

**DETEKSI *Canine Parvovirus* TIPE 2 PADA KUCING SUSPEK
FELINE PANLEUKOPENIA MENGGUNAKAN PCR**

SKRIPSI

RASYA AFDHOL RAMADHAN

C031191009



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**DETEKSI *Canine Parvovirus* TIPE 2 PADA KUCING SUSPEK
FELINE PANLEUKOPENIA MENGGUNAKAN PCR**

SKRIPSI

**RASYA AFDHOL RAMADHAN
C031191012**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**DETEKSI *Canine Parvovirus* TIPE 2 PADA KUCING SUSPEK
Feline Panleukopenia MENGGUNAKAN PCR**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana
Kedokteran Hewan

Disusun dan diajukan oleh

RASYA AFDHOL RAMADHAN

C031191009

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

DETEKSI *Canine Parvovirus* TIPE 2 PADA KUCING SUSPEK FELINE PANLEUKOPENIA MENGGUNAKAN PCR

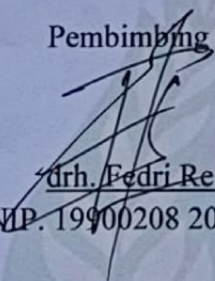
Disusun dan diajukan oleh

RASYA AFDHOL RAMADHAN
C031191009

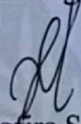
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Sarjana Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas
Kedokteran Universitas Hasanuddin
pada tanggal 22 Januari 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama


drh. Fedri Rell M.Si
NIP. 19900208 201803 1 001

Pembimbing Pendamping


drh. A. Magfira Satya Apada, M.Si
NIP. 19880202 201404 1 001

Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Kedokteran


Prof. Dr. dr. Agusssalim Bukhari, M.Clin.
Med., Ph.D., Sp.GK(K)
NIP. 19700821 199903 1 001

Ketua Program Studi Kedokteran
Hewan Fakultas Kedokteran


dr. drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet
NIP. 19730216 199903 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rasya Afdhol Ramadhan
NIM : C031191009
Program Studi : Kedokteran Hewan
Jenjang : S1

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul:

DETEKSI Canine Parvovirus TIPE 2 PADA KUCING SUSPEK FELINE PANLEUKOPENIA MENGGUNAKAN PCR

Adalah benar-benar hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, 22 Januari 2024

Yang Menyatakan,



Rasya Afdhol Ramadhan

PRAKATA

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta salawat dan salam penulis haturkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Deteksi *Canine Parvovirus* Tipe 2 Menggunakan PCR” guna sebagai salah satu syarat mengerjakan skripsi pada program pendidikan strata satu Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin dapat diselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari kedua orang tua saya tercinta ibunda **Rahmiati** dan ayahanda **Syafaruddin** yang selalu ada setiap saat dari kecil hingga dewasa, memberikan dukungan serta doa kepada penulis. Kepada adik saya **Fadhil Zadiq Zarhan, Nadifa Ulya Zahra, dan Atifa Izzahh Insyira** atas doa dan dukungan yang tiada hentinya, serta berbagai pihak yang telah membantu selama proses penulisan dan penelitian. Oleh karena itu, penulis merasa sangat bersyukur dan ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Prof. Dr. Jamaluddin Jompa, M.Si** selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. **Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, SpPD-KGH, SpGK** selaku Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin.
3. **drh. Fedri Rell, M.Si.** dan **drh. A. Magfira Satya Apada, M.Sc** selaku pembimbing atas waktu, bimbingan, arahan, serta masukan selama penyusunan skripsi hingga selesainya skripsi ini.
4. **drh. Zukfadhillah Sinusi, M.Sc** dan **drh. Dian Fatmawati, M. Biomed** sebagai dosen penguji seminar proposal dan seminar hasil yang telah memberikan masukan-masukan dan penjelasan untuk perbaikan penulisan skripsi ini.
5. **drh. Baso Yusuf, M.Sc** selaku penasehat akademik penulis selama menempuh pendidikan pada Program Studi Kedokteran Hewan.
6. Segenap panitia seminar proposal dan seminar hasil atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
7. Staf pengajar dan staf administrasi yang telah banyak membantu dan bimbingan selama penulis menempu pendidikan pada Program Studi Kedokteran Hewan.
8. Teman-teman Dexter yang telah membantu dalam memberikan saran dan masukan selama pengerjaan skripsi.
9. Rekan penelitian **Uceng** yang sudah sama sama berjuang melakukan penelitian.
10. Teman NS (No Sistem) yang selalu membantu dalam tawa Mobile Legend sebelum skripsi ini
11. **drh Hana, drh Atika** dan segenap drh di Balai Besar Veteriner Maros yang membantu saya dalam memeriksa sampel sampai mengijinkan saya masuk Lab yang sangat membantu saya

12. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu-persatu yang telah memberikan bantuan dan motivasi baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut. Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 22 Januari 2024
Penulis

RASYA AFDHOL
RAMADHAN

ABSTRAK

RASYA AFDHOL RAMADHAN. **Deteksi *Canine Parvovirus* Tipe 2. pada Kucing Suspek *Feline Panleukopenia* Menggunakan PCR.** Dibawah bimbingan FEDRI REL dan A. MAGFIRA SATYA APADA

Panleukopenia merupakan penyakit infeksius dan sangat menular. Penyebab penyakit ini adalah Feline panleukopenia virus (FPV) dan *Canine parvovirus* tipe 2 (CPV-2) yang termasuk ke dalam keluarga *Parvoviridae*. Penyakit ini memiliki rentan pada kucing muda di bawah 12 minggu dan yang belum divaksinasi. Kucing muda di bawah 12 minggu memiliki tingkat morbiditas dan mortalitas berkisar 25-90%. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi apakah terdapat kasus *canine parvo* tipe 2 pada kucing suspect feline panleukopenia menggunakan *Polymerase Chain Reaction* (PCR) yang memiliki sensitifitas tinggi dalam diagnosa. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - bulan Agustus 2023. Jumlah kucing suspek yang ditemukan adalah 10 ekor dan sampel yang di ambil sebanyak 10 sampel *feses* kucing yang positif rapid test dan memenuhi kriteria sampel. Pada sampel penelitian di lakukan ekstraksi dan pembuatan KIT Invitrogen setelah itu dilakukan ekstraksi DNA pada 10 sampel kemudian kedua hasil kit dan ekstraksi di campur dan dilakukan pengujian menggunakan PCR di laboratorium Balai Besar Veteriner Maros (BBVET Maros). Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif. Hasil penelitian dari 10 sampel *feses* kucing suspek *feline panleukopenia* untuk mendeteksi *canine parvovirus* Tipe 2 yang ditampilkan oleh hasil elektroforesis dari PCR konvensional yang di citrakan melalui komputer. Dari sampel 1 sampai 10 semua menunjukkan pita yang jelas, menandakan bahwa ke 10 sampel positif *canine parvovirus* Tipe 2. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa terdapat kasus infeksi *Canine parvovirus* Tipe 2 di Kota Makassar. Dari 10 sampel suspek *feline panleukopenia* yang terdapat di 4 instansi Kesehatan dari 10 sampel semuanya terdeteksi positif *Canine parvovirus* Tipe 2.

Kata Kunci : Deteksi, Kucing, *Panleukopenia*, *canine parvovirus* Tipe 2, Polymerase Chain Reaction (PCR),

ABSTRACT

RASYA AFDHOL RAMADHAN. Deteksi *Canine Parvovirus Tipe 2* pada Kucing Suspek *Feline Panleukopenia* Menggunakan PCR. Dibawah bimbingan FEDRI RELldan A. MAGFIRA SATYA APADA

Panleukopenia is an infectious disease and is very contagious. The causes of this disease are feline panleukopenia virus (FPV) and canine parvovirus type 2 (CPV-2) which belong to the Parvoviridae family. This disease is susceptible to young cats under 12 weeks of age and those that have not been vaccinated. Young cats under 12 weeks of age have morbidity and mortality rates ranging from 25-90%. This research aims to detect whether there are cases of canine parvo type 2 in cats suspected of feline panleukopenia using Polymerase Chain Reaction (PCR) which has high sensitivity in diagnosis. This research was carried out in March - August 2023. The number of suspected cats found was 10 and samples taken were 10 cat feces samples that were positive for the rapid test and met the sample criteria. The research samples were extracted and an Invitrogen KIT was made, after which DNA extraction was carried out on 10 samples, then the two kit and extraction results were mixed and tested using PCR at the Maros Veterinary Center laboratory (BBVET Maros). The data analysis used in this research is descriptive analysis. The results of research from 10 cat feces samples suspected of feline panleukopenia to detect canine parvovirus Type 2 were displayed by electrophoresis results from conventional PCR which were imaged via computer. From samples 1 to 10, all showed clear bands, indicating that all 10 samples were positive for canine parvovirus Type 2. Based on the research that has been carried out, it can be seen that there are cases of canine parvovirus Type 2 infection in Makassar City. Of the 10 samples of suspected feline panleukopenia found in 4 health agencies, all 10 samples were detected positive for Canine parvovirus Type 2.

Keyword : Detection, Cats, Panleukopenia, canine parvovirus Type 2, Polymerase Chain Reaction .

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
ABSTRAK	vi
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu.....	3
1.4.2 Manfaat Aplikasi.....	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Keaslian Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kucing	4
2.2 Canin Parvovirus tipe 2	5
2.2.1 Etiologi.....	5
2.2.2 Morfologi	5
2.2.3 Genom Canine Parvovirus Tipe 2	6
2.2.4 Patogenesis	7
2.2.5 Gejala Klinis.....	8
2.2.6 Diagnosa.....	8
2.2.7 Pencegahan dan Pengobatan	9
2.3 Polymerase Chain Reaction (PCR).....	10
3. METODE PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	11

3.2 Jenis Penelitian	11
3.3 Materi Penelitian.....	11
3.3.1 Sampel.....	11
3.3.2 Bahan.....	11
3.3.3 Alat.....	12
3.4 Metode Penelitian	12
3.4.1 Pengambilan Sampel	12
3.4.2 Pemeriksaan Rapid Test.....	12
3.4.3 Pemeriksaan Laboratorium	12
3.5 Analisis Data.....	14
3.6 Kerangka Konsep Penelitian.....	15
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil.....	16
4.2 Pembahasan	19
5. PENUTUP.....	24
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN.....	30
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kucing (Pratiwi dan Jendri, 2022).	4
Gambar 2. Distribusi varian canine parvovirus tipe 2 di seluruh dunia.....	5
Gambar 3. Evolusi Virus CPV tipe 2	6
Gambar 4. Alat PCR dan mesin Thermal-Cycler PCR (Budiarto, 2015).	10
Gambar 5. Kerangka Konsep Penelitian	15
Gambar 6. Hasil uji PCR Konvensional pada 10 sampel di laboratorium BBVET Maros.....	18

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi Sampel.....	16
Tabel 4.2. Gejala Klinis	17
Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan sampel berdasarkan PCR.....	18

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kucing (*Felis catus*) merupakan hewan kesayangan yang banyak dipelihara oleh manusia (Ngitung, 2021). Kucing sering berinteraksi dengan manusia oleh karena memberikan sumbangan untuk kebahagiaan, dengan alasan tersebut maka Kesehatan kucing merupakan hal yang perlu diperhatikan (Mariandayani, 2012; Lingga, 2020).

Kucing sering terserang penyakit. Faktor yang menyebabkan kucing sering terserang beberapa agen penyakit adalah keadaan lingkungan, iklim atau suhu, serta kontak langsung dengan inang ataupun induk agen penyakit. Penyakit yang sering menyerang kucing diantaranya ialah flu kucing, cacingan, skabies, serta panleukopenia. Flu kucing disebabkan oleh *Feline herpesvirus* atau *Rhinotracheitis* dan *Feline calicivirus*. Cacingan disebabkan oleh cacing dengan gejala diare berdarah serta ditemukannya cacing pada feses. Skabies disebabkan oleh parasit *Notodectes cati* dengan gejala adanya gatal-gatal serta kropeng. Panleukopenia merupakan penyakit yang disebabkan oleh *Feline panleukopenia* (FPV) dan *Canine parvovirus* tipe 2 (CPV-2) (Nurdiawan & Liyanda, 2018).

Panleukopenia merupakan penyakit infeksius yang sangat menular. Panleukopenia disebabkan oleh *Feline panleukopenia virus* (FPV) dan *Canine parvovirus* tipe 2 (CPV-2). Penyakit ini memiliki faktor predisposisi pada kucing muda dengan usia kurang dari 12 minggu serta belum mendapatkan vaksinasi. Kucing muda dengan usia kurang dari 12 minggu memiliki tingkat morbiditas dan mortalitas yang berkisar antara 25-90% (Marlissa *et al*, 2022). CPV-2 merupakan virus DNA beruntai tunggal yang tidak beramplop, berbentuk ikosahedral simetris yang termasuk genus *Parvovirus* dari famili *Parvoviridae* (Purwitasari *et al*, 2022). *Canine parvovirus* telah dikenal sejak tahun 1978 di sini disebut sebagai CPV tipe 2 (Raj dan Aris, 2020).

CPV-2 terdiri dari 3 protein struktural yaitu VP1, VP2, dan VP3 (Cahyani *et al.*, 2022). Parvovirus anjing atau yang lebih dikenal dengan CPV 2 merupakan virus yang sangat mengancam hewan terutama anjing dan dapat juga menyerang kucing (Dewi *et al*, 2016). Hal ini telah terbukti bahwa tipe 2 asli (CPV-2) berasal

dari FPV. Hubungan genom sebesar 98% dan memunculkan varian antigenik CPV-2a. Varian kedua, CPV 2b, dan Varian ketiga, CPV-2c (Raj & Aris, 2020).

Diagnosis cepat sangat penting untuk mengisolasi kucing yang terinfeksi dan mencegah infeksi sekunder (Koulath *et al.*, 2017). Beberapa metode identifikasi CPV-2 yang merupakan penyebab *feline panleukopenia*, antara lain uji imunokromatografi (*rapid test*) dan *polymerase chain reaction* (PCR). Produk kit diagnostik *rapid test* Ag menunjukkan sensitivitas dan spesifitas yang relatif tinggi, namun metode ini belum sempurna oleh karena masih ditemukannya hasil negatif palsu ketika dibandingkan dengan metode molekuler. Metode *rapid test* merupakan salah satu metode yang sangat sering digunakan di Makassar (Purnamaningsih *et al.*, 2022). PCR memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang lebih besar secara paralel dengan isolasi serta menjadi tes yang diterima secara luas untuk konfirmasi dari banyak agen infeksius (Koulath *et al.*, 2017).

Penelitian mengenai “Deteksi *Canine Parvovirus* Tipe 2 pada Kucing Suspek *Feline Panleukopenia* menggunakan PCR” sebelumnya belum pernah dilakukan di Makassar. Penyakit ini juga merupakan penyakit kucing yang banyak ditemukan dalam praktek sehari-hari serta dapat menimbulkan banyak kematian, namun pendataan kasus ini masih belum banyak di Makassar. Dengan melihat uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Deteksi *Canine Parvovirus* Tipe 2 pada Kucing Suspek *Feline Panleukopenia* menggunakan PCR”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka rumusan masalah yang dapat diambil dari penelitian adalah:

1. Apakah terdapat canine parvo tipe 2 pada kucing suspect *feline panleukopenia*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mendeteksi apakah terdapat kasus canine parvo tipe 2 pada kucing suspect *feline panleukopenia* menggunakan PCR.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu

Manfaat pengembangan ilmu dari penelitian ini adalah untuk menambah ilmu pengetahuan pembaca serta literatur mengenai keberadaan *Canin parvovirus* tipe 2 pada kucing domestik.

1.4.2 Manfaat Aplikasi

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan pembaca dalam mendiagnosa dengan menggunakan PCR, mengetahui kerugian yang ditimbulkan, serta dapat mencegah terjadinya *canin parvovirus* tipe 2. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi rujukan informasi untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat diambil hipotesis “ditemukannya infeksi *canin parvo* tipe 2 pada kucing suspect *feline panleukopenia*”.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian dengan judul “Deteksi *Canine Parvovirus* Tipe 2 pada Kucing Suspek *Feline Panleukopenia*” belum pernah dilakukan di Makassar. Namun mungkin terdapat penelitian sejenis yang pernah dilakukan antara lain:

No.	Judul	Kesamaan	Perbedaan Penelitian
1.	Kejadian Parvovirus Penyebab <i>Feline Panleukopenia</i> pada Kucing Liar (<i>Felis catus</i>)	• Pengambilan sampel feses, • Melakukan deteksi <i>feline Panleukopenia</i> menggunakan Rapid test	Penelitian berbeda oleh karena menggunakan uji dan sampel yang berbeda
2.	Variasi Genetik Parvovirus Anjing Di Bali	Menggunakan metode uji yang sama, yaitu PCR untuk mendeteksi varian <i>Canine parvovirus</i>	• Spesies hewan yang digunakan berbeda. • Sampel yang digunakan adalah organ dan bukan feses

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kucing

Kucing (*Felis catus*) merupakan mamalia karnivora dari keluarga *Felidae*. Sejak 6000 tahun SM, kucing diketahui telah berbaur dengan manusia dan menyebar di berbagai penjuru dunia (Choirunisa, 2022). Kucing adalah salah satu hewan peliharaan terpopuler di dunia. Kucing yang garis keturunannya tercatat secara resmi sebagai kucing (*pure breed*) seperti Angora, Persia, Siam, Manx, sphynx. Kucing seperti ini biasanya dibiakkan di tempat peliharaan resmi. Jumlah kucing ras hanyalah 1% dari seluruh kucing di dunia, sisanya adalah kucing dengan keturunan campuran seperti kucing liar atau kucing kampung. Hewan yang paling sering dijadikan hewan peliharaan adalah kucing dan salah satu cara mengatasi jenuh adalah memelihara hewan peliharaan (Mariandayani, 2012).

Kucing adalah hasil domestikasi dari miacis yang juga merupakan nenek moyang dari anjing dan beruang. Miacis kemudian berevolusi menjadi kucing besar seperti singa dan harimau. Kemudian berevolusi lagi menjadi nenek moyang dari kucing domestik. Nenek moyang kucing domestik ini pertama kali ditemukan dalam bentuk fosil mumi kucing yang ditemukan di mesir (Ngitung, 2021). Kucing adalah salah satu hewan yang disukai masyarakat (Lingga, 2020). Sebagai hewan kesayangan, kucing mempunyai daya tarik tersendiri karena bentuk tubuh, mata dan warna bulu yang beraneka ragam. Dengan kelebihan-kelebihan tersebut, maka kucing dapat dikembangkan dan dibudidayakan (Mariandayani, 2012).



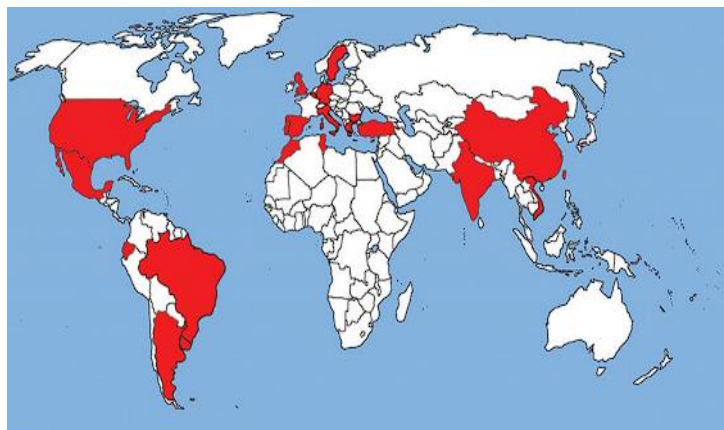
Gambar 1. Kucing (Pratiwi & Jendri, 2022)

2.2 Canin Parvovirus tipe 2

2.2.1 Etiologi

Canine parvovirus termasuk dalam genus *Protoparvovirus* dalam famili *Parvoviridae*, yang meliputi spesies *Carnivore protoparvovirus* 1 bersama dengan *Feline panleukopenia virus* (FPV), *Mink enteritis virus*, dan *Raccoon parvovirus*. *Canine parvovirus* adalah varian dari FPV dengan nomenklatur baru yaitu *Canine parvovirus* tipe 2 (CPV-2) dan berbeda secara genetik dan antigenik dari virus pada anjing, yaitu CPV-1. *Canine parvovirus* tipe 2 tersebar luas sejak tahun 1978, varian CPV-2a dan CPV-2b dilaporkan di seluruh dunia sejak tahun 1980, terutama di Amerika Serikat, Belgia, Prancis, Australia, dan Jepang. Pada tahun 2000, varian ketiga, disebut CPV-2c, dilaporkan di Eropa menggunakan metode molekuler (Torre *et al*, 2018).

Agen penyebab, CPV-2, pertama kali diidentifikasi pada akhir 1970-an. *Canine parvovirus* tipe 2 diyakini berasal dari FPV atau *parvovirus* seperti FPV. Banyak hipotesis tentang bagaimana hal ini bisa terjadi, termasuk mutasi langsung dari FPV dan kontak antara kucing dan anjing yang dipelihara sebagai hewan pendamping di dalam rumah yang sama (Kaoud, 2016).

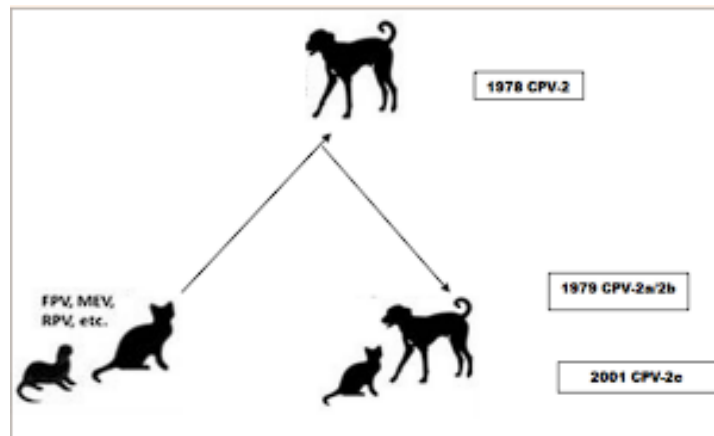


Gambar 2. Distribusi varian canine parvovirus tipe 2 di seluruh dunia (Kaoud, 2016)

2.2.2 Morfologi

Canine parvovirus tipe 2 memiliki kapsid bulat dan struktur oped non-envel, dengan diameter 25 nm. Genom terdiri dari molekul DNA linier dan beruntai tunggal dengan panjang 5,2 kb (Torre *et al*, 2018). *Canine parvovirus* tipe 2 pertama kali diidentifikasi pada tahun 1978, yang kemudian digantikan dalam

populasi anjing oleh strain yang membawa varian baru (disebut 2a, 2b, dan 2c) dari perubahan pada protein VP2. Varian CPV-2a diidentifikasi dalam beberapa tahun setelah munculnya CPV-2 dan varian lain CPV-2b mulai muncul pada populasi anjing pada tahun 1984. Varian baru mutan Glu-426 (sekarang disebut CPV-2c), pertama kali terdeteksi di Italia pada tahun 2000 (Kaoud, 2016).



Gambar 3. Evolusi Virus CPV tipe 2 (Brindhalakshmi *et al*, 2016)

2.2.3 Genom Canine Parvovirus Tipe 2

Parvovirus mengkodekan setidaknya dua protein nonstruktural (NS), NS1 dan NS2 dan dua protein virus VP1 dan VP2. Protein nonstruktural NS1 terkait dengan proses penting yang diperlukan untuk replikasi virus, NS1 sangat penting untuk inisiasi dan arah replikasi DNA virus. Protein nonstruktural NS1 relatif tetap terjaga selama proses evolusi virus. Protein nonstruktural NS1 adalah protein multifungsi dengan aktivitas pengikatan DNA, yang penting untuk replikasi virus, pengemasan DNA, sitotoksitas, dan patogenisitas (Hao *et al*, 2022).

Peran protein nonstruktural NS2 pada infeksi virus belum diketahui (Fu *et al*, 2022). Protein nonstruktural NS2 dapat berinteraksi dengan kromatin yang mengatur protein seluler. NS2 berfungsi dalam mengendalikan remodeling kromatin dan respons kerusakan DNA selama replikasi virus parvo (Mattola *et al*, 2022).

Viral protein VP1 berisi seluruh rangkaian VP2 dengan rangkaian N-terminal ekstra (Sarabandi dan Hadi, 2023). Protein kapsid VP1 bertanggung jawab atas infektivitas virus, dan *nuclear localization signal* (NLS). VP1 berfungsi

sebagai panduan untuk membantu genom virus menemukan nucleus (Tu *et al*, 2015).

VP2 adalah protein kapsid utama dan penanda antigenik, yang merupakan 90% dari kapsid virus, dan memainkan peran penting dalam menentukan tropisme jaringan dan jenis kisaran dari virus (Abayli *et al*, 2022). Setelah kemunculan varian antigenik baru (CPV-2a) pada gen VP2 mengalami mutasi. Mutasi ini memengaruhi reaktivitas antigenik dari antibodi monoklonal, afinitas pengikatan terhadap reseptor transferin (TFR), dan munculnya kemampuan untuk bereplikasi pada kucing (Li *et al*, 2022).

Gen VP2 memiliki panjang 1755 bp dan mengkode 584 asam amino. Selain itu, kapsid terdiri dari 60 protein struktural, di mana VP2 adalah yang paling penting, terhitung 90% dari kapsid virus dan menentukan kisaran inang, patogenisitas, antigenisitas, dan tropisme jaringan virus. Awalnya, protein VP2 CPV-2 dan FPV hanya berbeda enam asam amino. Namun, dengan penyebaran CPV-2, laju evolusi VP2 mencapai 10–4 substitusi/situs/tahun, menyebar ke berbagai wilayah dengan munculnya varian berbeda hanya dalam dua tahun setelah wabah pertama (Hao *et al*, 2022).

2.2.4 Patogenesis

Canine parvovirus tipe 2 masuk melalui saluran *gastrointestinal* (GI), melalui transmisi *orofecal* dan yang lebih jarang melalui saluran pernapasan. (Barrs, 2019). CPV-2 dipaparkan melalui feses dan muntahan (fomit) yang terkontaminasi virus. Virus tersebut kemudian masuk ke dalam tubuh dan terjadi masa inkubasi yang berkisar 1-2 minggu (Kaoud, 2016). Protein nonstruktural CPV NS1 mengaktivitas pengikatan DNA, yang untuk replikasi virus, pengemasan DNA, sitotoksitas, dan memunculkan patogenisitas (Fu *et al*, 2022). Viral Protein VP2 sebagai kapsid utama dan penanda antigenik memainkan peran penting dalam menentukan tropisme jaringan (Abayli *et al*, 2022). Pada Viral Protein VP2 terjadi pengikatan reseptor transferin (TFR) yang menentukan tropisme jaringan. (Li *et al*, 2022). Virus mulai menyerang jaringan *gastrointestinal* yang terkena, termasuk epitel lidah, rongga mulut, kerongkongan, dan saluran usus. *Canine parvovirus* tipe 2 bereplikasi dan menghancurkan sel-sel epitel kriptus usus sehingga terjadi malabsorpsi dan peningkatan permeabilitas usus. Pelepasan CPV-2 dalam tinja

terdeteksi dalam 45 hingga 54 hari dengan melihat tingkat keparahan status klinis hewan (Kaoud, 2016).

2.2.5 Gejala Klinis

Infeksi oleh FPV atau CPV dapat bersifat klinis atau subklinis. Tingkat prevalensi yang tinggi ditemukan pada beberapa populasi kucing dewasa yang tidak di vaksin serta didapatkannya infeksi subklinis yang sering terjadi pada kucing dewasa. Terjadinya gejala klinis terjadi akibat faktor usia, status kekebalan, dan koinfeksi dengan parasit usus, virus, dan bakteri. Penyakit dapat bersifat akut dan mengakibatkan kematian mendadak akibat syok septik tanpa tanda-tanda sebelumnya, terutama pada anak kucing yang berusia kurang dari 2 bulan. Presentasi yang paling umum ditandai pada penyakit akut selama beberapa hari seperti demam tinggi 104F hingga 106F (40C –41C), lesu, anoreksia, muntah, diare, dan dehidrasi berat (Barrs, 2019).

Penyakit yang disebabkan oleh CPV 2 umumnya tampak jauh lebih ringan terhadap kucing dibandingkan yang terlihat pada anjing yang terinfeksi virus atau yang disebabkan oleh FPV. Tanda-tanda klinis CPV-2 pada kucing tampak serupa dengan kucing yang mengalami panleukopenia. Kucing mengalami depresi, anoreksia, dehidrasi, demam, kondisi tubuh yang lemah serta diare hemoragik (Miranda, 2014).

2.2.6 Diagnosa

Alat uji imunosorben *rapid test* yang dirancang untuk mendeteksi CPV pada anjing dapat digunakan untuk diagnosis FPV pada kucing. Hal ini disebabkan alat ini juga mendeteksi antigen CPV-2a-c dan FPV pada feses kucing. Tes sensitivitas dalam sampel feses kucing sudah teruji dengan kisaran antara 50% hingga 80%. Hasil uji spesifisitas juga tinggi dengan kisaran 94% hingga 100%. Vaksinasi terhadap CPV tipe 2 dapat menghasilkan hasil tes antigen feses yang positif palsu dalam kisaran waktu selama 14 hari setelah vaksinasi. Tes PCR dapat digunakan untuk mengkonfirmasi diagnosis CPV tipe 2 pada kasus yang hasil tesnya negatif pada tes antigen feses. Namun hal ini tidak dapat digunakan sebagai dasar diagnosis, sebab presentasi klinis juga memiliki peran dalam menandakan adanya penyakit CPV tipe 2 (Barrs, 2019).

Penegakkan diagnosa CPV tipe 2 dapat dilakukan dengan melihat gejala klinis. Pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan adalah isolasi virus, Hematologi, *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* (ELISA), *Polymerase Chain Reaction* (PCR), dan *real time* PCR (Saweng *et al.*, 2022).

2.2.7 Pencegahan dan Pengobatan

Angka risiko penularan CPV-2 relatif tinggi. Hal ini menyebabkan setiap kucing yang didiagnosis dengan FPV dan dirawat sebagai pasien rawat inap harus dikarantina di ruang isolasi serta dirawat dengan tingkat kebersihan yang tinggi untuk mencegah penularan melalui Fomit. Dehidrasi berat merupakan salah satu gejala klinis yang sering ditemukan serta merupakan penyebab utama kematian. Ketidakseimbangan cairan, asam-basa, dan elektrolit harus dipantau serta diberikan penatalaksanaan yang tepat. Glukosa darah merupakan salah satu yang harus mendapatkan perhatian lebih pada anak kucing. Suplementasi glukosa parenteral mungkin diperlukan selain terapi kristaloid intravena (Barrs, 2019).

Terapi antibiotik sangat penting untuk diberikan. Hal ini terkait dengan translokasi bakteri saluran GI dan imunosupresi berat yang merupakan penyebab utama kematian. Antimikroba dengan khasiat melawan bakteri Gram-negatif Gram-positif dan anaerob harus dipilih dan diberikan secara intravena jika memungkinkan. Penggunaan anthelmintic seperti oxime-praziquantel, atau fenbendazole merupakan pertimbangan penting lainnya oleh karena parasitisme usus merupakan komplikasi penyakit yang umum terjadi, utamanya pada kucing yang tinggal di tempat penampungan. Obat cacing oral tidak boleh diberikan pada kucing yang muntah (Barrs, 2019).

Imunisasi adalah metode yang paling efektif untuk pencegahan CPV-2 (Torre *et al.*, 2018). Vaksinasi dilakukan dengan tujuan terhindar dari penyakit yang disebabkan oleh parvovirus serta meningkatkan kekebalan sistem imun. Apabila ditemukan hewan yang mengalami muntah dan diare berdarah, diharapkan untuk mendapatkan diagnosis dan pengobatan segera. Terapi yang dapat diberikan terhadap kucing yang terinfeksi CPV 2 ialah pemberian cairan *ringer lactate* secara intravena serta pemberian obat antibiotik untuk mencegah infeksi sekunder (Saweng *et al.*, 2022).

2.3 Polymerase Chain Reaction (PCR)

PCR merupakan teknologi dengan kemampuan melipatgandakan seuntai fragmen DNA yang terdapat dalam kompleks makromolekul genom dari berbagai sumber, baik hewan, tumbuhan, bakteri, dan virus menjadi 2^n kali lipatnya secara enzimatik. Teknologi ini juga dikenal dengan tingkat sensitivitas yang cukup tinggi, dengan hanya membutuhkan seuntai sampel DNA untuk mendapatkan jutaan kopi DNA baru (Budiarto, 2015). Mekanisme PCR memiliki tiga tahap siklus temperatur yang berurutan yaitu denaturasi template ($94 - 95^{\circ}\text{C}$), *annealing* (penempelan) dilakukan pasangan primer pada untai ganda DNA target ($50 - 60^{\circ}\text{C}$), dan pemanjangan (72°C) (Setyawati dan Sitti, 2021).

Prinsip kerja PCR dimulai dengan dua pasang fragmen oligonukleotida (primer) yang saling berlawanan dan berkomplemen terhadap masing-masing utas DNA dengan mengulang siklus (1) denaturasi dimana dua untas DNA dipisahkan secara fisik menggunakan suhu tinggi; (2) *annealing* dimana suhu diturunkan untuk memfasilitasi penempelan DNA polimerase secara spesifik pada untas tunggal DNA yang sudah berkomplementasi dengan primer spesifiknya; dan (3) polimerasi dimana utas tunggal DNA dibaca oleh DNA polimerase dengan menambahkan basa-basa DNA komplemennya maka fragmen DNA dapat diperbanyak secara eksponensial (Budiarto, 2015).

Secara teknis memperbanyak DNA dengan PCR memerlukan tujuh komponen yaitu (1) template/cetakan DNA yang akan diperbanyak; (2) enzim DNA polimerase tahan panas; (3) satu pasang primer; (4) dNTP; (5) kofaktor MgCl_2 ; (6) larutan penyangga; dan (7) air. Seluruh komponen tadi dicampurkan di dalam tabung ukuran $200\mu\text{L}$ dalam kondisi dingin sebelum dilakukan PCR di dalam mesin thermal cycler (Budiarto, 2015).



Gambar 4. Alat PCR dan mesin Thermal-Cycler PCR (Budiarto, 2015)