adalah sampel yang positif *rapid test*.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Pengujian *Rapid test*

Sebelum melakukan pengujian, *Rapid Test Kit Canine Parvovirus* (CPV-Ag) dan larutan buffer disiapkan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. Larutan buffer ditambahkan ke alat uji sesuai dengan instruksi pemakaian untuk memastikan keakuratan hasil. Sampel darah yang telah diambil kemudian dicampurkan dengan larutan buffer hingga homogen. Campuran tersebut diteteskan ke area deteksi pada alat uji cepat. Proses inkubasi dilakukan dengan mengikuti durasi yang telah ditentukan dalam panduan penggunaan. Setelah waktu tunggu selesai, hasil pengujian dibaca dan dicatat secara lengkap dalam lembar anamnesis atau rekam medis pasien guna mendukung proses diagnosis dan penanganan yang tepat.

2.4.2 Pengambilan Sampel Darah

Sebelum melakukan penelitian sampel, anjing perlu dilakukan pemeriksaan fisik terlebih dahulu, pemeriksaan ini bertujuan untuk melakukan penegakan diagnosis pada hewan yang memiliki masalah pada kesehatan. Pemeriksaan fisik meliputi, pengecekan temperatur, respirasi, mukosa kulit, pulsus, berat badan, limfoglandula, dan lain-lain.

Prosedur diawali dengan identifikasi anjing dan persiapan peralatan seperti jarum suntik steril, tabung EDTA, kapas, dan *methanol*. Lokasi pengambilan darah yang umum digunakan adalah *vena jugularis* di leher, *vena cephalica* di kaki depan, atau *vena saphena* di kaki belakang, tergantung pada kebutuhan volume darah dan kondisi anjing. Area yang akan ditusuk dibersihkan menggunakan kapas alkohol untuk mencegah kontaminasi, kemudian darah diambil dengan teknik aseptik menggunakan jarum suntik yang sesuai. Selama proses ini, anjing dipegang dengan lembut untuk meminimalkan gerakan dan stres. Setelah pengambilan selesai, area tusukan ditekan dengan kapas untuk menghentikan pendarahan. Volume darah yang diambil biasanya sekitar 1-3 mL, sesuai kebutuhan analisis.

2.4.3 Pemeriksaan Laboratorium

Analisis sampel darah utuh (*whole blood*) dilakukan menggunakan alat *Hematologi Animal Blood Counter Licare CC-3200vet Auto Hematology Analyzer* untuk mengukur parameter hematologi utama yang meliputi leukosit (WBC), eritrosit (RBC), hemoglobin (HGB), hematokrit (HCT), trombosit (PLT), serta indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC). Pengujian sampel dilaksanakan di Laboratorium Balai Besar Veteriner Maros dan Laboratorium Rumah Sakit Hewan Pendidikan (RSHP) Universitas Hasanuddin,.

2.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara peneliti mencari subjek penelitian di beberapa klinik hewan di Kota Makassar yang memenuhi kriteria penelitian. Subjek yang dipilih adalah anjing yang telah didiagnosis *suspect* parvovirus menggunakan alat *rapid test* dan melalui observasi. Observasi yang dilakukan bersifat tidak terstruktur, artinya pengamatan dilakukan tanpa menggunakan pedoman khusus sehingga peneliti menyesuaikan pengamatan berdasarkan kondisi dan perkembangan yang terjadi di lapangan.

Setelah melakukan observasi, peneliti kemudian melakukan pemeriksaan langsung, seperti melakukan anamnesa serta meminta rekam medis dari subjek penelitian untuk melengkapi data yang dibutuhkan. Selanjutnya, sampel darah yang telah diambil dari subjek penelitian dibawa ke Laboratorium Balai Besar Veteriner Maros dan Laboratorium Rumah Sakit Hewan Pendidikan Universitas Hasanuddin untuk dilakukan pemeriksaan hematologi. Setelah hasil pemeriksaan diperoleh, peneliti melakukan pengamatan dan analisis terhadap hasil tersebut, kemudian mulai menyusun dan mengumpulkan seluruh data penelitian yang telah dilakukan.

2.6 Teknik Analisis

Proses pengelolaan data dimulai dengan pengumpulan sampel anjing berdasarkan kriteria inklusi seperti usia, status kesehatan, dan hasil uji diagnostik *suspect* parvovirus. Data yang dikumpulkan mencakup parameter hematologi, antara lain jumlah eritrosit, leukosit, hematokrit, hemoglobin, serta differential count leukosit (neutrofil, limfosit, monosit, eosinofil, dan basofil). Pengukuran ini dilakukan menggunakan *hematology analyzer*. Data yang diperoleh kemudian dicatat dan disusun secara sistematis untuk memudahkan proses analisis. Validasi data dilakukan melalui pengecekan kembali terhadap hasil pemeriksaan laboratorium.

Analisis data pada penelitian ini dilakukan secara deskriptif menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 29 untuk memberikan gambaran mengenai profil hematologi anjing yang terinfeksi *Canine Parvovirus* tipe 2 (CPV-2),. Seluruh data parameter hematologi yang meliputi jumlah leukosit (WBC), eritrosit (RBC), hemoglobin (HGB), hematokrit (HCT), trombosit (PLT), serta diferensial leukosit diolah untuk menentukan nilai rata-rata (*Mean*) dan standar deviasi (*Standard Deviation/SD*) guna mengidentifikasi pola perubahan klinis yang khas. Selain itu, data karakteristik sampel seperti usia, jenis kelamin, ras, dan gejala klinis dianalisis melalui distribusi frekuensi untuk mendeskripsikan populasi penelitian,. Hasil analisis tersebut kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan diinterpretasikan secara klinis dengan membandingkan nilai yang diperoleh terhadap rentang normal berdasarkan literatur kedokteran hewan untuk mendukung diagnosis infeksi.

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2025 Sampai dengan Februari 2026 pengambilan sampel darah anjing sebanyak 10 sampel yang terkonfirmasi CPV-2 menggunakan rapid test untuk memastikan status infeksi. Anjing yang menunjukkan hasil positif dianalisis dengan uji hematologi. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui perubahan darah serta parameter hematologis pada anjing yang terinfeksi CPV-2. Seluruh sampel diperoleh dari klinik hewan di kota Makassar-Maros.

Tabel 1. *Signalement* dan Anamnesis Sampel

No	Sampel Feses Anjing	Anamnesis	Jenis Kelamin	Umur	Breed	Vaksin	Rapid test
1.	Sampel 1	<i>Vomit</i> (1 hari) & diare berdarah	Jantan	2 tahun	Cihuahua	Belum	Positif
2.	Sampel 2	<i>Vomit</i> & diare berdarah (2 hari)	Betina	7 bulan	Mix poodle	Belum	Positif
3.	Sampel 3	Baru diadopt 2 minggu dan langsung dibawa ketoraja	Jantan	5 bulan	Poodle	Belum	Positif
4.	Sampel 4	Pagi masih aktif baru diadopt 2 minggu dan langsung dibawa ketoraja	Jantan	5 bulan	Poodle	Belum	Positif
5.	Sampel 5	Kemarin masih bisa jalan makan/minum dengan normal	Betina	4 bulan	Mixdome	Belum	Positif
6.	Sampel 6	<i>Vomit</i> (3 hari) & diare hitam berdarah (<i>Melena</i>)	Jantan	8 bulan	Mixdome	Belum	Positif
7.	Sampel 7	<i>Vomit</i> (kuning) & diare berdarah dan sempat kejang	Jantan	7 bulan	Mixdome	Belum	Positif
8.	Sampel 8	rujukan kasus Parvo, obat yang diminum dimuntahkan kembali dan <i>anorexia</i>	Betina	1 tahun 1 bulan	Cihuahua	Belum	Positif
9.	Sampel 9	baru diadopsi (<i>rescue</i>), makan dan minum terakhir kemarin, terdapat 3 anjing lain di rumah	Jantan	2 bulan	Mixdome	Belum	Positif
10.	Sampel 10	<i>Vomit</i> dan diare pada malam hari	Jantan	9 bulan	Mixdome	Belum	Positif

Berdasarkan data *signalement* dan anamnesis pada Tabel 1, sampel penelitian terdiri dari 6 ekor anjing jantan dan 4 ekor anjing betina dengan rentang

umur antara 2 bulan hingga 2 tahun. Ras anjing yang diamati cukup bervariasi, yaitu Chihuahua, Poodle, serta anjing ras campuran seperti mix poodle dan mixdome. Seluruh anjing pada penelitian ini diketahui belum mendapatkan vaksinasi terhadap Canine parvovirus tipe 2 (CPV-2). Berdasarkan anamnesis yang diperoleh dari pemilik, sebagian besar anjing menunjukkan riwayat muntah, diare (sebagian berdarah), penurunan nafsu makan, serta kondisi lemas sebelum dilakukan pemeriksaan. Hasil pemeriksaan rapid test terhadap sampel feses menunjukkan bahwa seluruh sampel (10/10) memberikan hasil positif terhadap infeksi CPV-2.

Tabel 2. Gejala Klinis

No	Sampel	Gejala Klinis
1	Sampel 1	<i>Vomit</i> , Diare berdarah (coklat tua).
2	Sampel 2	<i>Vomit</i> , Diare berdarah (bau menyengat), lemas, tidak mau makan, namun minum masih normal.
3	Sampel 3	<i>Lethargy</i> , anoreksia, adipsia, Diare cair.
4	Sampel 4	<i>Lethargy</i> , anoreksia, adipsia, Diare cair serta <i>vomit</i>
5	Sampel 5	<i>Lethargy</i> , anoreksia, adipsia, Diare berdarah serta vomit Hipertermia
6	Sampel 6	<i>Lethargy</i> , Muntah, diare, <i>melen</i> a (feses hitam berdarah)
7	Sampel 7	<i>Vomit</i> (berwarna kuning), diare berdarah <i>anoreksia</i> .
8	Sampel 8	Anoreksia dan diare berdarah.
9	Sampel 9	<i>vomit</i> (putih ke kuning), diare berdarah
10	Sampel 10	<i>Vomit</i> diare encer dan anoreksia

Berdasarkan Tabel 2, gejala klinis yang paling umum ditemukan pada anjing *suspect* CPV-2 adalah muntah, diare, anoreksia, dan *lethargy*. Beberapa sampel juga menunjukkan diare berdarah, *melen*a, serta peningkatan suhu tubuh. Gejala klinis yang muncul bervariasi antar individu, mulai dari diare tanpa darah hingga diare berdarah yang parah, serta muntah berulang yang disertai penurunan kondisi umum. Secara keseluruhan, seluruh sampel menunjukkan tanda-tanda gangguan gastrointestinal yang sesuai dengan infeksi CPV.

Tabel 3. Hasil Hematologi Pasien

Parameter	Sampel										Mean ± Standar deviasi (SD)	Rentang normal	Unit
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10			
WBC	8.7	22.8	3.0	1.6	1.7	3.2	5.2	3.3	4.2	10.8	6.45 ± 6.47	6.0 – 17.0	10 ⁹ /L
LYMPH	3.1	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	1.1	1.51 ± 0.98	0.8 – 5.1	10 ⁹ /L
		3.2	1.1	0.8	0.8	1.2	2.3	0.6	0.9				
MID	8.9	1.0	4.0	4.4	4.9	5.7	12.7	9.5	2.3	5.5	5.89 ± 3.53	2.0 – 9.0	%
		↓					↑	↑					
GRAN	4.8	18.6	1.8	0.7	0.8	1.8	3.1	2.4	3.2	9.1	4.63 ± 5.48	4.0 – 12.6	10 ⁹ /L
RBC	7.66	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	8.60	6.44 ± 1.4	5.50-8.50	10 ¹² /L
		5.57	5.39	5.26	5.43	7.34	5.42	8.48	5.28				
HGB	18.2	12.8	12.0	10.9	11.4	12.8	11.1	19.9	9.7	21.2	14.00 ± 4.14	11.0 - 19.0	g/dL
MCH	23.7	22.9	22.2	20.7	20.9	17.4	20.4	23.4	↓	↑	21.45 ± 2.35	20.0 - 25.0	pg
									18.3	24.6			
MCHC	387	382	281	315	290	295	361	385	327	380	340.3 ± 43.25	300 – 380	g/L
HCT	↑	↑			↓	↓		↑		55.7	40.79 ± 8.87	39.0 - 56.0	%
	47.0	33.5	42.7	34.6	39.2	43.3	30.7	51.6	29.6				
MCV	61.4	60.2	79.4	65.9	72.3	59.1	56.8	60.9	56.2	64.8	63.70 ± 7.28	62.0 - 72.0	fL
PLT	↓	↓	↑		↑	↓	↓		↓	67	167.3 ± 123.93	117 – 460	10 ⁹ /L
	284	95	119	83	38	327	401	120	139				
		↓		↓	↓					↓			

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai mean $\pm$ SD leukosit (WBC) sebesar $6,45 \pm 6,47 \times 10^9/L$ dan granulosit (GRAN) sebesar $4,63 \pm 5,48 \times 10^9/L$, yang berada pada batas bawah rentang normal. Nilai limfosit (LYMPH) sebesar $1,51 \pm 0,98 \times 10^9/L$ masih berada dalam rentang normal, namun mendekati batas bawah. Nilai eritrosit (RBC) sebesar $6,44 \pm 1,4 \times 10^{12}/L$ dan hematokrit (HCT) sebesar $40,79 \pm 8,87\%$ berada dalam rentang normal. Sementara itu, nilai trombosit (PLT) sebesar $167,3 \pm 123,93 \times 10^9/L$ juga masih dalam rentang normal, namun cenderung mendekati batas bawah. Indeks eritrosit menunjukkan nilai MCV sebesar $63,70 \pm 7,28$ fL dan MCH sebesar $21,45 \pm 2,35$ pg, yang masih berada dalam rentang normal dengan variasi antar sampel.

3.2 Pembahasan

3.2.1 *Signalement, Anamnesis dan Rapid Test*

Infeksi *Canine parvovirus* tipe 2 (CPV-2) dikenal sebagai salah satu penyakit virus yang sangat menular pada anjing dan sering menimbulkan kasus enteritis akut dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi, terutama pada populasi anjing yang belum memiliki kekebalan imunologis yang memadai (Desrianti et al., 2024). Hasil penelitian ini menunjukkan tingkat kejadian infeksi *Canine parvovirus* tipe 2 (CPV-2) yang sangat tinggi pada populasi sampel yang diteliti, di mana seluruh sampel feses yang diperoleh dari 10 ekor anjing menunjukkan hasil positif pada pemeriksaan *rapid test* antigen.

Pemeriksaan menggunakan *rapid test* antigen CPV-Ag pada 10 sampel feses menunjukkan bahwa seluruh sampel menghasilkan hasil positif. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya infeksi virus pada sampel. Hal ini sesuai dengan teori dengan teori Min et al. (2023), pada alat uji ini, kemunculan satu garis merah pada garis kontrol (C) menandakan hasil negatif, sedangkan munculnya garis uji (T) bersama garis kontrol menunjukkan adanya antigen CPV-2 dalam sampel. Garis kontrol berfungsi sebagai penanda bahwa proses pengujian berjalan dengan benar; jika garis tersebut tidak muncul maka hasil pemeriksaan dianggap tidak valid dan pengujian perlu dilakukan kembali (Tenzin et al., 2020). *Rapid test* bekerja berdasarkan metode lateral flow immunochromatographic assay, di mana antigen virus yang terdapat dalam sampel akan berikatan dengan antibodi spesifik yang telah dikonjugasikan dengan partikel berwarna seperti emas koloid. Kompleks antigen–antibodi tersebut kemudian ditangkap pada garis uji sehingga membentuk pita berwarna yang menandakan keberadaan antigen virus. Metode ini memiliki beberapa kelebihan, antara lain prosedur yang sederhana, waktu pemeriksaan relatif cepat sekitar 5–10 menit, serta tidak memerlukan peralatan laboratorium khusus sehingga praktis digunakan sebagai skrining awal (Tenzin et al., 2020). Namun demikian, sensitivitas *rapid test* dipengaruhi oleh jumlah virus (viral load) dalam sampel, sehingga hasilnya masih perlu dikonfirmasi dengan metode molekuler untuk memastikan diagnosis (Khattab et al., 2023).

Berdasarkan analisis per sampel, pada Sampel 1 (S1), anjing jantan berumur 2 tahun ras Chihuahua yang belum divaksinasi menunjukkan anamnesis muntah selama 1 hari dan diare berdarah, dengan gejala klinis berupa muntah dan diare

darah kecoklatan yang mengindikasikan terjadinya enteritis hemoragika akibat kerusakan mukosa usus; pada Sampel 2 (S2), anjing betina berumur 7 bulan ras mix poodle menunjukkan anamnesis muntah dan diare berdarah selama 2 hari, dengan gejala muntah, diare berdarah berbau amis, lemas, dan anoreksia yang menunjukkan adanya nekrosis jaringan usus dengan tingkat keparahan sedang; pada Sampel 3 (S3), anjing jantan berumur 5 bulan ras Poodle dengan riwayat stres akibat adopsi dan perjalanan jauh menunjukkan *Lethargy*, anoreksia, muntah, dan diare encer tanpa darah yang mengindikasikan infeksi gastrointestinal tanpa kerusakan mukosa berat; pada Sampel 4 (S4), anjing jantan berumur 5 bulan ras Poodle dengan riwayat stres yang sama menunjukkan kondisi klinis lebih berat berupa *Lethargy*, berat, anoreksia, muntah, dan diare encer yang berkembang cepat hingga berujung kematian; pada Sampel 5 (S5), anjing betina berumur 4 bulan ras mixdome mengalami perubahan cepat dari kondisi normal menjadi demam tinggi ($41,5^{\circ}\text{C}$), muntah, diare, serta diare berdarah yang menunjukkan respon inflamasi sistemik berat. Hal ini sesuai dengan teori Jumaa et al. (2021), Berdasarkan anamnesis yang diperoleh dari pemilik, sebagian besar anjing memiliki riwayat muntah, diare (sebagian berdarah), penurunan nafsu makan, serta kondisi lemas sebelum dibawa ke fasilitas pelayanan kesehatan hewan. Riwayat ini menunjukkan adanya gangguan sistem pencernaan yang merupakan ciri khas infeksi CPV-2. Selain itu, beberapa kasus menunjukkan riwayat adopsi atau perpindahan lingkungan sebelum munculnya gejala klinis. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko infeksi karena stres dan perubahan lingkungan dapat menurunkan daya tahan tubuh, sehingga memudahkan virus untuk menginfeksi inang

Pada Sampel 6 (S6), anjing jantan berumur 8 bulan ras mixdome menunjukkan muntah selama 3 hari yang berkembang menjadi diare berdarah hingga *melena* yang mengindikasikan perdarahan gastrointestinal lebih dalam; pada Sampel 7 (S7), anjing jantan berumur 7 bulan ras mixdome menunjukkan muntah, diare berdarah, anoreksia, serta riwayat kejang yang mengarah pada keterlibatan sistemik akibat infeksi berat; pada Sampel 8 (S8), anjing betina berumur 1 tahun 1 bulan ras Chihuahua sebagai kasus rujukan menunjukkan anoreksia dan diare berdarah disertai muntah setelah pemberian obat yang menunjukkan gangguan mukosa usus; pada Sampel 9 (S9), anjing jantan berumur 2 bulan ras mixdome dengan riwayat adopsi menunjukkan muntah dan diare berdarah yang mencerminkan tingginya kerentanan individu usia muda terhadap infeksi CPV-2; sedangkan pada Sampel 10 (S10), anjing jantan berumur 9 bulan ras mixdome hanya menunjukkan gejala ringan berupa muntah, diare encer, dan anoreksia tanpa perdarahan yang mengindikasikan tingkat keparahan infeksi yang lebih rendah. Hasil penelitian ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa infeksi CPV-2 ditandai oleh muntah, diare, anoreksia, dan *lethargy* akibat kerusakan epitel usus, dengan tingkat keparahan yang bervariasi hingga dapat menyebabkan diare berdarah atau *melena* pada kasus berat (Mylonakis et al., 2016). Selain itu, infeksi juga dapat memicu respon sistemik seperti demam dan penurunan kondisi umum (Khare et al., 2020).

Secara keseluruhan, data *signalement* dan anamnesis menunjukkan bahwa

faktor umur muda, tidak adanya vaksinasi, serta riwayat gangguan pencernaan menjadi faktor penting yang berkontribusi terhadap terjadinya infeksi CPV-2 pada sampel penelitian ini. Variasi gejala klinis antar sampel menunjukkan bahwa tingkat keparahan infeksi CPV-2 dapat berbeda pada setiap individu. Perbedaan ini dipengaruhi oleh faktor seperti umur, status imun, serta jumlah virus yang menginfeksi. Namun demikian, secara umum seluruh sampel menunjukkan pola gejala yang konsisten dengan infeksi CPV-2. Dengan demikian, gejala klinis yang ditemukan dalam penelitian ini mendukung hasil pemeriksaan *rapid test* serta menunjukkan bahwa CPV-2 merupakan penyebab utama gangguan gastrointestinal pada anjing yang diamati (Desrianti et al., 2024; Jaya et al., 2022; Jumaa et al., 2021).

Hasil *signalement*, anamnesis dan gejala klinis terdapat prognosa yakni meliputi, fausta pada Sampel 10 (S10) ditetapkan karena tidak ditemukan tanda enteritis hemoragika (tidak terdapat diare berdarah) serta tidak ada indikasi dehidrasi berat maupun gangguan sistemik. Hal ini menunjukkan bahwa kerusakan mukosa usus masih minimal, sehingga kehilangan cairan belum signifikan dan peluang respon terhadap terapi relatif tinggi. Sebaliknya, prognosis dubius pada S1, S2, S3, S5, S6, S7, S8, dan S9 berkaitan dengan adanya gejala seperti diare berdarah, muntah berulang, anoreksia, dan *lethargy*, yang mengindikasikan terjadinya kerusakan mukosa usus disertai kehilangan cairan yang cukup signifikan. Meskipun demikian, kondisi tersebut belum menunjukkan adanya kegagalan sistemik yang fatal, sehingga masih terdapat kemungkinan perbaikan dengan penanganan yang tepat. Sementara itu, prognosis infausta pada Sampel 4 (S4) disebabkan oleh penurunan kondisi umum yang cepat, ditandai dengan *lethargy* berat, anoreksia total, dan tidak adanya asupan cairan, yang mengarah pada dehidrasi berat serta kemungkinan gangguan metabolik atau sepsis. Kondisi ini menyebabkan ketidakmampuan tubuh dalam mempertahankan fungsi vital hingga berujung pada kematian. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa prognosis infeksi CPV-2 sangat dipengaruhi oleh tingkat dehidrasi, derajat perdarahan usus, serta adanya komplikasi sistemik, di mana semakin berat kondisi klinis yang terjadi maka semakin buruk prognosinya (Mylonakis et al., 2016; Decaro & Buonavoglia, 2012).

Salah satu faktor risiko utama yang ditemukan secara konsisten pada seluruh sampel dalam penelitian ini adalah status vaksinasi yang tidak lengkap atau bahkan belum pernah divaksinasi sama sekali. Berdasarkan data *signalement* yang diperoleh, seluruh anjing dalam penelitian ini tercatat belum mendapatkan vaksinasi terhadap CPV-2. Kondisi tersebut sangat berkontribusi terhadap tingginya tingkat kejadian infeksi yang terdeteksi melalui pemeriksaan *rapid test*. Secara imunologis, vaksinasi berperan penting dalam merangsang pembentukan antibodi protektif yang mampu menetralkan virus sebelum virus tersebut bereplikasi secara luas di dalam tubuh inang. Anjing yang tidak mendapatkan vaksinasi tidak memiliki perlindungan imun spesifik terhadap CPV-2 sehingga virus dapat dengan mudah masuk melalui rute penularan fekal-oral dan menginfeksi sel target dalam tubuh. Beberapa penelitian melaporkan bahwa anjing yang tidak divaksinasi memiliki risiko terinfeksi CPV-2 hingga 12,7 kali lebih tinggi dibandingkan anjing yang telah mendapatkan

protokol vaksinasi lengkap, karena tidak adanya antibodi protektif yang dapat menghambat proses infeksi virus sejak tahap awal (Desrianti et al., 2024; Ogbu et al., 2017; Saweng et al., 2022).

Selain status vaksinasi, faktor demografis seperti umur dan jenis kelamin juga menjadi aspek penting yang diamati dalam penelitian ini melalui analisis data *signalement*. Distribusi jenis kelamin pada sampel menunjukkan bahwa populasi anjing yang terinfeksi didominasi oleh anjing jantan sebanyak 6 ekor, sedangkan anjing betina sebanyak 4 ekor. Meskipun demikian, berbagai literatur menyebutkan bahwa jenis kelamin bukan merupakan faktor determinan utama yang mempengaruhi kerentanan terhadap infeksi CPV-2. Hal ini sesuai dengan teori Leonard et al. (2023), bahwa baik anjing jantan maupun betina memiliki peluang yang relatif sama untuk terinfeksi apabila tidak memiliki kekebalan imun yang memadai. Dengan demikian, perbedaan jumlah kasus antara anjing jantan dan betina pada penelitian ini lebih mungkin disebabkan oleh distribusi populasi sampel yang tersedia di lokasi penelitian dibandingkan dengan faktor biologis yang secara langsung mempengaruhi kerentanan terhadap virus.

Sebaliknya, faktor umur menunjukkan pola kerentanan yang lebih jelas dalam penelitian ini. Rentang usia anjing yang menjadi sampel berkisar antara 2 bulan hingga 2 tahun, dengan sebagian besar sampel berada pada kelompok umur di bawah satu tahun. Dari keseluruhan sampel yang diamati, sekitar 80% merupakan anjing berusia kurang dari satu tahun. Sampel termuda yang terinfeksi dalam penelitian ini adalah yang berusia 2 bulan, sedangkan sampel tertua adalah yang berusia 2 tahun. Dominasi kasus pada kelompok usia muda ini sejalan dengan berbagai laporan ilmiah yang menyatakan bahwa anak anjing merupakan kelompok yang paling rentan terhadap infeksi CPV-2. Kerentanan ini berkaitan erat dengan kondisi sistem imun yang belum berkembang secara optimal pada usia muda, serta tingginya aktivitas pembelahan sel pada jaringan tubuh tertentu yang menjadi target utama replikasi virus (Desrianti et al., 2024; Jaya et al., 2022; Sari et al., 2024).

Meskipun demikian, temuan infeksi pada anjing dewasa yang berusia 2 tahun menunjukkan bahwa CPV-2 tidak hanya terbatas pada kelompok usia muda, tetapi juga dapat menginfeksi anjing dewasa apabila tidak memiliki kekebalan imun yang adekuat. Pada anjing dewasa yang tidak mendapatkan vaksinasi atau tidak memperoleh booster vaksin secara berkala, tingkat antibodi protektif dalam tubuh dapat menurun sehingga meningkatkan risiko infeksi. Hal ini menunjukkan bahwa program vaksinasi yang berkelanjutan tetap diperlukan sepanjang kehidupan anjing untuk mempertahankan tingkat kekebalan yang optimal terhadap CPV-2 (Saweng et al., 2022; Hermawan et al., 2022).

Selain faktor umur, variasi ras juga menjadi salah satu karakteristik populasi yang diamati dalam penelitian ini. Ras anjing yang termasuk dalam sampel penelitian cukup beragam, mulai dari Chihuahua, Poodle, hingga anjing ras campuran seperti mix poodle dan mixdome. Keragaman ras ini menunjukkan bahwa CPV-2 memiliki kemampuan infeksi yang luas dan tidak terbatas pada ras tertentu saja. Virus ini dapat menginfeksi berbagai ras anjing dengan tingkat keparahan yang bervariasi tergantung pada kondisi sistem imun individu. Namun demikian, beberapa penelitian

menunjukkan bahwa ras anjing tertentu memiliki kecenderungan kerentanan yang lebih tinggi terhadap infeksi CPV-2. Ras seperti *Rottweiler*, *Pomeranian*, *Miniature Pinscher*, serta *Chihuahua* dilaporkan memiliki garis keturunan atau *genetic lineages* tertentu yang berkaitan dengan tingkat kerentanan yang lebih tinggi terhadap infeksi virus ini dibandingkan ras lainnya (Saweng et al., 2022). Oleh karena itu, keberadaan ras Chihuahua dalam populasi sampel penelitian ini juga dapat menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap tingginya kejadian infeksi yang terdeteksi.



Gambar 7. Anjing dengan gejala klinis infeksi CPV-2 berupa diare berdarah dan kondisi lemah.

3.2.2 Analisis Hematologi Sampel

Analisis hematologi merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk mengevaluasi kondisi fisiologis dan patologis melalui parameter leukosit (WBC, granulosit/neutrofil, dan limfosit), eritrosit (RBC, hemoglobin, hematokrit, serta indeks eritrosit seperti MCV dan MCH), dan trombosit (PLT). Profil hematologi anjing yang terinfeksi penyakit *canine Parvovirus* tipe-2 (CPV-2) pada penelitian ini menunjukkan variasi yang tinggi antar individu, yang ditandai dengan nilai standar deviasi (SD) yang relatif besar pada beberapa parameter. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun nilai mean sebagian parameter masih berada dalam rentang normal, secara klinis terdapat penyimpangan hematologi yang signifikan pada sebagian besar sampel. Variasi ini mencerminkan bahwa prognosis infeksi CPV-2 bersifat bervariasi, terutama dipengaruhi oleh perubahan leukosit dan eritrosit. Leukopenia yang berat cenderung menunjukkan prognosis buruk akibat risiko infeksi sekunder, sedangkan perubahan ringan menunjukkan prognosis lebih baik. Hal ini sejalan dengan teori bahwa semakin berat kondisi klinis seperti dehidrasi, perdarahan usus, dan komplikasi sistemik, maka semakin buruk prognosisnya (Mylonakis et al., 2016).

Leukosit atau *White Blood Cell* (WBC) merupakan sel darah putih yang berperan dalam pertahanan tubuh terhadap infeksi. Kelainan WBC meliputi leukopenia (penurunan) dan leukositosis (peningkatan). Secara umum, leukopenia disebabkan oleh infeksi virus, gangguan produksi di sumsum tulang, dan peningkatan konsumsi leukosit pada inflamasi, sedangkan leukositosis terjadi akibat infeksi bakteri, inflamasi, atau stres (MSD Veterinary Manual, 2015). Leukosit (WBC), diperoleh rata-rata sebesar $6,45 \pm 6,47 \times 10^9/L$, yang berada pada batas bawah rentang normal. Nilai ini, disertai SD yang tinggi, menunjukkan adanya leukopenia sebagai kelainan utama, yang ditandai dengan penurunan jumlah leukosit dalam

sirkulasi darah. Sampel sampel yang mengalami leukopenia yaitu S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9 dari rentan $6.0 - 17.0 / 10^9/L$. Kondisi ini sesuai dengan hasil *rapid test* positif CPV-2 menandakan adanya infeksi virus, di mana virus menyerang sel hematopoietik di sumsum tulang dan meningkatkan penggunaan leukosit pada jaringan usus yang mengalami inflamasi sehingga terjadinya supresi sumsum tulang akibat infeksi virus. Hal ini sesuai dengan teori Cahyani et al., (2022), Leukopenia merupakan salah satu indikator hematologis klasik yang sering ditemukan pada kasus infeksi CPV-2. Kondisi ini terjadi akibat kemampuan virus dalam menginfeksi dan merusak sel progenitor hematopoietik di sumsum tulang yang bertanggung jawab dalam proses pembentukan sel darah putih. Kerusakan pada sel-sel tersebut menyebabkan penurunan produksi leukosit sehingga jumlah leukosit dalam sirkulasi darah menjadi berkurang secara signifikan. Sedangkan S2 ditemukan pula leukositosis, yang ditandai dengan peningkatan jumlah leukosit, kemungkinan sebagai respon terhadap infeksi sekunder. Hal ini sesuai dengan teori Saweng et al. (2022), kerusakan mukosa usus akibat replikasi virus dapat menyebabkan hilangnya integritas barrier epitel sehingga bakteri yang berada di lumen usus dapat dengan mudah masuk ke dalam sirkulasi darah. Salah satu bakteri oportunistik yang sering dikaitkan dengan infeksi sekunder pada kasus CPV-2 adalah *Escherichia coli*. Infeksi bakteri sekunder ini dapat memicu respons imun yang lebih intens sehingga terjadi peningkatan jumlah leukosit sebagai bagian dari mekanisme pertahanan tubuh terhadap patogen.

Granulosit (neutrofil) berperan dalam respon imun non-spesifik melalui fagositosis. Neutropenia umumnya disebabkan oleh infeksi virus dan gangguan produksi, sedangkan neutrofilia terjadi akibat infeksi bakteri dan inflamasi akut. (Mylonakis et al., 2016). Granulosit (GRAN) sebesar $4,63 \pm 5,48 \times 10^9/L$ menunjukkan kecenderungan granulositopenia (neutropenia), yaitu penurunan jumlah granulosit, khususnya neutrofil. Sampel yang mengalami neutropenia yaitu S3, S4, S5, S6, S7, S8, dan S9 dibawah $4.0 - 12.6 \times 10^9/L$ Secara morfologis. Pada kasus CPV-2 infeksi virus disebabkan oleh supresi sumsum tulang serta meningkatnya kebutuhan neutrofil pada jaringan usus yang rusak dan risiko infeksi bakteri sekunder. Hal ini Sesuai dengan teori Dascalu et al (2023), Kondisi ini ditandai dengan berkurangnya sel neutrofil dalam darah perifer, yang berakibat pada menurunnya kemampuan pertahanan tubuh terhadap infeksi. Leukopenia pada CPV umumnya disertai neutropenia dan limfopenia, yang terjadi akibat kerusakan sel progenitor hematopoietik di sumsum tulang, deplesi jaringan limfoid, serta peningkatan konsumsi neutrofil pada proses inflamasi di saluran pencernaan.

Limfosit (LYMPH) merupakan sel darah putih yang berperan dalam sistem imun adaptif. Kelainan limfosit berupa limfopenia atau limfositosis. Limfopenia biasanya terjadi akibat infeksi virus yang merusak jaringan limfoid seperti timus dan limpa sedangkan limfositosis dapat terjadi pada infeksi kronis atau respon imun tertentu (MSD Veterinary Manual, 2015). Pada parameter limfosit (LYMPH), rata-rata sebesar $1,51 \pm 0,98 \times 10^9/L$ masih berada dalam rentang normal, namun mendekati batas bawah, S4, S5, dan S8 menunjukkan penurunan nilai limfosit (limfopenia). Pada hasil *rapid test* positif kasus CPV-2 menandakan adanya infeksi virus dan

adanya destruksi jaringan limfoid, meskipun peningkatan limfosit dapat terjadi pada fase pemulihan. Hal ini Sesuai dengan teori Saweng et al. (2022), Secara fungsional, kondisi ini menyebabkan penurunan respon imun adaptif. Selain mempengaruhi sumsum tulang, CPV-2 juga menyebabkan kerusakan pada organ limfoproliferatif seperti timus, limpa, dan kelenjar limfa. Virus ini mampu menyebabkan lisis pada limfosit yang berada di jaringan tersebut sehingga jumlah limfosit dalam darah juga dapat mengalami penurunan. Kombinasi antara kerusakan sumsum tulang dan destruksi jaringan limfoid ini mengakibatkan terjadinya immunosupresi yang signifikan pada anjing yang terinfeksi. Kondisi immunosupresi tersebut kemudian meningkatkan risiko terjadinya infeksi sekunder oleh mikroorganisme oportunistik, terutama bakteri yang berasal dari saluran pencernaan (Cahyani et al., 2022; Hermawan et al., 2022). Menurut Reece dan Rowe (2017), MID merupakan bagian dari respons imun tubuh. Selain itu, parameter MID (monosit, eosinofil, dan basofil) diperoleh rata-rata sebesar $5,89 \pm 3,53\%$, yang masih berada dalam rentang normal ($2,0 - 9,0\%$). Meskipun tetap normal, fluktuasi pada parameter ini menunjukkan adanya respons inflamasi sistemik terhadap infeksi CPV-2 yang telah dikonfirmasi melalui *rapid test*. Dengan demikian, gambaran leukosit secara keseluruhan yang cenderung berada di batas bawah normal memperkuat indikasi terjadinya supresi sumsum tulang akibat virus.

Eritrosit (RBC) dan Hematokrit (HCT) berfungsi dalam transport oksigen. Kelainan berupa anemia (penurunan) dan polisitemia/hemokonsentrasi (peningkatan relatif). Anemia disebabkan oleh perdarahan atau gangguan produksi eritrosit, sedangkan peningkatan relatif terjadi akibat dehidrasi (Cahyani et al., 2022). Parameter eritrosit (RBC) menunjukkan rata-rata sebesar $6,44 \pm 1,4 \times 10^{12}/L$ dan hematokrit (HCT) sebesar $40,79 \pm 8,87\%$ serta hemoglobin (HGB) sebesar $14,00 \pm 4,14$ g/dL yang secara umum masih dalam rentang normal. Namun demikian, variasi data menunjukkan adanya dua bentuk kelainan, yaitu anemia akibat enteritis hemoragika serta hemokonsentrasi akibat muntah dan diare pada kasus CPV-2. Beberapa sampel mengalami penurunan eritrosit yang disertai dengan penurunan kadar hemoglobin dan hematokrit pada sebagian kasus S3, S4, S5, S7, dan S9. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jaya et al. (2022), Secara patogenetik, anemia pada kasus parvovirus umumnya berkaitan dengan terjadinya enteritis hemoragika yang menyebabkan perdarahan pada saluran pencernaan. Kerusakan epitel usus yang luas akibat nekrosis sel kriptas usus menyebabkan pemendekan dan destruksi vili usus sehingga terjadi kehilangan darah melalui feses, terutama pada kasus diare berdarah yang berat (Cahyani et al., 2022; Purwitasari et al., 2022). Selain itu, anemia dan leukopenia juga dapat terjadi karena virus menyerang sumsum tulang dan bersifat sitotoksik terhadap sel hematopoietik, sehingga menyebabkan hipoplasia *mieloid* dan *eritroid* pada fase akut penyakit (Khare et al., 2020). Pada kasus infeksi CPV-2, gejala klinis yang paling sering muncul adalah muntah dan diare hebat yang menyebabkan kehilangan cairan tubuh dalam jumlah besar. Kehilangan cairan ini menyebabkan volume plasma darah menurun sehingga konsentrasi sel darah merah dalam darah tampak

Indeks eritrosit yang meliputi *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean*

Corpuscular Hemoglobin (MCH), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) digunakan untuk menilai ukuran eritrosit serta kandungan hemoglobin dalam sel darah merah sehingga dapat membantu klasifikasi anemia dan evaluasi respons sumsum tulang terhadap gangguan eritropoiesis. Secara teori, penurunan MCV menunjukkan anemia mikrositik yang ditandai eritrosit berukuran lebih kecil, sedangkan penurunan MCH dan MCHC menunjukkan anemia hipokromik akibat rendahnya kandungan hemoglobin di dalam eritrosit. Sebaliknya, peningkatan MCV dapat terjadi pada anemia regeneratif karena sumsum tulang melepaskan retikulosit yang berukuran lebih besar ke sirkulasi perifer sebagai bentuk kompensasi terhadap kehilangan eritrosit. Sementara itu, anemia normositik normokromik umumnya berkaitan dengan anemia non-regeneratif akibat supresi atau kegagalan sumsum tulang dalam memproduksi eritrosit baru, sering kali karena kerusakan pada sel progenitor atau kurangnya rangsangan hormon eritropoietin (Saxena dan Srivasta, 2021).

Nilai rata-rata indeks eritrosit pada penelitian ini yaitu MCV sebesar $63,70 \pm 7,28$ fL, MCH $21,45 \pm 2,35$ pg, dan MCHC $340,3 \pm 43,25$ g/L menunjukkan adanya variasi antar sampel yang mengindikasikan perubahan morfologi eritrosit. Berdasarkan parameter tersebut, anemia ditemukan pada S2, S3, S4, S5, S7, dan S9 dengan variasi berupa anemia mikrositik (S2 dan S7), anemia makrositik (S3), anemia normositik normokromik (S4), serta anemia mikrositik hipokromik (S5 dan S9). Hal ini sesuai dengan teori Saxena dan Srivasta (2021), bahwa anemia makrositik pada S3 menunjukkan adanya respons regeneratif sumsum tulang melalui pelepasan retikulosit ke sirkulasi perifer. Sebaliknya, anemia normositik normokromik pada S4 mengindikasikan supresi sumsum tulang akibat infeksi CPV-2 yang menyerang sel progenitor hematopoietik sehingga proses regenerasi eritrosit terganggu. Sementara itu, anemia mikrositik hipokromik pada beberapa sampel diduga berkaitan dengan kehilangan darah kronis akibat enteritis hemoragika dan gangguan metabolisme besi selama infeksi sistemik. Dengan demikian, variasi indeks eritrosit pada penelitian ini menunjukkan bahwa infeksi CPV-2 tidak hanya menyebabkan kerusakan saluran pencernaan, tetapi juga memengaruhi proses maturasi eritrosit dan aktivitas hematopoiesis di sumsum tulang (Hermawan et al., 2022; Wulandari et al., 2025).

Trombosit (PLT) berperan dalam proses hemostasis. Kelainan berupa trombositopenia (penurunan) dan trombositosis (peningkatan). Trombositopenia disebabkan oleh gangguan produksi atau peningkatan penggunaan saat perdarahan, sedangkan trombositosis dapat terjadi akibat respon inflamasi atau kompensasi tubuh (Reece dan Rowe, 2017). Pada parameter trombosit (PLT), diperoleh rata-rata sebesar $167,3 \pm 123,93 \times 10^9/L$, yang masih dalam rentang normal namun mendekati batas bawah. S2, S4, S5, dan S10 menunjukkan penurunan jumlah trombosit (trombositopenia). Hal ini sejalan dengan teori Purwitasari et al. (2022), Secara klinis, trombositopenia ditandai dengan meningkatnya risiko perdarahan akibat gangguan proses hemostasis. Penurunan jumlah trombosit ini dapat terjadi akibat berbagai mekanisme, termasuk kerusakan pada megakariosit di sumsum tulang yang berperan dalam produksi trombosit. Selain itu, perdarahan aktif

pada saluran pencernaan juga dapat meningkatkan konsumsi trombosit dalam proses hemostasis sehingga jumlah trombosit dalam sirkulasi darah menjadi menurun. Trombositopenia pada pasien CPV-2 dapat memperburuk kondisi klinis karena tubuh kehilangan kemampuan optimal untuk menghentikan perdarahan yang terjadi.

Penyimpangan hematologi paling signifikan ditemukan pada Sampel 4 (S4) yang menunjukkan leukopenia dan neutropenia berat dengan nilai WBC sebesar $1,6 \times 10^9/L$ dan granulosit/neutrofil sebesar $0,7 \times 10^9/L$. Dimana sampel ini masuk dalam kategori infausta. Hal ini sesuai dengan teori Sykes (2014), bahwa leukopenia, limfopenia, dan neutropenia berat yang berlangsung persisten berkaitan dengan prognosis buruk akibat meningkatnya risiko sepsis dan kegagalan sistem imun. Temuan ini mengindikasikan terjadinya *granulocytic hypoplasia* akibat infeksi CPV-2, yaitu kondisi ketika cadangan neutrofil di sumsum tulang mengalami deplesi akibat kerusakan sel progenitor hematopoietik yang aktif membelah (Saxena dan Srivasta, 2021). Secara patofisiologis, keadaan ini menyebabkan supresi produksi leukosit secara masif sehingga kebutuhan jaringan terhadap sel radang jauh melebihi kemampuan sumsum tulang untuk memproduksinya. Akibatnya, tubuh kehilangan pertahanan utama terhadap infeksi sekunder dan kondisi ini menjadi dasar utama penetapan prognosis infausta. Kondisi tersebut diperparah oleh anemia normositik normokromik dengan nilai HCT sebesar 34,6% yang kemungkinan tertutupi oleh efek dehidrasi berat dan *adipsia*. Secara fisiologis, dehidrasi seharusnya menyebabkan hemokonsentrasi yang ditandai peningkatan hematokrit, namun pada S4 nilai HCT tetap rendah sehingga menunjukkan bahwa kehilangan eritrosit akibat enteritis hemoragika sebenarnya lebih parah daripada yang terlihat pada hasil pemeriksaan hematologi. Selain itu, ditemukan trombositopenia dengan nilai PLT sebesar $83 \times 10^9/L$ yang mengindikasikan kerusakan megakariosit di sumsum tulang atau peningkatan konsumsi trombosit akibat perdarahan aktif di saluran cerna. Dalam infeksi sistemik berat, kondisi ini meningkatkan risiko terjadinya *Disseminated Intravascular Coagulation* (DIC), yaitu gangguan koagulasi sistemik yang sering berujung fatal. Faktor stres lingkungan akibat riwayat baru diadopsi dan perjalanan jauh juga diduga menurunkan respons imun sehingga mempercepat replikasi virus CPV-2 dan menyebabkan kegagalan sistemik yang berkembang lebih cepat dibandingkan sampel lainnya (MacNeill dan Barger 2024).

Infeksi *Canine Parvovirus* tipe-2 (CPV-2) pada penelitian ini terkonfirmasi melalui hasil *rapid test* yang menunjukkan hasil positif pada seluruh sampel (10/10). Deteksi antigen virus secara spesifik dalam feses ini mencerminkan adanya infeksi aktif, yang sejalan dengan teori Min et al. (2023) bahwa mekanisme *rapid test* bekerja berdasarkan metode *lateral flow immunochromatographic assay*. Dalam proses ini, antigen virus dalam sampel berikatan dengan antibodi spesifik yang telah dikonjugasikan dengan partikel emas koloid, sehingga menghasilkan pita berwarna pada garis uji (T) sebagai indikator positif. Serangan virus pada jaringan-jaringan tersebut menyebabkan gangguan produksi dan ketidakseimbangan sel darah yang bermanifestasi pada berbagai penyimpangan parameter hematologi. Dampak sistemik dari proses patogenesis ini terlihat nyata pada hasil penelitian melalui

kecenderungan leukopenia, neutropenia, limfopenia, anemia, serta trombositopenia, yang secara keseluruhan mencerminkan kerusakan signifikan pada sistem hematopoietik akibat infeksi virus. Hal ini sejalan dengan teori Bhargavi et al. (2017), bahwa perubahan hematologi dan biokimia pada anjing yang terinfeksi CPV-2 meliputi anemia, leukopenia, neutropenia, limfopenia, trombositopenia. Kondisi ini menegaskan adanya gangguan sistem hematopoietik yang signifikan akibat infeksi virus yang memberikan dampak sistemik yang luas terhadap sistem hematopoietik dan sistem imun.

Hasil penelitian menunjukkan tingkat mortalitas yang rendah, yaitu sebesar 10% (1 dari 10 sampel), yang secara signifikan dipengaruhi oleh kecepatan dan ketepatan intervensi medis dalam menangani infeksi Canine Parvovirus (CPV). Hal ini menunjukkan efektivitas penanganan yang tinggi mengingat literatur mencatat bahwa angka kematian pada anjing yang tidak mendapatkan pengobatan dapat mencapai 90,9%. Keberhasilan pemulihan ini didukung oleh penerapan terapi cairan yang agresif untuk mengatasi dehidrasi, pemberian antibiotik spektrum luas guna mencegah sepsis akibat translokasi bakteri, serta dukungan nutrisi dini yang secara klinis terbukti mempercepat masa pemulihan dan menurunkan risiko kematian dibandingkan dengan metode tanpa suplementasi nutrisi (Sarpon et al., 2017).

Penanganan infeksi CPV-2 pada anjing umumnya bersifat suportif dan simptomatik karena belum terdapat terapi antivirus spesifik yang terbukti efektif. Terapi utama dilakukan melalui pemberian cairan intravena untuk mengatasi dehidrasi, mempertahankan keseimbangan cairan dan elektrolit, serta mencegah terjadinya syok hipovolemik. Cairan terapi biasanya disertai suplementasi kalium klorida, *dextrose* 5%, dan natrium bikarbonat pada kasus asidosis metabolik berat. Selain itu, pemberian antibiotik parenteral seperti ampicilin 20 mg/kgBB IV setiap 6 jam, *sefazolin* 20 mg/kgBB IV setiap 8 jam, atau *enrofloxacin* 5 mg/kgBB IV setiap 24 jam digunakan untuk mencegah infeksi bakteri sekunder akibat kerusakan mukosa usus dan kondisi neutropenia berat. Penggunaan antiemetik seperti *ondansetron* 0,5–1 mg/kgBB IV setiap 12 jam, maropitant 1 mg/kgBB SC setiap 24 jam, dan metoclopramide 1–2 mg/kgBB/hari melalui *constant rate infusion* (CRI) juga diperlukan untuk mengontrol muntah sehingga status hidrasi dan nutrisi pasien tetap terjaga (Tilley et al., 2021).