

ANALISIS FILOGENETIK *FELINE CORONAVIRUS* (FCOV) ISOLAT TANGERANG, INDONESIA BERDASARKAN GEN *NUCLEOCAPSID* (N)

MAULANA ARDIYANSYAH



**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN HEWAN
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



— Bogor Indonesia —

IPB University

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini Saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Filogenetik *Feline coronavirus* (FCoV) Isolat Tangerang, Indonesia Berdasarkan Gen *Nucleocapsid* (N)” adalah karya Saya dengan arahan dari Dosen Pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari Penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini Saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis Saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Maulana Ardiyansyah
B0401221028



- 

ABSTRAK

MAULANA ARDIYANSYAH. Analisis Filogenetik *Feline coronavirus* (FCoV) Isolat Tangerang, Indonesia Berdasarkan Gen *Nucleocapsid* (*N*). Dibimbing oleh OKTI NADIA POETRI dan KOEKOEH SANTOSO.

Feline coronavirus (FCoV) bersifat endemik pada kucing di Indonesia dan dapat memicu manifestasi penyakit yang sulit diprediksi. Penelitian ini bertujuan melakukan karakterisasi molekuler dan analisis filogenetik FCoV isolat Tangerang, Indonesia berdasarkan gen *Nucleocapsid* (*N*). Sebelas sampel arsip yang terkonfirmasi seluruhnya positif FCoV berdasarkan gen 3' *untranslated region* (UTR) dan sepuluh yang positif FCoV gen *Spike* (*S*) dianalisis menggunakan RT-PCR dengan target gen *N*, kemudian dilakukan sekuensing dan analisis filogenetik untuk memetakan hubungan kekerabatannya dengan referensi global. Sebanyak tujuh dari sebelas sampel tersebut menunjukkan hasil positif gen *N* FCoV dan berdasarkan analisis sekuens menunjukkan homologi nukleotida yang tinggi dengan FCoV genotipe 1, serta memiliki kedekatan kekerabatan dengan isolat referensi dari UK, USA, China, dan isolat Indonesia lain yang sudah dilaporkan sebelumnya. Klusterisasi tujuh sampel menunjukkan evolusi genetik spesifik pada isolat lokal. Sifat konservatif gen *N* pada pohon filogenetik berpotensi mendukung pengembangan vaksin serta pentingnya karakterisasi molekuler FCoV di Indonesia.

Kata kunci: FCoV, gen *N*, karakterisasi molekuler, pohon filogenetik

ABSTRACT

MAULANA ARDIYANSYAH. Phylogenetic Analysis of *Feline coronavirus* (FCoV) Isolates from Tangerang, Indonesia Based on the *Nucleocapsid* (*N*) Gene. Supervised by OKTI NADIA POETRI and KOEKOEH SANTOSO.

Feline coronavirus (FCoV) is endemic in Indonesian cats and can cause unpredictable clinical manifestations. This study aimed to perform molecular characterization and phylogenetic analysis of FCoV isolates from Tangerang, Indonesia, based on the *Nucleocapsid* (*N*) gene. Eleven archive samples that tested positive for FCoV based on the 3' *untranslated region* (UTR) gene and ten that tested positive for FCoV based on the *Spike* (*S*) gene were analyzed using RT-PCR targeting the *N* gene, followed by sequencing and phylogenetic analysis to map their phylogenetic relationships with global references. Seven out of the eleven samples tested positive for the FCoV *N* gene, and sequence analysis revealed high nucleotide homology with FCoV genotype 1, as well as close phylogenetic relationships with reference isolates from the UK, the USA, China, and other previously reported Indonesian isolates. The clustering of the seven samples reveals specific genetic evolution in local isolates. The conservative nature of the *N* gene on the phylogenetic tree potentially supports vaccine development and underscores the importance of molecular characterization of FCoV in Indonesia.

Keywords: FCoV, molecular characterization, *N* gene, phylogenetic tree



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang–Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ANALISIS FILOGENETIK *FELINE CORONAVIRUS* (FCOV) ISOLAT TANGERANG, INDONESIA BERDASARKAN GEN *NUCLEOCAPSID* (N)

MAULANA ARDIYANSYAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan pada
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis

**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN HEWAN
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. drh. Diah Nugrahani Pristihadi, M.Si.

2. Dr. drh. I Ketut Mudite Adnyane, M.Si., AHVet. (K)



Judul Skripsi : Analisis Filogenetik *Feline coronavirus* (FCoV) Isolat Tangerang, Indonesia Berdasarkan Gen *Nucleocapsid* (N)

Nama : Maulana Ardiyansyah
NIM : B0401221028

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. drh. Okti Nadia Poetri, M.Si., M.Sc.



Pembimbing 2:

Dr. drh. Koekoeh Santoso



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran Hewan:

Dr. drh. Wahono Esthi Prasetyaningtyas, M.Si.
NIP 198006182006042026



Wakil Dekan Bidang Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis:

Prof. drh. Ni Wayan Kurniani Karja, M.P., Ph.D.
NIP 196902071996012001





@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2025 sampai bulan Februari 2026 ini berjudul "Analisis Filogenetik *Feline coronavirus* (FCoV) Isolat Tangerang, Indonesia Berdasarkan Gen *Nucleocapsid* (N)".

Dalam proses penyusunan skripsi ini, Penulis menyadari bahwa banyak pihak telah memberikan dukungan, bantuan, bimbingan, serta motivasi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. drh. Okti Nadia Poetri, M.Si., M.Sc. dan Dr. drh. Koekoeh Santoso selaku dosen pembimbing tugas akhir dan dosen pembimbing akademik yang telah membimbing, menyediakan sarana prasarana, dan banyak memberi saran selama penelitian.
2. Dr. drh. Supratikno, M.Si., Dr. drh. Ni Luh Putu Ika Mayasari, drh. Dona Astari Nurkarimah, M.Si., Dr. drh. Diah Nugrahani Pristihadi, M.Si., dan Dr. drh. I Ketut Mudite Adnyane, M.Si., AHVet. (K) yang telah membantu dalam pelaksanaan kolokium, seminar hasil, dan UASKH, serta memberikan kritik dan saran yang sangat sangat membantu dalam penyusunan tugas akhir.
3. Bapak Agus Sari, Ibu Sartini, Mba Rinda, Mba Ani, Mba Nisa, serta seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan baik fisik dan moral, serta motivasi tanpa henti selama proses studi.
4. Teman-teman terdekat Penulis, Nasywa, Rara, Williams, Fidel, Elnaifa, Ozzy, Ryza, Syakhira, Inayah, Fizar, Aliv, Zalza, Ihsan, Oci dan Pino, yang selalu menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah selama berkuliah, serta selalu memberikan semangat dukungan, doa, dan kasih sayangnya selama penulisan tugas akhir.
5. Teman-teman penelitian SKHB 59, Williams, Ozzy, Mahen, Nana, Oly, dan Anya yang telah membantu selama pengumpulan dan analisis data.
6. Kakak-kakak Laboratorium Imunologi, drh. Alfin, drh. Rifa, drh. Dimas, drh. Wisto, drh. Indah, dan kak Nena yang telah membantu membimbing, memberi saran, dan mengarahkan selama penelitian.
7. Serta teman-teman Penulis dari Kelas AA, KKN Literasi Desa Mojotrisno, Himpro Satli, AREION, Divisi Acara Intravena 60 & 61, ECI 13, dan SKHB 60 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang mewarnai kehidupan perkuliahan dari Penulis.

Akhir kata, Penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca/pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan terutama mengenai karakterisasi molekuler.

Bogor, Juli 2026

Maulana Ardiyansyah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Etiologi <i>Feline coronavirus</i> (FCoV)	3
2.2 FCoV di Indonesia	3
2.3 Pengendalian FCoV	4
2.4 Karakterisasi Molekuler FCoV Berdasarkan Gen <i>Nucleocapsid</i> (N)	5
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Prosedur Kerja	6
3.3.1 Ekstraksi RNA	6
3.3.2 Pembuatan cDNA	8
3.3.3 Amplifikasi cDNA	8
3.3.4 Elektroforesis	9
3.3.5 Sekuensing	10
3.4 Analisis Data Filogenetik	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Hasil	12
4.1.1 Hasil RT-PCR	12
4.1.2 Hasil <i>Alignment</i> Sekuens	12
4.1.3 Hasil BLAST Sekuens	13
4.1.4 Pohon Filogenetik	14
4.2 Pembahasan	14
V SIMPULAN DAN SARAN	18
5.1 Simpulan	18
5.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	23
RIWAYAT HIDUP	25



DAFTAR TABEL

1	Isolat sampel arsip Tangerang, Banten	7
2	Preparasi komponen pembuatan cDNA ^a untuk satu sampel	8
3	Preparasi komponen amplifikasi cDNA ^a	9
4	Primer spesifik amplifikasi FCoV gen <i>N</i>	9
5	Percent identity BLAST ketujuh sekuens isolat Tangerang, Banten	13

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram skematis struktur FCoV yang menunjukkan RNA untai tunggal (ss) dan protein-protein struktural: protein <i>Spike</i> , <i>Envelope</i> , <i>Membrane</i> , dan <i>Nucleocapsid</i> . Sumber gambar: Barker dan Tasker (2020).	5
2	Hasil elektroforesis FCoV primer gen <i>N</i> pada gel <i>agarose</i> 1,5%. Hasil positif ditunjukkan dengan pita sepanjang 1202 bp (antara 1000–1500 bp), yaitu pada sampel dengan kode F2 (Kenzo feses), G2 (Gemoy feses), I1 (Bubu swab rektal), K (Kenzo swab rektal), M (Gemoy swab rektal), U (Bubu feses), V (Kenzo 2 feses). Hasil negatif terlihat pada sampel dengan kode D (Kino feses), L (Kanza swab rektal), O1 (Nunung swab rektal), dan S (Moci cairan ascites).	12
3	Hasil contoh <i>alignment</i> sampel positif dengan beberapa referensi FCoV dan CCoV gen <i>N</i>	13
4	Hasil pohon filogenetik FCoV gen <i>N</i> . Tujuh sampel positif ditandai dengan <i>font</i> berwarna merah dan terdapat simbol bintang (★). FCoV genotipe 1 ditandai dengan warna biru, FCoV genotipe 2 ditandai dengan warna merah, dan CCoV (<i>outgroup</i>) ditandai dengan warna abu-abu.	14