

## Studi Retrospektif Profil Hemogram Kasus Peritonitis Menular Tipe Efusif pada Kucing

(*RESTROSPECTIVE STUDY OF HEMOGRAM PROFILE  
IN EFFUSIVE FELINE INFECTIOUS PERITONITIS*)

Alfarisa Nururrozi, Agistanya Andimi,  
Yanuartono, Soedarmanto Indarjulianto

Departemen Ilmu Penyakit Dalam,  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada,  
Jl Fauna No. 2, Karangmalang, Yogyakarta, Indonesia 55281.  
email: indarjulianto@ugm.ac.id

### ABSTRAK

*Feline Infectious Peritonitis* (FIP) merupakan penyakit pada kucing dengan tingkat mortalitas tinggi, sehingga membutuhkan diagnosa yang cepat untuk kepentingan prognosis. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi profil hemogram kucing yang terinfeksi FIP tipe efusif. Dua puluh ekor kucing yang telah terdiagnosa FIP di Klinik Hewan Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada digunakan dalam penelitian. Diagnosa FIP ditegakkan berdasarkan pemeriksaan klinis, ultrasonografi, rontgen, uji rivalta, dan uji *rapid test*. Profil hemogram yang dianalisis meliputi gambaran hematologi rutin dan kimia darah. Profil hemogram pada kucing terinfeksi FIP tipe efusif, diketahui mengalami penurunan hematokrit, hiperproteinemia, dan leukositosis dengan rerata masing-masing 22,9±7,4%; 9,0±2,2 g/dL; 22425±4116 sel/mm<sup>3</sup>. Gambaran eritrosit, hemoglobin dan fibrinogen masih dalam kisaran normal. Sebanyak 90% kucing terinfeksi FIP efusif mengalami neutrofilia dan 75% kucing mengalami limfopenia dengan rerata masing-masing 20066±3337 sel/mm<sup>3</sup> dan 1861±1818 sel/mm<sup>3</sup>. Profil hemogram kimia darah diketahui 60% kucing mengalami kenaikan SGPT dan SGOT dengan rerata 138,4±72,3 IU/L dan 101±60,5 IU/L. Sebanyak 90% kucing mengalami hiperglobulinemia dengan rerata 6,7±0,8 g/dL dan semua kucing memiliki rasio albumin:globulin yang rendah dengan rerata 0,3±0,1. Kucing terdiagnosa FIP efusif memiliki gambaran hemogram leukositosis, neutrofilia, limfopenia, hiperglobulinemia, dan penurunan rasio albumin-globulin.

Kata-kata kunci: kucing, FIP, efusif, hematologi.

### ABSTRACT

Feline Infectious Peritonitis (FIP) is highly mortality disease in cats. The reliable and fast diagnosis is crucial to the best prognosis. The aim of this study to evaluate the hemogram profile in cats infected with effusive FIP. Twenty cats had been diagnosed effusive FIP at Animal Clinic Department of Internal Medicine, Faculty Veterinary Medicine, Universitas Gadjah Mada were used in the study. The diagnosis were based on clinical examination, ultrasound, x-ray, rivalta test, and rapid test. The hemogram profile were analyzed include routine hematology and serum biochemistry. Hemogram profile in effusive FIP showed the decreased hematocrit, hyperproteinemia, and leukocytosis with an average 22.9±7.4%; 9.0±2.2 g/dL; 22425±4116 cells/mm<sup>3</sup> respectively. Erythrocyte, hemoglobin and fibrinogen levels were still in the normal range. The results of differential leukocytes revealed that 90% cats had neutrophilia and 75% lymphopenia with an average 20066±3337 cells/mm<sup>3</sup> and 1861±1818 cells/mm<sup>3</sup> respectively. The blood chemistry profile showed 60% of cats experienced increase in SGPT and SGOT with an average 138.4±72.3 IU/L and 101±60.5 IU/L respectively. Hyperglobulinemia was found in 90% samples with an average 6.7±0.8 g/dL. All cats have a low albumin:globulin ratio with an average 0.3±0.1. The hemogram profile of effusive FIP were: leukocytosis, neutrophilia, lymphopenia, hyperglobulinemia, and decreased albumin-globulin ratio.

Keywords: cat, FIP, effusive, hematology.

## PENDAHULUAN

*Feline Infectious Peritonitis* (FIP) adalah penyakit fatal yang menyerang kucing (Pedersen, 2014; Tekes dan Thiel, 2016). Agen etiologi penyakit ini yakni Feline Coronavirus (FCoV) genus Alphacoronavirus famili Coronaviridae (Greene, 2012). Feline coronavirus dapat menyebabkan gangguan respirasi akut atau enteritis pada kucing (Tsai *et al.*, 2011). Jenis coronavirus sering menyebabkan diare pada kucing yang disebabkan oleh *Feline Enteric Corona Virus* (FECV), dapat bermutasi dalam bentuk ganas menjadi *Feline Infectious Peritonitis Virus* (FIPV) sebagai penyebab FIP saat kondisi kekebalan kucing kurang baik (Kipar dan Meli, 2014).

Manifestasi kasus FIP dibagi menjadi dua yakni tipe kering dan tipe efusif (Kipar dan Meli, 2014). Kasus FIP tipe kering menciri dengan perubahan granulomatososa pada berbagai organ termasuk mata maupun system saraf pusat, tanpa adanya efusi yang teramati (Hartmann *et al.*, 2005). Gejala tipe efusif dicirikan dengan adanya akumulasi cairan pada rongga abdomen (Pedersen, 2014). Kucing dengan akumulasi cairan pada rongga dada akan menyebabkan kesulitan bernafas sedangkan jika akumulasi cairannya pada abdomen akan menunjukkan pembesaran abdomen yang progresif (Tsai *et al.*, 2011). Penularan virus tersebut dapat terjadi melalui per oral.

Penyakit ini bersifat mematikan dan tidak memiliki penanganan yang efektif, sehingga diagnosa yang cepat dan reliabel sangatlah krusial untuk kepentingan prognosis (Addie *et al.*, 2015). Diagnosa FIP dapat melalui anamnesa, gejala klinis, pemeriksaan penunjang seperti pemeriksaan serologis, *rapid test*, ultrasonografi (USG), radiografi, analisis darah, maupun *polymerase chain reaction* (PCR) (Sharif *et al.*, 2010; Stranieri *et al.*, 2014). Para peneliti FIP memiliki konsesus bahwa metode diagnosa FIP didasarkan kombinasi pada hasil positif pada beberapa pemeriksaan penunjang yang dilakukan (Giori *et al.*, 2011; Felten dan Hartmann, 2019). Hal ini tentu membutuhkan biaya yang tidak sedikit dan proses pengujian yang tidak sebentar. Kesulitan metode diagnosa FIP disebabkan karena tidak adanya gejala klinis yang patognomonik, dan rendahnya sensitivitas maupun spesifisitas *rapid test* (Hartmann, 2005; Addie *et al.*, 2015; Stranieri

*et al.*, 2014; Felten dan Hartmann, 2019). Pemeriksaan cairan efusi menggunakan pewarnaan immunoflourescen untuk identifikasi virus pada makrofag bersifat sangat spesifik, tapi pengujian sangat kompleks dan tergantung banyaknya makrofag pada cairan efusi (Giori *et al.*, 2011).

Salah satu pemeriksaan penunjang yang paling umum dilakukan oleh praktisi dokter hewan di Indonesia adalah pemeriksaan hematologi. Hal ini karena uji hematologi relatif paling memungkinkan dilakukan baik dari segi biaya maupun fasilitas pengujian. Akan tetapi, sepengetahuan penulis belum ada gambaran darah yang dipublikasikan pada kucing yang mengalami FIP tipe efusif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi profil hemogram sebagai kriteria diagnosis FIP efusif. Profil hemogram ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada dokter hewan untuk *screening* awal diagnosa kasus FIP tipe efusif.

## METODE PENELITIAN

### Pasien

Studi restrospektif ini dilakukan menggunakan data medis pasien di Klinik Hewan Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Hewan UGM. Sebanyak 20 ekor kucing dengan berbagai macam ras, umur dan jenis kelamin yang terdiagnosa FIP tipe efusi pada periode 2018 hingga 2019. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah pasien dengan pemeriksaan klinis lengkap, dilakukan pemeriksaan USG dan atau rontgen, uji rivalta, dan *uji rapid test*. Hanya pasien yang menunjukkan hasil positif FIP pada semua uji tersebut yang profil hemogramnya dianalisa. Data kucing yang digunakan hanya pada pasien yang belum dilakukan pengobatan sebelum dilakukan pemeriksaan hemogram.

### Pemeriksaan Klinis

Pemeriksaan klinis pada kucing dilakukan dengan metode inspeksi, palpasi, dan auskultasi. Beberapa gambaran awal gejala klinis yang digunakan pada penelitian ini apabila kucing memiliki gejala klinis letargi, lemas, perut membesar, diare, dan mengalami penurunan bobot badan. Gambar hasil pemeriksaan klinis pada kucing yang terdiagnosa FIP ditampilkan pada gambar 1.

**Pemeriksaan Ultrasonografi**

Pemeriksaan USG dilakukan *Ultrasound System SG-10* (Sogata, China). Pemeriksaan menggunakan transducer bertipe *linear* dan *convex*. Kucing yang digunakan pada penelitian ini memiliki hasil pemeriksaan USG yang mengarah pada FIP efusif ditandai adanya ascites, efusi di rongga thoraks, dan atau perikardium (Tsai *et al.*, 2011). Gambaran hasil pemeriksaan USG pada kucing yang terdiagnosa FIP ditampilkan pada gambar 2.

**Uji Rivalta**

Uji rivalta dilakukan untuk membedakan cairan transudat dan eksudat pada cairan efusi. Cairan peritoneum dikoleksi dengan metode *abdominocentesis*. Pada uji ini digunakan 98% asam asetat glasial yg dicampur dengan 7-8 ml aquades. Uji dinyatakan positif apabila setelah ditetaskan cairan efusi tetap dalam bentuknya, berwarna putih, melekat pada permukaan ataupun bergerak perlahan ke bawah larutan. Semua kucing yang terdiagnosa FIP efusif

menunjukkan hasil positif pada uji rivalta. Cairan tipikal dari kasus FIP bersifat *viscous*, berwarna kekuningan, bening atau berawan, dan biasanya membentuk gumpalan karena kandungan proteinnya yang tinggi (Fischer *et al.*, 2012).

Uji rivalta digunakan sebagai salah satu metode diagnosa karena bersifat murah dan cepat. Uji rivalta memiliki sensitivitas yang tinggi (90%) untuk *excluding* diagnosa FIP (Felten dan Hartmann, 2019). Hal ini dilakukan dengan arti apabila uji rivalta bersifat negatif, kondisi asites atau efusi disebabkan oleh selain FIP. Akan tetapi uji rivaltas memiliki spesifisitas yang rendah (60-80%) karena hasil tes positif dapat juga disebabkan karena peritonitis atau pleuritis bakterial dan lymphoma. Hasil uji rivalta pada sampel kucing terinfeksi FIP ditampilkan pada gambar 3.

**Pemeriksaan rapid test**

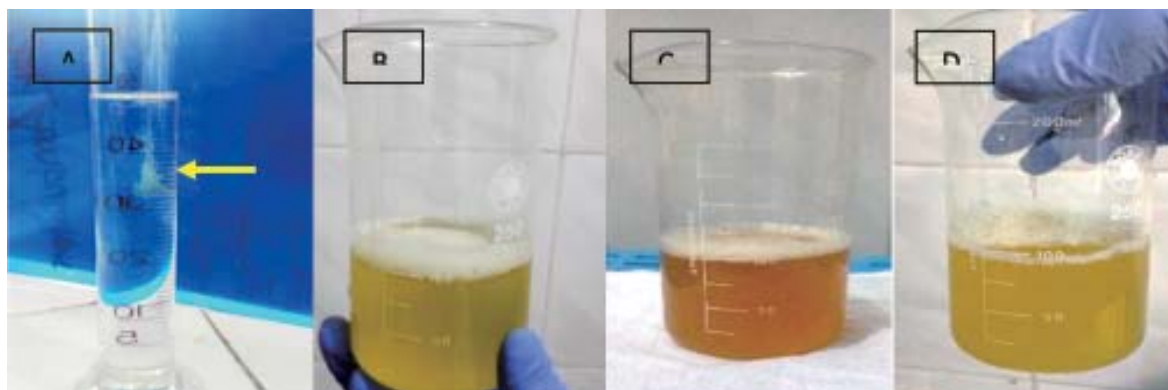
Pemeriksaan *rapid test* dilakukan menggunakan *Feline Coronavirus Antigen Test*



Gambar 1. Hasil pemeriksaan klinis pada kasus FIP efusif tampak kondisi perut membesar, dehidrasi, dan lemas



Gambar 2. Hasil pemeriksaan USG pada kasus FIP efusif tampak akumulasi cairan bersifat anechoic pada bagian adomen sekitar usus (Gambar A), dan sekitar hepar (Gambar B)



Gambar 3. Hasil uji rivalta pada sampel cairan asites tampak berwarna putih, dan bergerak perlahan ke bawah larutan (tanda panah, gambar A) dan sampel cairan asites pada beberapa kucing berbeda (Gambar B,C,dan D)

(GenBody Inc, Chungcheongnam, Korea Selatan). Pengujian dilakukan menggunakan sampel feses untuk mendeteksi antigen virus. Sampel yang positif akan ditandai dengan keluarnya dua garis pada hasil rapid test.

#### Pemeriksaan Hematologi Rutin

Pemeriksaan hematologi rutin dilakukan dengan metode *Automatic Veterinary Hematology Analyzer* (BC-2800Vet, Mindray Bio-Medical Electronic, Shenzhen, China) di Rumah Sakit Hewan Prof. Soeparwi, Fakultas Kedokteran Hewan UGM. Sampel yang digunakan adalah darah dengan koagulan *ethylene diamine tetra acetic acid*. Parameter hematologi rutin yang diperiksa meliputi nilai hematokrit (PCV), eritrosit, hemoglobin, protein plasma, fibrinogen, leukosit, dan diferensial leukosit (neutrofil, basofil, eosinofil, limfosit, dan monosit).

#### Pemeriksaan Kimia Darah

Pemeriksaan kimia darah untuk mengetahui kadar *serum glutamic pyruvic transaminase* (SGPT), *serum glutamic oxaloacetic transaminase* (SGOT), albumin, globulin dan rasio antara albumin dan globulin. Metode pemeriksaan SGPT dan SGOT dilakukan dengan alat fotometer *portable* Microlab 300 LX sedangkan metode pengukuran albumin dan globulin dengan prinsip fotometer (Photometer 5010®) menggunakan kit komersial.

#### Analisa Hasil

Nilai hemogram yang didapatkan dari kucing terdiagnosa FIP ditabulasi, dicari rerata

dan standar deviasinya. Hasil rerata hemogram dibandingkan dengan standar literatur kemudian dianalisa secara deskriptif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pemeriksaan darah rutin

Hasil pemeriksaan hematologi rutin pada pasien yang terdiagnosa FIP tipe efusif diketahui mengalami penurunan hematokrit, hiperproteinemia, dan leukositosis dengan rerata masing-masing  $22,9 \pm 7,4\%$ ;  $9,0 \pm 2,2$  g/dL;  $22425 \pm 4116$  sel/mm<sup>3</sup>. Gambaran eritrosit, kadar hemoglobin dan fibrinogen masih dalam kisaran normal. Hasil pemeriksaan darah rutin ditampilkan pada tabel 1.

Nilai rata-rata hematokrit dari dua puluh ekor kucing yang terdiagnosa FIP tefusif adalah  $22,9 \pm 7,4\%$ . Nilai tersebut mengalami penurunan dibandingkan dengan standar hematokrit normal 24-45%. Sebanyak 65% kucing FIP mengalami penurunan hematokrit, sedangkan 35% dalam kisaran normal. Hal tersebut dimungkinkan berkaitan dengan kerusakan dari organ hematopoetik yakni ginjal dan hepar (Tsai *et al.*, 2011). Proses patogenesis FIP ditandai virus-antibodi kompleks difagosit oleh makrofag yang terdeposit pada pembuluh darah sehingga terjadi vaskulitis, perivaskulitis dan pyogranulomatosa pada membrana serosa dan parenkin organ hematopoetik (Tekes dan Thiel, 2016).

Nilai rerata eritrosit dan hemoglobin pada penelitian ini masih berada dalam kisaran normal, masing-masing  $5,0 \pm 1,4$  juta sel/mm<sup>3</sup> dan  $8,7 \pm 1,9$  g/dL. Meski demikian terdapat



Tabel 1. Hasil pemeriksaan darah rutin kucing FIP efusif (n=20)

Parameter(satuan)	Rata-rata (n=20)	Referensi*	Sampel mengalami kenaikan (%)	Sampel normal (%)	Sampel mengalami penurunan (%)
Hematokrit (%)	22,9±7,4	24-45	-	35	65
Eritrosit (10 <sup>6</sup> sel/mm <sup>3</sup> )	5,0±1,4	5-11	-	60	40
Hemoglobin (g/dL)	8,7±1,9	8-15	30	70	-
Protein Plasma (g/dL)	9,0±2,2	6-8	65	35	-
Fibrinogen (mg/dL)	220±40	100-300	-	100	-
Leukosit (sel/mm <sup>3</sup> )	22425±4116	5500-19500	85	15	-
Neutrofil (sel/mm <sup>3</sup> )	20066±3337	2500-12000	90	10	0
Basofil (sel/mm <sup>3</sup> )	13±32	0 atau rare	0	100	0
Eosinofil (sel/mm <sup>3</sup> )	156±256	0-1500	0	100	0
Limfosit (sel/mm <sup>3</sup> )	1861±1818	1500-7000	0	25	75
Monosit (sel/mm <sup>3</sup> )	254±778	0-850	10	90	0

\*Referensi : Veterinary Hematology (Schalm, 2010)

40% kucing penelitian yang mengalami anemia. Menurut Felten dan Hartmann (2019), sekitar 65% kucing FIP mengalami anemia, biasanya disertai dengan penurunan hematokrit ringan. Anemia pada kasus FIP dapat bersifat regeneratif maupun non-regeneratif. Regeneratif umumnya terjadi karena adanya *secondary autoimmune hemolytic anemia* (AIHA). Sebaliknya, anemia non-regeneratif pada kasus FIP berhubungan dengan kondisi inflamasi kronis (Malbon *et al.*, 2019).

Mekanisme anemia pada kasus FIP, selain diakibatkan kerusakan organ hematopoetik, dapat juga disebabkan karena defisiensi Fe (Tsai *et al.*, 2011). Pada kasus FIP terjadi kenaikan interleukin-1 dan interleukin-6 akan menstimulasi produksi protein hepcidin (Teckles *et al.*, 2015). Keberadaan hepcidin ini menghambat absorpsi Fe pada intestinal sehingga diikuti terjadinya anemia (Riemer *et al.*, 2016).

Rata-rata nilai total protein dari dua puluh ekor kucing yang terdiagnosa FIP tipe efusif pada penelitian ini adalah 9,0±2,2 g/dL. Nilai tersebut mengalami peningkatan dari standar normal 6-8 g/dL. Sebanyak 65% sampel mengalami peningkatan total protein. Kenaikan total protein pada penelitian ini diduga disebabkan karena peningkatan globulin. Penelitian menggunakan infeksi buatan, diketahui bahwa peningkatan gamma-globulin dan titer antibodi sesaat sebelum munculnya gejala klinis merupakan respon imun spesifik pada FIP (Felten dan Hartmann, 2019).

Peneliti yang lain menyebutkan bahwa

hiperproteinemia lebih sering ditemukan pada FIP non efusif (Pedersen, 2014). Hiperproteinemia dapat ditemukan pada 50% pasien FIP dengan effusi dan 70% pasien tanpa efusi. Menurut Riemer *et al.* (2016), gambaran protein tidak terlalu spesifik untuk diagnosa FIP. Hal ini disebabkan adanya kemungkinan kondisi hipoalbuminemia dan efusi yang disebabkan ekstrasvasasi dari protein-rich fluid akan bisa menyebabkan penurunan nilai total protein. Hal ini menjadikan total protein serum kurang reliabel untuk marker diagnosis FIP.

Menurut penelitian oleh Paltrinieri *et al.* (2002), total protein pada kasus FIP dapat meningkat hingga 12 g/dL bahkan lebih. Kondisi ini umum ditemukan akibat stimulasi antigenic virus yang secara umum disebabkan oleh berbagai infeksi kronis pada kucing yang tidak mampu dikendalikan melalui respon imun (Pedersen *et al.*, 2015; Tsai *et al.*, 2011). Beberapa probabilitas kasus lain yang menjadi diferensial diagnosa diantaranya adanya stomatitis kronis, penyakit saluran pernafasan atas kronis, dirofilariasis, dan multipel myeloma.

Rata-rata nilai leukosit pada hasil pemeriksaan kucing terdiagnosa FIP efusif adalah 22425±4116 sel/mm<sup>3</sup>. Nilai tersebut mengalami kenaikan dari standar leukosit normal 2500-12000 sel/mm<sup>3</sup>. Sebanyak 85% sampel mengalami peningkatan, sedangkan 15% sampel masih normal. Kenaikan leukosit bersifat patologis sebagai respon akibat adanya penyakit. Menurut Greene (2012), profil hematologi kucing yang terinfeksi FIP

kemungkinan terdapat leukositosis disertai neutrofilia, monositosis atau leukopenia. Perubahan total leukosit pada kasus FIP ini teramati dengan jelas.

Pemeriksaan diferensial leukosit pada hewan terdiagnosa FIP tipe efusif didapatkan hasil leukositosis disertai neutrofilia dan limfopenia. Sedangkan gambaran basophil, eosinophil dan monosit masih dalam kisaran normal.

Hasil pemeriksaan neutrofil terhadap dua puluh ekor kucing terdiagnosa FIP tipe efusif diketahui reratanya adalah  $20066 \pm 3337$  sel/mm<sup>3</sup>. Nilai tersebut mengalami peningkatan dari nilai neutrofil normal yakni 2500-12000 sel/mm<sup>3</sup>. Sebanyak 90% sampel mengalami neutrofilia sedangkan 10% sampel memiliki konsentrasi neutrofil masih normal. Menurut pendapat Felten dan Hartmann (2019), band neutrofilia adalah gambaran umum kasus FIP. Peningkatan neutrofil dalam sirkulasi darah dapat terjadi akibat meningkatnya proses granulopoiesis dan meningkatnya pelepasan neutrofil dari bone marrow (Pedersen *et al.*, 2015; Tsai *et al.*, 2011).

Menurut Paltrinieri *et al.* (2001) dan Jeffery *et al.* (2012), neutrofilia dewasa sering disertai dengan *left shift*, biasanya diamati pada kucing dengan FIP. Neutrofilia pada FIP ini kemungkinan besar disebabkan oleh perubahan reaktif non-spesifik dari sumsum tulang, yang disebut *hyperplasia granulocyte neutrofilic*, dengan *left shift* pada sel granulosit kucing (Riemer *et al.*, 2016)

Rerata limfosit pada dua puluh ekor kucing terdiagnosa FIP tipe efusif adalah  $1861 \pm 1818$  sel/mm<sup>3</sup>. Nilai tersebut masih dalam kisaran normal yakni 1500-7000 sel/mm<sup>3</sup>, namun 75% dari sampel mengalami limfopenia. Kondisi limfopenia pada kasus FIP disebabkan oleh virus

yang menginduksi apoptosis sel T limfosit sehingga menyebabkan jumlah limfosit menurun (Pedersen *et al.*, 2015; Tsai *et al.*, 2011). Penjelasan lain yang mungkin bisa diterima sebagai penyebab limfopenia ini karena migrasi perivakuler dari limfosit sekunder akibat terjadinya vasculitis (Kipar *et al.*, 2005). Peneliti menyebutkan bahwa limfopenia dan neutrofilia bersifat tipikal pada kasus FIP. Menurut pendapat Riemer *et al.* (2016), 56% kucing yang terinfeksi FIP menunjukkan limfopenia, yang dikatakan lebih umum ditemukan pada FIP efusif, dan lebih jarang ditemukan pada FIP kering. Penelitian terbaru oleh Felten dan Hartmann (2019) menyampaikan bahwa limfopenia menjadi salah satu karakteristik hematologi yang paling umum pada FIP efusi.

### Pemeriksaan Kimia Darah

Pemeriksaan kimia darah pada kucing terdiagnosa FIP tipe efusif diketahui bahwa kadar SGPT dan SGOT mengalami kenaikan, hiperglobulinemia, sedangkan kadar albumin masih dalam range normal, dan rasio albumin-globulin mengalami penurunan. Hasil pemeriksaan kimia darah ditampilkan pada tabel 2.

Rerata kadar SGPT dan SGOT kucing terdiagnosa FIP efusif adalah  $138,4 \pm 72,3$  IU/L dan  $101 \pm 60,5$  IU/L. Nilai tersebut mengalami peningkatan dari nilai SGPT dan SGOT normal, masing-masing 28-76 IU/L dan 5-55 IU/L. Pengukuran SGPT dan SGOT digunakan sebagai deteksi kerusakan sel-sel hati. SGPT merupakan enzim spesifik untuk deteksi penyakit hati, sedangkan SGOT bukan merupakan enzim spesifik karena bisa berasal dari hati dan otot. Peningkatan kadar SGOT dan SGPT terjadi karena perubahan

Tabel 2. Hasil pemeriksaan kimia darah kucing FIP efusif (n=20)

Parameter	Rata-rata (n=20)	Referensi	Presentase mengalami kenaikan	Presentase normal	Presentase mengalami penurunan
SGPT (IU/L)	138,4±72,3	28-76	60	40	0
SGOT (IU/L)	101±60,5	5-55	60	40	0
Albumin (g/dL)	2,3±0,6	2,4-4,1	0	40	60
Globulin (g/dL)	6,7±0,8	2,6-5,1	90	10	0
Rasio Albumin-Globulin	0,3±0,1	0,8	0	0	100
Rivalta	Positif	Positif	-	-	-

\*Referensi : Veterinary Hematology, (Schalm, 2010)

permeabilitas membran plasma pada sel hati. Hal ini dapat terjadi karena adanya radang pada jaringan hati akibat lanjut dari peritonitis infeksi FIP (Tsai *et al.*, 2011; Malbon *et al.*, 2019).

Rerata hasil pemeriksaan albumin pada kucing FIP efusif adalah  $2,3 \pm 0,6$  g/dL. Nilai tersebut masih dalam kisaran albumin normal yakni  $2,4-4,1$  g/dL. Meskipun demikian, pada sampel 60% mengalami hipoalbuminemia. Rerata hasil pemeriksaan globulin pada kucing terdiagnosa FIP efusif adalah  $6,7 \pm 0,8$  g/dL. Hasil tersebut mengalami peningkatan nilai globulin normal  $2,6-5,1$  g/dL. Total 90% mengalami hiperglobulinemia sedangkan 10% sampel masih dalam kisaran normal. Penelitian oleh Riemer *et al.* (2016), menyebutkan bahwa 89,1% kucing (163/183) terlepas dari efusi atau tidak, mengalami hiperglobulinemia.

Hal ini menunjukkan nilai globulin merupakan tes yang cukup sensitif meskipun tidak spesifik, pada FIP dengan atau tanpa efusi. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa konsentrasi  $\alpha$ -globulin diketahui memiliki angka *positive predictive value* (PPV) yang tinggi untuk diagnosa FIP (Hartmann, 2005; Stanske, 2005).

Rasio albumin-globulin (A:G) mengalami penurunan dengan rerata  $0,3 \pm 0,1$  dengan standar normal 0,8 (Riemer *et al.*, 2016). Menurut Addie *et al.* (2009) tes rasio A:G pada kasus FIP memiliki nilai diagnostik lebih tinggi daripada tes hematologi rutin. Pendapat Felten dan Hartmann (2019), menyebutkan pula bahwa rasio A:G lebih memiliki makna diagnosis dibanding gamma-globulin atau total protein. Pendapat peneliti lain mengelompokkan hasil rasio A:G sebagai potensial FIP apabila nilainya  $<0,4$  dan bukan FIP jika  $>0,6-0,8$  (Tsai *et al.*, 2011; Jeffery *et al.*, 2012).

Hasil penelitian ini menunjukkan profil hemogram pada kucing FIP efusi berupa penurunan kadar hematokrit, hiperproteinemia, leukositosis disertai neutrofilia dan limfopenia, kenaikan kadar SGPT dan SGOT, hipoalbuminemia, hiperglobulinemia dan penurunan rasio antara albumin dan globulin. Profil hemogram yang ditemukan memiliki profil hemogram yang mirip dengan penelitian sebelumnya oleh Jeffery *et al.* (2012), Riemer *et al.* (2016), dan Felten dan Hartmann (2019).

Berdasarkan Riemer *et al.* (2016) kucing yang terdiagnosa FIP tipe efusif mengalami anemia non-regeneratif, leukositosis dengan neutrofilia dan limfopenia, hipoalbuminemia, hiperglobulinemia, penurunan rasio A:G, dan

peningkatan konsentrasi  $\alpha_2$ - $\alpha$ -c-globulin. Hasil penelitian ini juga berkorelasi positif dengan penjelasan Felten dan Hartmann (2019) yang menyebutkan bahwa gambaran kasus FIP efusif terutama ditandai dengan hiperglobulinemia, hipoalbuminemia, penurunan rasio A:G, dan kenaikan nilai enzim hati.

Hasil penelitian ini yang dibandingkan dengan pernyataan beberapa penelitian lain dapat diketahui bahwa profil hemogram yang mungkin dapat memberikan nilai diagnostik tinggi pada FIP effusi adalah leukositosis (85%), neutrofilia (90%), limfopenia (75%), hiperglobulinemia (90%), penurunan rasio albumin-globulin (100%). Profil hemogram yang memberikan nilai diagnostik sedang pada FIP effusi adalah penurunan kadar hematokrit (65%), hiperproteinemia (65%), kenaikan SGOT (60%), kenaikan SGPT (60%), dan hipoalbuminemia (60%).

Menurut Hartmann (2005), rasio albumin-globulin yang rendah (kurang dari 0.8) menjadi pendekatan diagnostik yang baik untuk FIP efusi dengan *positive predictive value* (PPV) 92%. Lebih lanjut, menurut Felten dan Hartmann (2019), hiperglobulinemia merupakan pendekatan hematologi terbaik untuk FIP dengan spesifisitas 99%, sensitivitas 35%, dan PPV 98%. Meskipun para peneliti menyatakan leukositosis dengan limfopenia dan neutrofilia merupakan hemogram tipikal pada FIP efusif, tetapi perubahan ini juga dapat diinterpretasikan sebagai tipikal "stress leukogram" yang dapat ditemukan pada berbagai penyakit sistemik yang lain pada kucing (Addie *et al.*, 2015).

Profil hemogram ini dapat terjadi dengan berbagai kombinasi, tetapi para peneliti telah memiliki konsesus bahwa perubahan yang ditemukan tidak ada yang bersifat patognomonik atau spesifik hanya pada FIP efusif. Profil hemogram ini juga dapat terjadi pada berbagai penyakit lain, yang menjadi diferensial diagnosa FIP. Profil hemogram yang memiliki PPV tinggi, sepatutnya tidak diinterpretasikan secara tunggal, dan tetap dengan mengkaitkan pada hasil sinyalemen, riwayat penyakit, pemeriksaan klinis, dan parameter pemeriksaan laboratoris yang lain.

## SIMPULAN

Profil hemogram kucing terdiagnosa FIP efusif yang memiliki pendekatan nilai diagnostik tinggi adalah: leukositosis, neutrofilia,

limfopenia, hiperglobulinemia, dan penurunan rasio albumin-globulin. Profil hemogram yang memiliki nilai diagnostik rendah pada FIP efusif adalah penurunan kadar hematokrit, hiperproteinemia, kenaikan SGOT, kenaikan SGPT, dan hipoalbuminemia.

### SARAN

Profil hemogram ini dapat dilanjutkan dengan menambah variabel dari sampel kucing terdiagnosa FIP tipe efusif seperti umur dan jenis kelamin agar lebih spesifik. Profil hemogram perlu dikombinasikan dengan sinyalemen, riwayat penyakit, pemeriksaan klinis, dan parameter pemeriksaan laboratoris yang lain untuk mendiagnosa FIP efusif.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Klinik Hewan, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada dan semua pihak yang membantu dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Addie D, Belák S, Boucraut-Baralon C. 2009. Feline infectious peritonitis. ABCD guidelines on prevention and management. *J Feline Med Surg* 11: 594–604.
- Addie DD, le Poder S, Burr P, Decaro N, Graham E, Hofmann-Lehmann R, Jarrett O, McDonald, M, Meli ML. 2015. Utility of feline coronavirus antibody tests. *J. Feline Med. Surg* 17: 152–162.
- Fischer Y, Sauter-Louis C, Hartmann K. 2012. Diagnostic accuracy of the rivalta test for feline infectious peritonitis. *Vet. Clin. Pathol* 41: 558–567.
- Fischer Y, Wess G, Hartmann K. 2012. Pericardial effusion in a cat with feline infectious peritonitis. *Schweizer Archiv Tierheilkunde* 154: 27–31.
- Giori L, Giordano A, Giudice C, Grieco V, Paltrinieri S. 2011. Performances of different diagnostic tests for feline infectious peritonitis in challenging clinical cases. *J Small Anim. Pract* 52: 152–157
- Hartmann K. 2005. Feline infectious peritonitis. *Vet Clin N Am Small Anim Pract* 35: 39–79.
- Jeffery U, Deitz K, Hostetter S. 2012. Positive predictive value of albumin: Globulin ratio for feline infectious peritonitis in a mid-western referral hospital population. *J. Feline Med. Surg* 14: 903–905.
- Kipar A, Meli ML. 2014. Feline infectious peritonitis: Still an enigma? *Vet Pathol* 51: 505–526
- Levy JK, Hutsell S. 2019. *MSD Veterinary Manual: Feline Infectious Peritonitis (FIP)*. USA: Merck Sharp & Dohme Corp.
- Malbon AJ, Fontara S, Meli ML, Hahn S, Egberink H, Kipar A. 2019. Feline Infectious Peritonitis as a Systemic Inflammatory Disease: Contribution of Liver and Heart to the Pathogenesis. *Viruses* 11(12): 1144.
- Paltrinieri S, Comazzi S, Spagnolo V, Giordano A. 2002. Laboratory changes consistent with feline infectious peritonitis in cats from multicat environments. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med* 49: 503–510
- Pedersen NC. 2014. An update on feline infectious peritonitis: diagnostics and therapeutics. *Vet J* 201: 133–141.
- Pedersen NC, Eckstrand C, Liu H, Leutenegger C, Murphy B. 2015. Levels of feline infectious peritonitis virus in blood, effusions, and various tissues and the role of lymphopenia in disease outcome following experimental infection. *Vet Microbiol* 175: 157–166
- Riemer F, Kuehner KA, Ritz S, Sauter-Louis C, Hartmann K. 2016. Clinical and laboratory features of cats with feline infectious peritonitis—a retrospective study of 231 confirmed cases (2000–2010). *J Feline Med Surg* 18: 348–356.
- Schalm OW. 2010. *Veterinary Hematology*. 6<sup>th</sup> Edition. USA: Wiley-Blackwell.
- Sharif S, Arshad SS, Hair-Bejo M, Omar AR, Zeenathul NA, Alazawy. 2010. Diagnostic Methods for Feline Coronavirus: A Review. *Vet Med Int* 19: 180-187
- Stranieri A, Giordano A, Paltrinieri S, Giudice C, Cannito V, Lauzi S. 2018. Comparison of the performance of laboratory tests in the diagnosis of feline infectious peritonitis. *J Vet Diagn Investig* 30: 459–463.



- Tecles F, Caldín M, Tvariionaviciute A, Escribano D, Martínez-Subiela S, Cerón JJ. 2015. Serum biomarkers of oxidative stress in cats with feline infectious peritonitis. *Res Vet Sci* 100: 12–17.
- Tekes G, Thiel HJ. 2016. Feline Coronaviruses: Pathogenesis of Feline Infectious Peritonitis. *Adv Virus Res* 96: 193–218.
- Tsai HY, Chueh LL, Lin CN, Su BL. 2011. Clinicopathological findings and disease staging of feline infectious peritonitis: 51 cases from 2003 to 2009 in taiwan. *J Feline Med Surg* 13: 74–80.