

## **Deteksi Antibodi Terhadap Covid-19 pada Anjing dan Kucing di Indonesia**

### **(ANTIBODY DETECTION AGAINST COVID-19 IN DOGS AND CATS IN INDONESIA)**

**Yunetta Putri Arios<sup>1</sup>, Joko Pamungkas<sup>2</sup>, I Wayan Teguh Wibawan<sup>2</sup>,  
Diah Iskandriati<sup>3</sup>, Sriyanto<sup>4</sup>, Andi PM Yusmanto<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Program Ilmu Biomedis Hewan,  
Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor,  
Jl. Agathis, Kampus IPB Dramaga, Bogor,  
Jawa Barat, Indonesia 16680

<sup>2</sup>Divisi Mikrobiologi Medik Sekolah Kedokteran Hewan  
dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor,

<sup>3</sup>Pusat Studi Satwa Primata, Bogor,

<sup>4</sup>Balai Besar Uji Standar Karantina Pertanian,  
Badan Karantina Pertanian,

<sup>5</sup>Balai Besar Karantina Pertanian Soekarno Hatta,  
Badan Karantina Pertanian.

E-mail: [joko.pamungkas@apps.ipb.ac.id](mailto:joko.pamungkas@apps.ipb.ac.id)

#### **ABSTRACT**

Not much data has been published regarding the status of the Covid-19 epidemic caused by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in dogs and cats in Indonesia. Several studies in other countries have shown a relatively high prevalence of antibodies in dogs and cats that have close contact with humans infected with Covid-19. This shows the ease of transmission from humans to pets. Data and studies regarding the incidence of Covid-19 in dogs and cats who are in Indonesia or those who are trafficked can provide initial information regarding the presence of this disease in pets. This study was conducted to see the presence of SARS-CoV-2 in dogs and cats and the immune response that is formed. The samples used were obtained from animals from various countries and several clinics in Indonesia. A total of (128 cat serum and 53 dog serum) were tested using the Indirect Enzym Linked Immunosorbant Assay (ELISA) method while oropharyngeal swab samples consisting of 1,499 cat swabs and 958 dog swabs were tested using the Real Time Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction method. Based on the test results, it was found antibody against SARS-CoV-2 were present in two dogs (3.8%) and six cats (4.7%). The PCR quantitative test did not show the presence of virus in all samples tested. The results of this study can provide initial information for conducting further epidemiological studies regarding SARS-CoV-2 infection in pets.

Keywords: Antibody titers; Dogs and cats; Indonesia; SARS-CoV-2

#### **ABSTRAK**

Di Indonesia sampai saat ini tidak banyak publikasi data terkait status epidemi Covid-19 yang disebabkan *Severe Acute Respiratory Syndrom Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) pada anjing dan kucing. Beberapa penelitian di negara lain menunjukkan prevalensi antibodi yang relatif tinggi pada anjing dan kucing dengan riwayat kontak erat dengan manusia yang terinfeksi Covid-19. Hal ini menunjukkan mudahnya penularan dari manusia ke hewan kesayangan. Data dan kajian mengenai kejadian Covid-19 pada anjing dan kucing yang berada di Indonesia maupun yang dilalulintaskan dapat memberikan informasi awal terkait keberadaan penyakit ini pada hewan kesayangan. Studi

ini dilakukan untuk melihat keberadaan SARS-CoV-2 pada anjing dan kucing serta respons kebal yang terbentuk. Sampel yang digunakan diperoleh dari hewan yang berasal dari berbagai negara dan beberapa klinik di Indonesia. Sebanyak (128 serum kucing dan 53 serum anjing) diuji menggunakan metode *Indirect Enzym Linked Immunosorbant Assay* (ELISA) sedangkan sampel usap/*swab orofaringeal* yang terdiri atas 1.499 *swab* asal kucing dan 958 *swab* asal anjing diuji menggunakan metode *Real Time Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction*. Berdasarkan hasil uji terdeteksi antibodi terhadap SARS-CoV-2 terdapat pada dua ekor anjing (3,8 %) dan enam ekor kucing (4,7 %). Uji kuantitatif PCR tidak menunjukkan adanya virus pada semua sampel yang diuji. Hasil studi ini dapat memberikan informasi awal untuk melakukan studi epidemiologi lanjutan terkait infeksi SARS-CoV-2 pada hewan kesayangan.

Kata-kata kunci: anjing dan kucing; Indonesia; SARS-CoV-2; titer antibodi

## PENDAHULUAN

Keberadaan dan kedekatan hewan kesayangan dengan manusia dapat menimbulkan kemungkinan rentannya hewan ini terhadap SARS-CoV-2 maupun peran potensialnya dalam penularan wabah virus ini. Berdasarkan beberapa penelitian, diketahui anjing dan kucing dapat terinfeksi oleh *Alphacoronavirus* (*Canine CoVs*) dan *Betacoronavirus* (*Feline CoVs*) oleh karenanya hewan-hewan ini memiliki potensi terinfeksi oleh SARS-CoV-2 yang masuk dalam *Betacoronavirus* (Kiros *et al.*, 2020). Pandemi Covid-19 menunjukkan paparan langsung dan tidak langsung dari hewan yang memiliki kedekatan dengan manusia sehingga dapat terjadi infeksi SARS-CoV-2. *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) melaporkan adanya hewan-hewan yang terinfeksi Covid-19 di berbagai negara. Sebagian besar hewan tersebut (termasuk hewan peliharaan) terinfeksi virus setelah kontak dengan penderita Covid-19. Badan Kesehatan Hewan Dunia juga telah mendeteksi RNA virus SARS-CoV-2 pada anjing, kucing, dan musang serta cerpelai, kucing besar dan gorila di kebun binatang saat mewabah kasus Covid-19 pada manusia, (OIE, 2021). Fakta ini menunjukkan bahwa hewan memiliki peran penting dalam penularan SARS-CoV-2.

Studi terkait infeksi SARS-CoV-2 pada hewan yang dilakukan di beberapa negara di seluruh dunia menunjukkan bahwa SARS-CoV-2 dapat bereplikasi secara efisien pada musang dan kucing (Shi *et al.*, 2020) dan kelinci (Mykytyn *et al.*, 2021), bereplikasi rendah pada anjing, babi (Shi *et al.*, 2020) dan sapi (Ulrich *et al.*, 2020), dan tidak bereplikasi pada ayam, bebek, angsa, kalkun dan puyuh. Data yang dikompilasi oleh Hammer (2021) menunjukkan prevalensi antibodi yang relatif tinggi pada

anjing dan kucing yang memiliki kontak erat dengan dengan manusia yang terinfeksi. Data ini menunjukkan mudahnya penularan dari manusia ke hewan kesayangan. Oleh karena minimnya tanda klinis pada sebagian hewan yang terinfeksi, kasus Covid-19 pada hewan kesayangan sering terlewatkan, namun secara uji laboratorium terbukti bahwa terdapat penularan dari kucing ke kucing (Halfmann *et al.*, 2020), meskipun penularan dari kucing dan anjing ke manusia belum dapat dibuktikan.

Studi seroprevalensi yang dilakukan pada 100 juta kucing dan 90 juta anjing di Eropa menunjukkan tingkat serokonversi berkisar dari 0,2-14,69% pada populasi hewan kesayangan secara umum, namun dapat mencapai 21-53% pada hewan yang tinggal bersama manusia yang terinfeksi SARS-CoV-2 (Patterson *et al.*, 2020). Data tersebut menunjukkan tingginya kasus penularan SARS-CoV-2 pada hewan kesayangan yang memiliki kontak erat dengan manusia yang terinfeksi. Deteksi keberadaan virus pada anjing dan kucing sangat bermanfaat untuk mengevaluasi dan menekan risiko paparan terhadap kelompok berisiko antara lain pemilik, pengasuh hewan, dan dokter hewan.

Banyaknya varian virus SARS-CoV-2 juga dikaitkan dengan tingginya tingkat penularan, gejala klinis yang parah pada hewan terinfeksi, dan lolosnya dari kekebalan kelompok. Beberapa varian SARS-CoV-2 dikaitkan dengan penularan yang lebih tinggi atau tanda klinis yang lebih terlihat. Publikasi menunjukkan adanya gejala parah pada hewan peliharaan di Inggris selama munculnya varian Alpha (Ferasin *et al.*, 2021). Deteksi, identifikasi dan karakterisasi virus pada populasi hewan yang menetap maupun dilalulintaskan sangat penting dilakukan di Indonesia. Hasil penelitian ini menyajikan data seroprevalensi SARS-CoV-2 pada anjing dan kucing menggunakan metode

ELISA serta hasil deteksi virus dengan metode qRT-PCR. Studi ini dilakukan bertujuan untuk melihat keberadaan SARS-CoV-2 pada anjing dan kucing serta respons kebal yang terbentuk.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2021 sampai bulan Februari 2023. Subjek penelitian adalah sampel darah dan *swab* anjing dan kucing yang dilakukan di Balai Besar Karantina Pertanian Soekarno Hatta (asal 28 negara), klinik hewan di Bogor, Depok, dan Bekasi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini telah mendapat persetujuan (*inform concern*) dari pihak terkait (pemilik/institusi pemilik) di atas dan telah dipastikan bahwa anjing dan kucing tidak mendapat vaksin Corona dari negara asal. Pengujian sampel bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Balai Besar Uji Standar Karantina Pertanian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, spuit 3 mL, tabung *venoject*, mikroplate 96 pelat, tabung *eppendorf*, *coolbox*, *freezer*, *sentrifuge*, brangus/alat restrain kucing/anjing, *well plate*, mikropipet *multichannel*, mikropipet *single channel*, *disposable tips*, ELISA reader. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kapas, alkohol 70%, sarung tangan, masker, kit Elisa (ID Screen®), kit PCR (*XABT® Multiple Real Time PCR*), alat tulis, parafin film, *viral transport media* (VTM), air destilasi.

### Sampel Penelitian

Sebanyak 128 serum kucing dan 53 serum anjing diperoleh dari *vena chepalica antibrachii* atau *vena saphena magna*, menggunakan spuit 3 mL, sedangkan 1.499 *swab* kucing dan 958 *swab* anjing diperoleh dari orofaringeal menggunakan *swab* steril (CITOSWAB®) dan dimasukkan ke dalam media transport virus (CITOSWAB®). Sampel dibawa ke laboratorium dalam satu hari setelah koleksi untuk segera dilakukan pengujian.

### Deteksi Antibodi SARS-CoV-2 Menggunakan Uji Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

Keberadaan IgG anti-SARS-CoV-2 dievaluasi menggunakan metode ELISA (ID Screen SARS-CoV-2 Multi-Species Antigen) (KIT ELISA ID Screen®). Pengujian dilakukan sesuai instruksi produsen. Sebanyak 25 µL dari setiap sampel serum, kontrol positif dan negatif, dan *buffer* pengencer dimasukkan dalam pelat,

lalu diinkubasi pada 37°C selama 45 menit. Plate yang telah dicuci lima kali dengan 100 µL *washing solution*, ditambahkan 100 µL *peroksidase-conjugated protein N recombinant antigen* (HRP), lalu diinkubasi kembali pada 21°C selama 30 menit. Setelah pencucian kedua sebanyak lima kali, substrat ditambahkan ke setiap pelat, lalu ditutup dan diinkubasi kembali pada 20°C selama 20 menit di ruang gelap. Langkah terakhir, 100 µL *stop solution* ditambahkan untuk menghentikan reaksi. Kerapatan optik (*optical density/OD*) dibaca pada 450 nm.

Hasil uji divalidasi dengan membandingkan rasio antara OD kontrol positif dengan OD kontrol negatif, yang mana harus menghasilkan nilai lebih dari tiga. *Optical density* masing-masing sampel dihitung sebagai persentase sampel/kontrol positif (S/P%). Sampel dengan S/P% di atas 50% dianggap negatif, sampel dengan S/P% antara 50 dan 60% dianggap meragukan, sedangkan sampel dengan S/P% di atas 60% dianggap positif.

### Esktraksi RNA Virus

Ekstraksi RNA dilakukan menggunakan QIAmp® Viral Mini Kit (Qiagen). Mengikuti instruksi pabrik, sampel disiapkan pada suhu 21°C dan disentrifugasi 14.000 rpm selama 10 menit. Sebanyak 560 µL buffer AVL dimasukkan ke dalam mikrotube 2 ml, lalu ditambahkan sampel sebanyak 140 µL, dihomogenkan dan inkubasi 10 menit pada suhu ruang. Ditambahkan 560 µL *ethanol abs*, dikocok dengan *vortex* 15 detik. Sebanyak 630 µL dipindahkan dalam kolom *mini spin* dan dilakukan sentrifugasi 8.000 rpm selama satu menit. Tabung kolom *mini spin* diganti, ditambahkan 500 µL buffer AW1, dan dilakukan sentrifugasi pada 8.000 rpm selama satu menit. Tabung kembali diganti dan ditambahkan 500 µL AW2, dilakukan sentrifugasi 14.000 rpm selama tiga menit. Tabung *eppendorf* diganti dengan tabung 1,5 mL yang baru dan ditambahkan 60 µL *buffer AVE*, diinkubasi satu menit. Sentrifugasi 8.000 rpm selama satu menit dan hasil ekstraksi siap digunakan (simpan dalam *freezer* -21°C).

### Uji Real Time Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction

Uji PCR dilakukan menggunakan kit XABT® Multiple Real Time PCR. Komposisi *mastermix* adalah dalam setiap 20 µL campuran reaksi terkandung 10 µL SensiFAST Probe No-ROX One-Step Mix, 1,5 Mix primer probe,

Tabel 1. Hasil uji EnzymeLinked Immuno Sorbent Assay sampel serum anjing dan kucing terhadap *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS- CoV-2)berdasarkan Negara

No	Negara/Asal	Anjing			Kucing		
		Seropositif	Seronegatif	Jumlah	Seropositif	Seronegatif	Jumlah
1.	Ukraina	0	0	0	0	10	10
2.	Belanda	1	3	4	0	0	0
3.	Rusia	0	7	7	3	25	28
4.	Vietnam	0	6	6	0	6	6
5.	USA	0	4	4	0	1	1
6.	Filipina	0	2	2	0	0	0
7.	Belarusia	1	0	1	0	0	0
8.	Korea Selatan	0	8	8	0	0	0
9.	Australia	0	3	3	0	1	1
10.	Aftika Selatan	0	1	1	0	0	0
11.	Finlandia	0	1	1	0	0	0
12.	Inggris	0	2	2	0	0	0
13.	Republik Cheko	0	0	0	0	4	4
14.	Malaysia	0	0	0	0	3	3
15.	Jerman	0	2	2	0	1	1
16.	Spanyol	0	1	1	0	0	0
17.	Portugal	0	1	1	0	0	0
18.	Kanada	0	1	1	0	0	0
19.	Thailand	0	0	0	0	3	3
20.	Serbia	0	5	5	0	0	0
21.	Mesir	0	0	0	0	1	1
22.	Kamboja	0	1	1	0	0	0
23.	Meksiko	0	1	1	0	0	0
24.	Yordania	0	1	1	0	0	0
25.	Perancis	0	1	1	0	2	2
26.	Kongo	0	0	0	0	1	1
27.	Indonesia	0	4	4	3	60	63
Total		2	51	53	6	122	128

Tabel 2. Variasi nilai titer antibodi *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2)

Hewan	Negara/Asal (ID)	Titer*		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Anjing	Belarusia	-	85	-
	Belanda	257	-	-
	Rusia (Ru 1)	119	-	-
	Rusia (Ru 2)	-	99	-
Kucing	Rusia (Ru 3)	-	91	-
	Indonesia (Id 1)	310	-	-
	Indonesia (Id 2)	-	96	-
	Indonesia (Id 3)	-	-	50
	Total	3	4	1

\* titer rendah (&lt;50), sedang (60-100), tinggi (&gt;100)

Tabel 3. Hasil uji *Polymerase Chain Reaction* anjing dan kucing yang dilalulintaskan di Balai Besar Karantina Pertanian Soekarno Hatta

B u l a n / Tahun	Hewan (ekor)		Hasil
	Anjing	Kucing	
2021			
Juli	52	66	Negatif
Agustus	43	104	Negatif
September	61	100	Negatif
Oktober	94	112	Negatif
November	51	165	Negatif
Desember	62	123	Negatif
2022			
Januari	123	155	Negatif
Februari	77	100	Negatif
Maret	56	92	Negatif
April	72	140	Negatif
Mei	68	80	Negatif
Juni	92	87	Negatif
Juli	91	72	Negatif
2023			
Februari	12	28	Negatif
Total	954	1424	

Tabel 4. Hasil uji *Polymerase Chain Reaction* (PCR) Anjing dan Kucing dari klinik dan Rumah Sakit Hewan di Indonesia

B u l a n / Tahun	Hewan (ekor)		Hasil
	Anjing	Kucing	
Stevino	1	8	Negatif
Ivetstar	0	1	Negatif
Xingpet	1	38	Negatif
Iruka	2	0	Negatif
X	0	28	Negatif
Total	4	75	

0,2 *Reverse transcriptase*, 2,9 DEPC-H<sub>2</sub>O. Amplifikasi dilakukan pada 96-pelat sumur pada Sistem siklus termal *-time rotor gene* (Qiagen®). Kondisi *thermocycling* terdiri atas satu siklus 10 menit pada 48°C untuk transkripsi balik, satu siklus dua menit pada 95°C untuk aktivasi enzim polimerase, dan 40 siklus denaturasi 5 detik pada 95°C dan 20 detik pada 55°C. Interpretasi hasil dilihat berdasarkan nilai Ct (*cycle threshold*) yang dihasilkan pada *plot* amplifikasi *cycle threshold*. Hasil positif ditunjukkan jika sampel uji mempunyai nilai Ct lebih kecil dari 40. Sampel dinyatakan positif jika terjadi amplifikasi minimal pada dua gen target. Jika hanya satu gen yang teramplifikasi maka harus dikonfirmasi dengan gen target lainnya.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil uji titer antibodi terhadap SARS-CoV-2 pada serum anjing dan kucing disajikan dalam Tabel 1. Sebanyak delapan dari 181 serum (4,42%) seropositif terhadap SARS-CoV-2, yaitu dua ekor anjing (3,8 %) dan enam ekor kucing (4,7 %). Distribusi asal hewan yang memiliki antibodi terhadap SARS-CoV-2 adalah satu ekor anjing dari Belarusia, satu ekor anjing dari Belanda, tiga ekor kucing asal Rusia dan sisanya tiga ekor kucing dari klinik di Indonesia. Titer antibodi yang didapatkan pada pengujian ini disajikan pada Tabel 2.

Sejumlah besar penelitian menunjukkan bahwa kucing peliharaan mudah terinfeksi SARS-CoV-2 baik secara eksperimental mau pun alami (Gaudreault *et al.*, 2020; Shi *et al.*, 2020). Agen SARS-CoV-2 memiliki protein struktural

utama yaitu spike (S), membran (M), protein yang menyelimuti/amplop (E) dan nukleokapsid (N), dalam hal ini protein S memainkan peran utama dalam perlekatan dengan reseptor pada permukaan sel inang (*Angotensin Converting Enzyme 2/ACE2*) (Schoeman dan Fielding, 2019). Dibandingkan dengan manusia, kucing peliharaan (*Felis catus*) memiliki kesamaan reseptor ACE2 sebesar 85,2% sedangkan anjing (*Canis lupus familiaris*) sebesar 83,4 % (Stout *et al.*, 2020). Semakin homolog reseptor pada permukaan sel inang, akan memudahkan terjadinya perlekatan virus dan masuknya ke dalam sel untuk bereplikasi. Secara alamiah tubuh hewan dapat membentuk kekebalan terhadap paparan virus ini. Selain faktor struktural dari virus ini, mudahnya terjadi infeksi karena kedekatan kontak hewan kesayangan dengan manusia. Interaksi ini bahkan dapat dilihat dari manusia yang tidur bersama anjing atau kucing, kemungkinan anjing atau kucing menjilati wajah manusia juga sangat mungkin terjadi.

Kasus pertama Covid-19 pada hewan kesayangan dilaporkan pada anjing Pomerian di Hong Kong, pada Februari 2020 (The Government of Hong Kong Special Administrative Region, 2020), dilanjutkan pada seekor kucing di kota yang sama pada Maret 2020. Kedua kasus ini ditemukan setelah pemiliknya dilaporkan positif Covid-19. Hasil positif persisten *reverse transcription-polymerase chain reaction* (RT-PCR) dari anjing Pomerian diterima oleh para pakar dari Universitas Hong Kong dan *World Organization for Animal Health* sebagai hasil positif dari infeksi. Kedua kasus ini menunjukkan bahwa infeksi yang didapat pada hewan berasal dari pemilik yang positif SARS-CoV-2 bukan sebaliknya (Almendros 2020).

Kasus Covid-19 lainnya juga dilaporkan dari negara lain seperti Belgia, Perancis, Jerman, Rusia, dan Amerika Serikat setelah kasus pertama pada kucing di Hongkong. Berdasarkan laporan ini dan bukti lain dari studi eksperimen, sekarang diterima bahwa kedua hewan kesayangan ini rentan terhadap SARS-CoV-2 dengan kucing menjadi sangat rentan dan berpotensi menularkan penyakit ke kucing naif lainnya sementara anjing kurang rentan (Shi *et al.*, 2020). Selain kucing dan anjing, hewan hamster emas suriah juga telah dipastikan rentan terhadap SARS-CoV-2 dalam percobaan laboratorium (Sia *et al.*, 2020).

Pada hasil uji serologis lainnya didapatkan titer tertinggi pada sampel serum kucing dari klinik di Bogor. Kucing jantan berusia

satu tahun ini diketahui mengalami gejala batuk dan flu yang parah pada saat pengambilan darah dan mati beberapa hari kemudian tanpa dilakukan nekropsis untuk melihat penyebab kematian. Pada hasil uji PCR tidak ditemukan material genetik virus pada kucing tersebut. Tingginya titer antibodi SARS-CoV-2 pada kucing yang mati tersebut menunjukkan adanya paparan virus sebelumnya, dan tubuh kucing telah membentuk antibodi yang sangat tinggi. Hasil PCR negatif menandakan bahwa virus telah dieleminasi dari tubuh kucing tersebut. Gejala klinis yang muncul saat pengambilan sampel dapat terjadi apabila kucing juga terpapar penyakit respirasi lainnya. Adapun beberapa virus yang sering menimbulkan gejala batuk dan flu pada kucing adalah *feline herpesvirus* dan *feline calicivirus* (Gaskell *et al.*, 2007). Infeksi FeHV-1 umumnya menyebabkan penyakit saluran pernapasan atas yang parah pada hewan yang rentan dengan masa inkubasi biasanya 2-6 hari tetapi bisa lebih lama. Tidak ada gejala klinis pada anjing dan kucing lainnya saat pengambilan sampel dilakukan.

Pada tahun 2021 Rusia mengalami gelombang keempat Covid-19 yang memakan banyak korban jiwa, dan mencatat angka kematian Covid-19 harian tertinggi selama lonjakan infeksi, yang dipicu oleh varian Delta yang sangat menular (Scherbov *et al.*, 2022). Anjing dan kucing yang dilalulintaskan dari Rusia ke Indonesia tercatat tiba pada Bulan November (anjing) dan Desember 2021 (kucing), serta bulan Februari 2022 (kucing). Pada tahun 2021 Rusia mengumumkan telah mengeluarkan vaksin Covid-19 pada hewan untuk pertama kalinya. Hewan pertama yang mendapatkan vaksin Covid-19 khusus hewan adalah seekor kucing bernama Kasha. Vaksin yang diberi nama Carnivac-Cov ini telah disetujui penggunaannya oleh Layanan Federal untuk pengawasan hewan dan fitosanitasi Rusia (Graham 2021). Berdasarkan dokumen pemasukan dari negara asal, kucing dengan serum positif dari Rusia tidak ada yang sudah divaksin, sehingga dapat dipastikan bahwa kucing memang telah membentuk kekebalan terhadap SARS-CoV-2 akibat adanya infeksi alami atau paparan virus.

Hasil uji material genetik SARS-CoV-2 pada *swab* orofaring anjing dan kucing seluruhnya menunjukkan hasil negatif, baik dari anjing dan kucing impor maupun dari klinik dan rumah sakit hewan di Indonesia (Tabel 3 dan 4). Sampel *swab* yang diperiksa merupakan sampel yang berasal dari hewan yang tinggal serumah dengan manusia yang terkonfirmasi terinfeksi

Covid-19, namun hasil pemeriksaan antigennya negatif. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat antibodi terhadap SARS-CoV-2, belum tentu virus tersebut masih bersirkulasi dalam tubuh hewan peliharaan karena mereka dapat melepaskan virus untuk waktu yang relatif singkat. Pada studi eksperimental, dilaporkan kucing berhenti menularkan virus 10 hari pascainfeksi dan mengembangkan respons antibodi sekitar 7–13 hari pascainfeksi (Shi *et al.*, 2020). Keberadaan antibodi menunjukkan bahwa hewan-hewan ini pernah terinfeksi SARS-CoV-2. Tidak ditemukannya virus dalam tubuh anjing dan kucing, ini adalah suatu hal yang wajar, apabila saat dilakukan pengambilan sampel, tubuh hewan telah mengeliminasi virus tersebut.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, infeksi alami SARS-CoV-2 terjadi pada hewan anjing dan kucing baik yang berada di Indonesia maupun yang dilalulintaskan dari luar negeri. Hal ini ditunjukkan dengan keberadaan antibodi 3,8% pada anjing dan 4,7% pada kucing. Material genetik (RNA) Sars-CoV-2 tidak terdeteksi pada semua sampel yang diuji.

### SARAN

Perlu dilakukan uji netralisasi antibodi pada sampel-sampel yang didapat untuk melihat sejauh mana anjing dan kucing dapat mengeliminasi virus tanpa terjadi gejala klinis dan penularan pada hewan sekitarnya, hal ini perlu agar bermanfaat untuk mendasari kebijakan pemerintah dalam lalulintas anjing dan kucing dari luar negeri.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pegawai dan manajemen Balai Besar Uji Standar Karantina Pertanian, Kepala Balai Besar Karantina Pertanian Soekarno Hatta, Kepala Balai Karantina Pertanian Kelas I Jayapura, Klinik Stevino, Klinik Xingpet, Klinik Ivet Star, yang telah bekerja sama dalam koleksi sampel, data, informasi dan bantuannya demi terlaksananya penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Almendros A. 2020. Can companion animals become infected with Covid-19? *Vet Rec* 186(12): 388–389
- CDC. 2022. Information about Covid-19, Pets, and Other Animals. <https://www.cdc.gov/healthypets/covid-19/index.html>. [18 Juni 2022]
- Ferasin L, Fritz M, Ferasin H, Becquart P, Legros V, Leroy EM. 2021. Myocarditis in naturally infected pets with the British variant of COVID-19. bioRxiv 2021. [CrossRef]
- Gaskell R, Dawson S, Radford A, Thiry E. 2007. Feline herpesvirus. *Vet Res* 38: 337–354
- Gaudreault NN, Trujillo JD, Carossino M, Meekins DA, Morozov I, Madden DW, Indran SV, Bold D, Balaraman V, Kwon T, Artiaga BL, Cool K, García-Sastre A, Ma W, Wilson WC, Henningson J, Balasuriya UBR, Richt JA. 2020. SARS-CoV-2 infection, disease and transmission in domestic cats. *Emerg. Microbes Infect* 9: 2322–2332. [CrossRef]
- Graham K. 2021. Russia begins vaccinating pets for Covid-19. Digital Journal [2 Januari 2023]. <https://www.digitaljournal.com/tech-science/russia-begins-vaccinating-pets-for-covid-19/article>
- Halfmann PJ, Hatta M, Chiba S, Maemura T, Fan S, Takeda M, Kinoshita N, Hattori SI, Sakai-Tagawa Y, Iwatsuki-Horimoto K, Imai M, Kawaoka Y. 2020. Transmission of SARS-CoV-2 in domestic cats. *N Engl J Med* 383: 592–594. [CrossRef] [PubMed]
- Hamer S, Pauvolid-Corrêa A, Zecca I, Davila E, Auckland L, Roundy C, Tang W, Torchetti M, Killian M, Jenkins-Moore M, Mozingo K, Akpalu Y, Ghai RR, Spengler JR, Behraves CB, Fischer RSB, Hamer GL. 2021. SARS-CoV-2 Infections and viral isolations among serially tested cats and dogs in households with infected owners in Texas, USA. *Viruses* 13: 938. [CrossRef] [PubMed]
- Kiros M, Henok A, Taklehaimanot K, Wasihun H, Sisay G, Alene G, Derby A, Abegaz WE. 2020. COVID-19 pandemic: current knowledge about the role of pets and other animals in disease transmission. *Virol J* 17: 143. <https://doi.org/10.1186/s12985-020-01416-9>

- Mykytyn AZ, Lamers MM, Okba N, Breugem TI, Schipper D, van den Doel PB, van Run P, van Amerongen G, de Waal L, Koopmans MPG, Stittelaar KJ, van den Brand JMA, Haagmans BL. 2021. Susceptibility of rabbits to SARS-CoV-2. *Emerging Microbes & Infections* 10(1): 1–7. <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.186951>
- OIE. 2021. COVID-19 portal. Events in animals. <https://www.oie.int/en/what-we-offer/emergency-andresilience/> Covid-19/. [27 Januari 2022]
- Patterson EI, Elia G, Grassi A, Giordano A, Desario C, Medardo M, Smith SL, Anderson ER, Prince T, Patterson GT, Lorusso E, Lucente MS, Lanave G, S, Bonfanti U, Stranieri A, Martella VF, Basano S, Barrs VR, Radford AD, Agrimi U, Hughes GL, Paltrinieri S, Decaro N. 2020. Evidence of exposure to SARS-CoV-2 in cats and dogs from households in Italy. *Nat Commun* 11: 1–5. [CrossRef]
- Scherbov S, Gietel-Basten S, Ediev D, Shulgin S, Sanderson W. 2022. Covid-19 and excess mortality in Russia : Regional estimates of life expectancy losses in 2020 and excess deaths in 2021. *PLoS ONE* 17(11): e0275967. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275967>
- Schoeman D, Fielding BC. 2019. Coronavirus envelope protein: current knowledge. *Virology* 16(1): 69
- Shi J, Wen Z, Zhong G, Yang H, Wang C, Huang B, Liu R, He X, Shuai L, Sun Z, Zhao Y, Liu P, Liang L, Cui P, Wang J, Zhang X, Guan Y, Tan W, Wu G, Chen H, Bu Z. 2020. Susceptibility of ferrets, cats, dogs, and other domesticated animals to SARS-coronavirus 2. *Science* 368: 1016–1020
- Sia SF, Yan LM, Chin AWH, Fung K, Choy KT, Wong AYL, Kaewpreedee P, Perera RAPM, Poon LLM<sup>1</sup>, Nicholls JM, Peiris M, Yen H-L. 2020. Pathogenesis and transmission of SARS-CoV-2 in golden hamsters. *Nature* 583(7818): 834–838
- Stout AE, Andre NM, Jaimes JA, Millet JK, Whittaker GR. 2020. Coronavirus in cats and other companion animals : Where does SARS-CoV-2 Covid-19 fit?. *Veterinary Microbiology* 247 (2020) 108777
- Ulrich L, Wernike K, Hoffmann D, Mettenleiter TC, Beer M. 2020. Experimental infection of cattle with SARS-CoV-2. *Emerging Infectious Diseases* 26(12): 2979–2981. <https://doi.org/10.3201/eid2612.203799>