

Faktor-Faktor Risiko *Feline Panleukopenia* pada Kucing di Daerah Istimewa Yogyakarta

Risk Factors of Feline Panleukopenia in Cats in Special Region of Yogyakarta

Riyandini Putri^{1*}, Bambang Sumiarto², Guntari Titik Mulyani³

¹Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada

²Departemen Kesehatan Masyarakat Veteriner

³Departemen Ilmu Penyakit Dalam

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada, Jalan Fauna No. 2, Karangmalang, Yogyakarta 55281

*Email: riyandini.putri@mail.ugm.ac.id

Naskah diterima: 21 Agustus 2019, direvisi: 19 Nopember 2019, disetujui: 3 Desember 2019

Abstract

Feline panleukopenia virus (FPV) infection in cats caused a disease called feline panleukopenia with high morbidity and mortality worldwide. This study was designed to investigate the risk factors of feline panleukopenia in Special Region of Yogyakarta. A retrospective case-control study used 35 cats in each of the case and control group. Case group is defined as cat tested positive with Anigen FPV Ag Test Kit (Bionote, South Korea). Control group is defined as healthy owned cat within the same neighbourhood of case group cat which matched by age and sex. The data assessment was included owner characteristics i.e. formal education, occupation, duration of having cat(s), monthly maintenance cost, and interaction time per day, also cat characteristics i.e. breed, neuter status, origin, husbandry, and vaccination status. Data was analysed using EpiInfo (chi-square and odds ratio) and manually calculated (estimated attributable fraction). Associated risk factors to feline panleukopenia incidents were unvaccinated cat, introduction of new cat(s), cat origins i.e pet shop or pet market, being a stray cat, domestic breed, and novice cat(s) owner (less than a year). It can be advised that owner's knowledge about vaccination and quarantine of new cat are the most important measures to prevent feline panleukopenia.

Key words: case-control study; cats; feline panleukopenia

Abstrak

Feline panleukopenia virus (FPV) pada kucing menyebabkan *feline panleukopenia*. Penyakit ini memiliki morbiditas dan mortalitas tinggi dengan penyebaran di seluruh dunia. Penelitian ini bertujuan untuk menidentifikasi faktor-faktor risiko *feline panleukopenia* pada kucing di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Kajian kasus kontrol retrospektif digunakan dengan 35 kasus dan 35 kontrol. Kelompok kasus meliputi semua kucing penderita *feline panleukopenia* yang dinyatakan positif pada pengujian *Anigen FPV Ag Test Kit* (Bionote, Korea Selatan). Kelompok kontrol adalah kucing yang dipelihara oleh tetangga pemilik kucing kelompok kasus dengan umur dan jenis kelamin sebagai variabel *matching*. Faktor risiko yang diteliti meliputi karakteristik pemilik (pendidikan, pekerjaan, lama memelihara kucing, biaya pemeliharaan per bulan, dan waktu interaksi per hari) serta karakteristik kucing meliputi jenis kucing, status kebiri, asal kucing, manajemen pemeliharaan, serta status vaksinasi. Analisis data dilakukan dengan EpiInfo (*chi-square* dan *odds ratio*) dan perhitungan manual (*estimated attributable fraction*). Hasil penyidikan menunjukkan bahwa faktor risiko *feline panleukopenia* adalah kucing yang tidak divaksin, keberadaan kucing baru, asal kucing dari pasar hewan dan kucing liar, kucing lokal, dan memelihara kucing kurang dari satu tahun. Dari hasil penelitian dapat disarankan bahwa vaksinasi dan karantina kucing baru merupakan tindakan paling penting dalam pencegahan *feline panleukopenia*.

Kata kunci: studi kasus-kontrol; kucing; *feline panleukopenia*

Pendahuluan

Kepemilikan kucing di Indonesia meningkat setiap tahunnya. Pemeliharaan kucing sebelumnya ditujukan untuk mengurangi populasi tikus, tetapi saat ini masyarakat memelihara kucing sebagai kegemaran atau hewan kesayangan. Oleh karena itu, masyarakat akan lebih memperhatikan kesehatan dari kucing peliharannya dan memeriksakan ke klinik atau rumah sakit hewan jika kucing terserang suatu penyakit. *Feline panleukopenia* adalah salah satu penyakit yang sering menginfeksi kucing.

Feline panleukopenia disebabkan oleh *feline panleukopenia virus* (FPV) yang merupakan anggota famili *Parvoviridae*. Gejala klinis bervariasi mulai dari infeksi subklinis hingga perakut yang ditandai dengan kematian secara tiba-tiba. Kucing yang terinfeksi mengalami kematian akibat komplikasi dari infeksi sekunder dari bakteri, sepsis, dehidrasi, dan *disseminated intravasal coagulopathy* (DIC). Tingkat morbiditas dan mortalitas cukup tinggi terutama pada kucing muda di bawah 12 minggu. *Feline panleukopenia* akut memiliki tingkat mortalitas 25-90% dan mencapai 100% pada infeksi perakut (Hartmann, 2017). Prevalensi FPV pada masing-masing daerah berbeda. Beberapa klinik hewan melaporkan banyak kasus *feline panleukopenia*, tetapi juga ada yang tidak melaporkan kasus meskipun metode diagnosa yang digunakan sama (Decaro *et al.*, 2010; Truyen dan Parrish, 2013; Hartmann, 2017).

Kasus *feline panleukopenia* pertama kali dilaporkan pada tahun 1920-an oleh Verge dan Christoforoni (1928). Saat ini antibodi terhadap *feline panleukopenia* telah dilaporkan di beberapa negara, seperti Vietnam (Miyazawa *et al.*, 1999), Thailand (Pirarat *et al.*, 2002), Amerika Serikat (Lappin *et al.*, 2002; DiGangi *et al.*, 2011; Litster and Benjanirut, 2014), Korea Selatan (Kang *et al.*, 2007; Shin *et al.*, 2012; Kim *et al.*, 2013), Jerman (Neurer *et al.*, 2008; Mende *et al.*, 2014), Iran (Mosallanejad *et al.*, 2009), Italia (Decaro *et al.*, 2010), Hungaria (Demeter *et al.*, 2010), Portugal (Duarte *et al.*, 2012; Miranda *et al.*, 2017), India (Parthiban *et al.*, 2014; Mukhopadhyay *et al.*, 2017; Raheena *et al.*, 2017), Turki (Gur dan Avdatek, 2016), dan Mesir (Awad *et al.*,

2018). Infeksi *feline panleukopenia* pada kucing di Indonesia telah dibuktikan secara serologik dengan uji hemagglutinasi (HI) dan uji serum netralisasi (SN) oleh Syafriati dan Sendow (2003). Titer antibodi positif berdasarkan uji HI yaitu sebanyak 79,17% dan SN 76,54% untuk wilayah DKI Jakarta dan Bogor.

Terapi kausatif untuk *feline panleukopenia* saat ini belum ada, sehingga pencegahan penyakit diutamakan untuk pengendalian penyakit. Program pencegahan penyakit yang baik memerlukan pengetahuan mengenai faktor risiko terjadinya penyakit. Penelitian mengenai faktor risiko kejadian *feline panleukopenia* di Indonesia belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor risiko yang mempengaruhi kejadian *feline panleukopenia* serta asosiasi, kekuatan, dan efek antara faktor penyebab dengan kejadian *feline panleukopenia* pada kucing di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) sehingga pencegahan penyakit dapat dilakukan sedini mungkin. Faktor-faktor yang akan dikaji pada kajian kasus-kontrol ini meliputi jenis kucing, status kebiri, asal kucing, manajemen pemeliharaan, serta status vaksinasi dengan variabel *matching* berupa jenis kelamin dan umur. Karakteristik responden meliputi pendidikan formal, pekerjaan, lama memelihara kucing, biaya pemeliharaan per bulan, dan waktu interaksi dengan kucing per hari.

Materi dan Metode

Populasi Studi

Besaran sampel pada kelompok kasus dan kelompok kontrol dengan rasio 1:1 dihitung menggunakan rumus Schlesselman (1982). Hasil sampel dalam setiap kelompok sebesar 16 diperoleh dari nilai $\psi = 15,575$ (Bergmann *et al.*, 2018) dan $p_0 = 0,05$. Penelitian ini menggunakan 35 ekor kucing pada kelompok kasus dan 35 ekor kucing pada kelompok kontrol.

Kelompok kasus meliputi kucing penderita *feline panleukopenia* yang didiagnosis secara klinis dan dinyatakan positif dengan uji *Anigen FPV Ag Test Kit* (Bionote, Korea Selatan). Kasus yang digunakan adalah kasus yang tercatat dalam rekam medis pada bulan Oktober – Desember 2018 pada klinik hewan Kayu Manis dan Naroopet

di DIY. Kucing pada kelompok kasus meliputi semua golongan umur dan jenis kelamin, berada di wilayah DIY, serta memiliki pemilik. Kelompok kontrol adalah kucing yang dipelihara oleh tetangga dari pemilik kucing pada kelompok kasus dalam satu RT dengan umur dan jenis kelamin disesuaikan dengan kelompok kasus. Kucing dikeluarkan dari kelompok kasus dan kontrol apabila kucing tidak memiliki pemilik dan tidak memiliki data historis seperti halnya pada kucing liar. Selain itu, apabila kucing pernah tidak pulang selama lebih dari satu minggu maka kucing tidak dipilih sebagai sampel. Penentuan faktor risiko dilakukan dengan wawancara pemilik kucing menggunakan kuisioner terstruktur. Observasi lingkungan sekitar rumah responden dilakukan untuk mencocokkan jawaban wawancara.

Analisis Data

Tabel 3x2 dan 4x2 ditransformasi untuk memperoleh variabel *dummy* dalam tabel 2x2 sehingga pengaruh dari setiap variabel *dummy* terhadap kejadian penyakit dapat diketahui. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak EpiInfo untuk mengetahui nilai *McNemar's test*, *Fisher's exact test*, nilai probabilitas (p), *odds ratio* (OR), dan *95% confidence interval* (CI). Estimasi *attributable fraction* (AF) dihitung menggunakan rumus $\frac{OR-1}{OR}$ (Martin et al., 1987).

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik demografi pemilik diteliti untuk memahami potensi hubungan antara faktor pemilik

Tabel 1. Analisis bivariat faktor pemilik kucing terhadap kejadian *feline panleukopenia*.

No.	Variabel	Kontrol		Estimasi OR	95% CI	Estimasi AF	Nilai p	
1.	Pendidikan terakhir	Sekolah Menengah Atas (SMA)	Perguruan Tinggi (PT)					
		Kasus Sekolah Menengah Atas (SMA)	0	7	1,40	0,44-4,41	0,29	0,581
		Kasus Perguruan Tinggi (PT)	5	23	Ref.			
2.	Pekerjaan Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Ya	Tidak					
		Kasus Ya	1	6	3,00	0,60-14,86	0,67	0,180
		Kasus Tidak	2	26	Ref.			
		Swasta	Tidak	Ya				
		Kasus Tidak	2	10	3,33	0,92-12,11	0,70	0,057
		Kasus Ya	3	20	Ref.			
	Pelajar/Mahasiswa	Ya	Tidak					
	Kasus Ya	0	5	5,00	0,58-42,80	0,80	0,125	
	Kasus Tidak	1	29	Ref.				
3.	Lama memelihara kucing	≤ 1 tahun	> 1 tahun					
		Kasus ≤ 1 tahun	2	14	3,50	1,15-10,63	0,71	0,019*
		Kasus > 1 tahun	4	15	Ref.			
4.	Biaya setiap bulan	≤ Rp 500.000	> Rp 500.000					
		Kasus ≤ Rp 500.000	22	7	1,75	0,51-5,98	0,43	0,388
		Kasus > Rp 500.000	4	2	Ref.			
5.	Waktu interaksi harian	> 30 menit	≤ 30 menit					
		Kasus > 30 menit	24	6	2,00	0,50-12,36	0,50	0,344
		Kasus ≤ 30 menit	3	2	Ref.			

Keterangan : p : Probabilitas; * p < 0,05; OR : Odds ratio; CI : Confidence interval; AF : Attributable fraction; Ref. : Nilai referensi atau pembandingan.

dan manajemen pemeliharaan kucing terhadap kejadian penyakit. Faktor pemeliharaan kucing dan gaya hidup mungkin mempengaruhi risiko paparan agen infeksius, risiko trauma fisik, atau kecenderungan adanya masalah perilaku tertentu (Johnston *et al.*, 2017).

Analisis faktor responden atau pemilik terhadap kejadian *feline panleukopenia* dapat dilihat

pada Tabel 1. Lama pemeliharaan dihubungkan dengan pengalaman memelihara kucing. Waktu pemeliharaan kucing semakin lama maka pemilik memiliki pengetahuan lebih banyak mengenai perilaku kucing dan melakukan manajemen pemeliharaan yang baik. Kucing dengan pemilik yang memelihara kucing kurang dari satu tahun memiliki kemungkinan 3,50 kali lebih besar

Tabel 2. Analisis bivariat faktor risiko karakteristik kucing terhadap kejadian *feline panleukopenia*.

No.	Variabel	Kontrol		Estimasi OR	95% CI	Estimasi AF	Nilai p		
1.	Jenis Kucing	Kucing Ras		Tidak	Ya	1,86 Ref.	0,74-4,65	0,46	0,180
		Kasus	Tidak	7	13				
			Ya	7	8				
	Kucing Lokal			Ya	Tidak	4,00 Ref.	1,13-14,18	0,75	0,021*
		Kasus	Ya	2	12				
			Tidak	3	18				
Kucing Campuran			Tidak	Ya	1,67 Ref.	0,61-4,59	0,40	0,332	
	Kasus	Tidak	19	10					
		Ya	6	0					
2.	Kebiri			Tidak	Ya	9,00 Ref.	1,14-71,04	0,89	0,125
		Kasus	Tidak	25	9				
		Ya	1	0					
3.	Asal Kucing	Pasar Hewan		Ya	Tidak	10,00 Ref.	1,28-78,12	0,90	0,006*
		Kasus	Ya	1	10				
			Tidak	1	23				
	Adopsi Kucing Liar			Ya	Tidak	9,00 Ref.	1,14-71,04	0,89	0,012*
		Kasus	Ya	1	9				
			Tidak	1	24				
Pemberian			Tidak	Ya	3,00 Ref.	0,97-9,30	0,67	0,049*	
	Kasus	Tidak	17	12					
		Ya	4	2					
Dipelihara Sejak Kecil			Tidak	Ya	3,25 Ref.	1,06-9,97	0,70	0,031*	
	Kasus	Tidak	14	13					
		Ya	4	4					
4.	Keberadaan Kucing Baru			Ya	Tidak	13,00 Ref.	3,09-54,78	0,92	0,000*
		Kasus	Ya	5	26				
		Tidak	2	2					
5.	Jumlah Kucing	Satu kucing		> satu kucing		1,50 Ref.	0,61-3,67	0,33	0,371
		Kasus	Satu kucing	3	12				
		> satu kucing	8	12					
6.	Sistem Pemeliharaan	Indoor		Tidak	Ya	2,00 Ref.	0,75-5,33	0,50	0,167
		Kasus	Tidak	3	12				
			Ya	6	14				
	Outdoor			Ya	Tidak	9,00 Ref.	0,48-167,17	0,89	0,074
		Kasus	Ya	0,5 ^a	4,5 ^a				
			Tidak	0,5 ^a	31,5 ^a				
Indoor dan Outdoor			Tidak	Ya	3,50 Ref.	0,06-1,37	0,71	0,109	
	Kasus	Tidak	9	2					
		Ya	7	17					
7.	Vaksinasi			Tidak	Ya	29,00 Ref.	3,95-212,90	0,96	0,000*
		Kasus	Tidak	4	29				
		Ya	1	1					

Keterangan: p : Probabilitas; * p < 0,05; OR : Odds ratio; CI : Confidence interval; AF : Attributable fraction; ^a : koreksi Haldane-Anscombe, Ref. : Nilai referensi atau pembandingan.

terjangkit *feline panleukopenia* dibandingkan kucing dengan pemilik yang telah memelihara kucing lebih dari satu tahun.

Faktor pemilik meliputi pendidikan, pekerjaan Pegawai Negeri Sipil (PNS), pegawai swasta, pelajar, biaya yang dikeluarkan dalam satu bulan untuk setiap kucing, dan waktu harian interaksi dengan kucing tidak memiliki asosiasi terhadap kejadian penyakit *feline panleukopenia* ($p > 0,05$). Hasil penelitian Brady et al. (2012) menunjukkan bahwa pengaruh faktor sosio-ekonomi terhadap penyakit *canine parvovirus* di Australia berbeda dengan penelitian ini. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa kejadian penyakit lebih tinggi pada klaster dengan sosio-ekonomi tingkat bawah serta tingkat pekerjaan, penghasilan, dan pendidikan rendah. Pemilik hewan kesayangan yang berpendidikan lebih rendah berpeluang lebih tinggi untuk membuang atau mengeliminasi hewan mereka ke *shelter*. Hal ini berpengaruh besar pada overpopulasi hewan kesayangan (Ramon et al., 2010) yang berperan dalam penyebaran penyakit. Kucing dengan biaya perawatan lebih besar mengindikasikan bahwa manajemen pemeliharaan kucing tersebut lebih baik karena pemilik mengeluarkan uang lebih banyak untuk pakan, pasir, dan perawatan kesehatan meliputi sterilisasi atau kebiri, obat cacing untuk parasit intestinal profilaksis, dan vaksinasi (Ramon et al., 2010; Brady et al., 2012).

Analisis karakteristik kucing terhadap kejadian *feline panleukopenia* dapat dilihat pada Tabel 2. Kucing lokal memiliki asosiasi terhadap kejadian penyakit *feline panleukopenia* ($p = 0,021$) dan mempunyai kemungkinan 4,00 kali lebih besar terjangkit *feline panleukopenia* dibandingkan kucing ras dan kucing campuran. Kasus *feline panleukopenia* dapat dieliminasi sekitar 75% pada kucing ras dan campuran. Manajemen pemeliharaan termasuk tindakan preventif pada kucing lokal biasanya tidak sebaik kucing ras atau kucing campuran sehingga kucing lokal lebih rentan terhadap penyakit.

Faktor kucing ras, kucing campuran, dan status kebiri ($p > 0,05$) tidak memiliki asosiasi terhadap kejadian penyakit *feline panleukopenia*. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mende et al. (2014) bahwa jenis kucing atau *breed* yang terbatas pada jenis *maine coon* dan *domestic*

short hair ($\chi^2 = 1,75$) serta status kebiri ($\chi^2 = 0,05$) tidak memiliki asosiasi dengan kurangnya antibodi terhadap *feline panleukopenia virus* (FPV).

Asal kucing memiliki asosiasi dengan kejadian *feline panleukopenia*. Kucing yang berasal dari pasar hewan (OR = 10,00) dan adopsi kucing liar (OR = 9,00) memiliki kemungkinan lebih besar terjangkit *feline panleukopenia*. Kucing di pasar hewan dapat mengalami stres lingkungan akibat *overcrowding*, umur muda, dan belum divaksin sehingga kucing rentan terhadap infeksi FPV. Kim et al. (2013) mengungkapkan bahwa kucing liar menunjukkan tingkat positif FPV lebih tinggi dibandingkan kucing yang dipelihara dalam rumah karena kucing liar terpapar stres lingkungan lebih tinggi dan biasanya tidak divaksin.

Kucing yang dipelihara sejak kecil memiliki kemungkinan lebih kecil terjangkit *feline panleukopenia*. Kucing yang dipelihara sejak kecil bersama dengan induknya biasanya memiliki antibodi maternal yang cukup. Bila induk kucing sudah divaksin, maka kucing tersebut akan memiliki kekebalan terhadap infeksi FPV.

Penelitian ini menunjukkan bahwa keberadaan kucing baru memiliki asosiasi terhadap kejadian penyakit *feline panleukopenia* ($p = 0,000$). Populasi dengan kucing baru mempunyai kemungkinan 13,00 kali lebih besar terjangkit *feline panleukopenia* dibandingkan populasi tanpa keberadaan kucing baru. Kasus *feline panleukopenia* dapat dieliminasi sekitar 92% pada populasi tanpa kucing baru. Menurut Möstl et al. (2013), karantina pada kucing yang masuk ke dalam *cat shelters* memerlukan waktu minimal selama 3 minggu hingga vaksin mulai bekerja. Kucing yang baru masuk dalam *cat shelter* harus diperiksa oleh dokter hewan kemudian diberi obat cacing dan vaksinasi secepatnya. Hal-hal tersebut di atas dapat dilakukan oleh pemilik untuk mencegah penularan *feline panleukopenia* atau penyakit infeksius lainnya pada kucing baru.

Kolom tabel sistem pemeliharaan kucing *outdoor* pada Tabel 2 bernilai 0 sehingga *Haldane-Anscombe correction* diterapkan (Ruxton and Neuha, 2013). Jumlah kucing yang dipelihara dan sistem pemeliharaan *indoor*, *outdoor*, maupun campuran tidak memiliki asosiasi dengan kejadian *feline panleukopenia* ($p > 0,05$). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Blanco et al. (2009).

Vaksinasi memiliki asosiasi terhadap kejadian penyakit *feline panleukopenia* ($P = 0,000$). Kucing yang belum divaksin mempunyai kemungkinan 29,00 kali lebih besar terjangkit *feline panleukopenia* dibandingkan kucing yang telah divaksin. Kasus *feline panleukopenia* dapat dieliminasi sekitar 96% pada kucing yang telah divaksin. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mende *et al.* (2014) bahwa kucing tanpa vaksinasi ($\chi^2 = 23,51$) memiliki asosiasi dengan kurangnya antibodi terhadap FPV sehingga kucing berisiko terinfeksi *feline panleukopenia*.

Kesimpulan dan Saran

Kucing yang tidak divaksin (OR= 29,00; 95% CI= 3,95-212,90), keberadaan kucing baru (OR= 13,00; 95% CI= 3,09-54,78), asal kucing dari pasar hewan (OR= 10,00; 95% CI= 1,28-78,12) dan adopsi kucing liar (OR= 9,00; 95% CI= 1,14-71,04), jenis kucing lokal (OR= 4,00; 95% CI= 1,13-14,18), dan lama memelihara kucing kurang dari satu tahun (OR= 3,50; 95% CI= 1,15-10,63) merupakan faktor risiko kejadian *feline panleukopenia* pada kucing.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, vaksinasi dan karantina bagi hewan baru merupakan tindakan yang paling disarankan guna mencegah *feline panleukopenia* pada kucing. Kasus *feline panleukopenia* dapat dieliminasi sekitar 92% pada populasi tanpa kucing baru dan sekitar 96% pada kucing yang telah divaksin.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada segenap staf dan pegawai Klinik Hewan Kayu Manis dan Naroopet yang telah membantu dalam pengumpulan data pada kelompok kasus.

Daftar Pustaka

- Awad, R. A., Khalil, W. K. B., & Attallah, A. G. (2018). Epidemiology and diagnosis of feline panleukopenia virus in Egypt: Clinical and molecular diagnosis in cats. *Veterinary World*, 11(5), 578–584.
- Bergmann, M., Schwertler, S., Reese, S., Speck, S., Truyen, U., & Hartmann, K. (2018). Antibody response to feline panleukopenia virus vaccination in healthy adult cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 20(12), 1087–1093.
- Blanco, K., Prendas, J., Cortes, R., Jimenez, C., & Dolz, G. (2009). Seroprevalence of Viral Infections in Domestic Cats in Costa Rica. *Journal of Veterinary Medical Science*, 71(5), 661–663.
- Brady, S., Norris, J. M., Kelman, M., & Ward, M. P. (2012). Canine parvovirus in Australia: The role of socio-economic factors in disease clusters. *The Veterinary Journal*, 193(2), 522–528.
- Csiza, C. K., Scott, F. W., De Lahunta, A., & Gillespie, J. H. (1971). Pathogenesis of feline panleukopenia virus in susceptible newborn kittens I. Clinical signs, hematology, serology, and virology. *Infection and Immunity*, 3(6), 833–7.
- Decaro, N., Buonavoglia, D., Desario, C., Amorisco, F., Colaianni, M. L., Parisi, A., Terio, V., Elia, G., Lucente, M. S., Cavalli, A., Martella, V., & Buonavoglia, C. (2010). Characterisation of canine parvovirus strains isolated from cats with feline panleukopenia. *Research in Veterinary Science*, 89(2), 275–278.
- Demeter, Z., Palade, E. A., & Rusvai, M. (2010). Feline Panleukopenia Virus Infection in Various Species From Hungary. *Lucrari Stiintifice Medicina Veterinara*, 43(1), 73–81.
- DiGangi, B. A., Gray, L. K., Levy, J. K., Dubovi, E. J., & Tucker, S. J. (2011). Detection of protective antibody titers against feline panleukopenia virus, feline herpesvirus-1, and feline calicivirus in shelter cats using a point-of-care ELISA. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13(12), 912–918.
- Duarte, A., Fernandes, M., Santos, N., & Tavares, L. (2012). Virological Survey in free-ranging wildcats (*Felis silvestris*) and feral domestic cats in Portugal. *Veterinary Microbiology*, 158(3–4), 400–404.
- Gur, S., & Avdatek, K. (2016). A serological investigation for feline panleukopenia

- virus in Cats in Afyonkarahisar. *Kocatepe Veterinary Journal*, 9(3), 165–170.
- Hartmann, K. (2017). Feline Panleukopenia Update on Prevention. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*, 47, S101–S104.
- Johnston, L., Szczepanski, J., & Mcdonagh, P. (2017). Demographics, lifestyle and veterinary care of cats in Australia and New Zealand. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19(12), 1–7.
- Kang, S. C., Kang, K. Il, Jean, Y. H., & Kim, J. H. (2007). Feline Panleukopenia Virus Infection in Imported Cats. *Korean Journal of Veterinary Research*, 47(4), 437–441.
- Kim, S. G., Lee, K. I., Kim, H. J., & Park, H. M. (2013). Prevalence of feline panleukopenia virus in stray and household cats in Seoul, Korea. *Journal of Veterinary Clinics*, 30(5), 333–338.
- Lappin, M. R., Andrews, J., Simpson, D., & Jensen, W. A. (2002). Use of serologic tests to predict resistance to feline herpesvirus 1, feline calicivirus, and feline parvovirus infection in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 220(1), 38–42.
- Litster, A., & Benjanirut, C. (2014). Case series of feline panleukopenia virus in an animal shelter. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 16(4), 346–353.
- Martin, S. W., Meek, A. H., & Willeberg, P. (1987). *Veterinary Epidemiology; Principles and Methods* (First ed). Ames: Iowa State University Press.
- Mende, K., Stuetzer, B., Sauter-Louis, C., Homeier, T., Truyen, U., & Hartmann, K. (2014). Prevalence of antibodies against feline panleukopenia virus in client-owned cats in Southern Germany. *Veterinary Journal*, 199(3), 419–423.
- Miranda, C., Vieira, M. J., Silva, E., Carvalheira, J., Parrish, C. R., & Thompson, G. (2017). Genetic Analysis of Feline Panleukopenia Virus Full-length VP2 Gene in Domestic Cats Between 2006–2008 and 2012–2014, Portugal. *Transboundary and Emerging Diseases*, 64(4), 1178–1183.
- Miyazawa, T., Ikeda, Y., Nakamura, K., Naito, R., Mochizuki, M., Tohya, Y., Vu, D., Mikami, T., & Takahashi, E. (1999). Isolation of Feline Parvovirus from Peripheral Blood Mononuclear Cells of Cats in Northern Vietnam. *Microbiology and Immunology*, 43(6), 609–612.
- Mosallanejad, B., Avizeh, R., & Ghorbanpoor Najafabadi, M. (2009). Antigenic detection of feline panleukopenia virus (FPV) in diarrhoeic companion cats in Ahvaz area. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 10(3), 289–293.
- Möstl, K., Egberink, H., Addie, D., Frymus, T., Boucraut-Baralon, C., Truyen, U., Hartmann, K., Lutz, H., Gruffydd-Jones, T., Radford, A. D., Lloret, A., Pennisi, M. G., Hosie, M. J., Marsilio, F., Thiry, E., Belák, S., & Horzinek, M. C. (2013). Prevention of infectious diseases in cat shelters: ABCD guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 15(7), 546–554.
- Mukhopadhyay, H. K., Nookala, M., Thangamani, N. R. K., Sivaprakasam, A., Antony, P. X., Thanislass, J., Srinivas, M. V., & Pillai, R. M. (2017). Molecular characterisation of parvoviruses from domestic cats reveals emergence of newer variants in India. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19(8), 846–852.
- Neuerer, F. F., Horlacher, K., Truyen, U., & Hartmann, K. (2008). Comparison of different in-house test systems to detect parvovirus in faeces of cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 10(3), 247–251.
- Parthiban, M., Aarthi, K. S., Balagangatharathilagar, M., & Kumanan, K. (2014). Evidence of feline panleukopenia infection in cats in India. *Virus Disease*, 25(4), 497–499.
- Pirarat, N., Kaewamatawong, T., & Techangamsuwan, S. (2002). A retrospective immunohistochemistry study on feline panleukopenia virus, induced enteritis, in cats. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 32(4), 71–78.

- Raheena, K. P., Priya, P. M., Mani, B. K., Mini, M., & Pillai, U. N. (2017). Comparison of different diagnostic test to detect feline panleukopenia virus among cats in Kerala, India. *Indian Journal of Animal Research*, *51*(2), 347–349.
- Ramon, M. E., Slater, M. R., & Ward, M. P. (2010). Companion animal knowledge, attachment and pet cat care and their associations with household demographics for residents of a rural Texas town. *Preventive Veterinary Medicine*, *94*, 251–263.
- Ruxton, G. D., & Neuha, M. (2013). Review of alternative approaches to calculation of a confidence interval for the odds ratio of a 2 x 2 contingency table. *Methods in Ecology and Evolution*, *4*, 9–13.
- Schlesselman, J. J. (1982). *Case Control Study: Design, Conduct, Analysis*. New York: Oxford University.
- Shin, A., Lee, M., Kim, S., & Kang, S. H. (2012). On-line capillary electrophoresis for enhanced detection sensitivity of feline panleukopenia virus. *Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*, *909*, 22–25.
- Syafriati, T., & Sendow, I. (2003). Keberadaan Penyakit Feline Panleukopenia pada Kucing di Indonesia. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, Bogor: 29-30 September 2003. Hal. 477–480.
- Truyen, U., & Parrish, C. R. (2013). Feline panleukopenia virus: Its interesting evolution and current problems in immunoprophylaxis against a serious pathogen. *Veterinary Microbiology*, *165*, 29–32.