

KARAKTERISASI VIRUS PENYAKIT MULUT DAN KUKU ISOLAT DARI PROVINSI JAWA BARAT TAHUN 2022-2023

MUHAMMAD HANIF NURDIANSYAH



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN MIKROBIOLOGI MEDIK
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



- 

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul “Karakterisasi Virus Penyakit Mulut dan Kuku Isolat dari Provinsi Jawa Barat Tahun 2022-2023” adalah karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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 tesis ini.

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

Bogor, Januari 2026

Muhammad Hanif Nurdiansyah
B3501212054

- 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.



RINGKASAN

MUHAMMAD HANIF NURDIANSYAH. Karakterisasi Virus Penyakit Mulut dan Kuku Isolat dari Provinsi Jawa Barat Tahun 2022-2023. Dibimbing oleh I WAYAN TEGUH WIBAWAN, NI LUH PUTU IKA MAYASARI dan HARIMURTI NURADJI.

Penyakit mulut dan kuku (PMK) adalah infeksi virus akut dan sangat menular yang menyerang berbagai hewan berkuku genap/belah. Pada tahun 2022, PMK *re-emerging* di Indonesia, dengan wabah yang dilaporkan di beberapa provinsi, termasuk Jawa Barat. Kemunculan kembali ini telah menimbulkan kekhawatiran tentang pengelolaan dan pengendalian penyakit, terutama mengingat karakteristik virus yang kompleks. Virus PMK menunjukkan karakteristik yang berbeda berdasarkan serotipe. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi gejala klinis PMK pada beberapa jenis hewan yang rentan, mendeteksi, mengisolasi, dan mengkarakterisasi virus PMK penyebab wabah 2022-2023 di Jawa Barat. Studi ini mengumpulkan 31 sampel dari Kabupaten Sumedang dan Sukabumi di Provinsi Jawa Barat, yang terkena wabah PK antara tahun 2022 dan 2023. Pemeriksaan klinis dilakukan pada hewan yang diduga terinfeksi virus PMK; 31 sampel tersebut terdiri dari 20 sapi, 9 kerbau, dan 2 kambing. Pemeriksaan laboratorium yang digunakan adalah deteksi molekuler dengan RT-qPCR, isolasi dan *serial passage*, identifikasi dengan RT-PCR, dan karakterisasi molekuler dengan sekuensing. Gejala klinis yang diamati meliputi demam (52%), salivasi dan keluarnya cairan hidung berlebihan (45%), lepuh di mulut (42%), pincang (23%), dan lesi kaki (16%). Hasil RT-qPCR dari 30 dari 31 sampel (97%) menunjukkan positif virus PMK. Total 30 sampel positif PMK dengan RT-qPCR, 8 sampel diantaranya diidentifikasi sebagai serotipe O dengan ukuran ampikon RT-PCR 1135 bp. Virus PMK berhasil dikultur dalam sel BHK-21 dan menunjukkan efek sitopatik (kematian atau kerusakan sel) dalam waktu 24–72 jam. *Serial passage* dan analisis sekuensing protein VP1 pada *passage* 1 (P1), *passage* 5 (P5), dan *passage* 10 (P10) menunjukkan mutasi titik substitusi. Titik mutasi P1 di protein terletak pada basa 618; P2 pada basa 618, 624, dan 667; P3 pada basa 618, 667, dan 790. Gejala klinis penyakit mulut dan kuku (PMK) yang diamati pada sapi, kerbau, dan kambing di Provinsi Jawa Barat konsisten dengan yang dilaporkan sebelumnya. Virus PMK terdeteksi pada 97% hewan yang menunjukkan gejala klinis dalam penelitian ini.

Kata kunci: deteksi molekuler, infeksi virus, karakterisasi molekuler, penyakit mulut dan kuku (PMK), serotipe O



- 



SUMMARY

MUHAMMAD HANIF NURDIANSYAH. Characterization of Foot-and-Mouth Disease Virus Isolates from West Java Province in 2022-2023. Supervised by I WAYAN TEGUH WIBAWAN, NI LUH PUTU IKA MAYASARI and HARIMURTI NURADJI.

Foot and mouth disease (FMD) is an acute and highly contagious viral infection that affects various cloven-hoofed animals. In 2022, FMD re-emerged in Indonesia, with outbreaks reported in several provinces, including West Java. This resurgence has raised concerns about the management and control of the disease, especially given the virus's complex characteristics. FMD virus exhibits distinct characteristics based on serotypes. This study aims to identify clinical symptoms of FMD in different species, to detect, to isolate and to characterize the FMD virus causing the 2022-2023 outbreak in West Java. This study collected 31 samples from Sumedang and Sukabumi districts in West Java Province, which were affected by FMD outbreaks between 2022 and 2023. Clinical examinations were conducted on animals suspected of being infected with the FMD virus; the 31 samples comprised 20 cattle, 9 buffaloes, and 2 goats. The study method used was molecular detection with RT-qPCR, isolation and serial passage, identification with RT-PCR, and molecular characterization with sequencing. The observed clinical symptoms included fever (52%), excessive salivation and nasal discharge (45%), vesicles in the mouth (42%), lameness (23%), and leg lesions (16%). The RT-qPCR result of 30 out of 31 samples (97%) tested positive for FMD virus. Of the 30 samples that were positive for FMD, 8 were identified as serotype O, with an RT-PCR amplicon size of 1135 bp. FMD virus was successfully cultured in BHK-21 cells, producing a cytopathic effect (CPE) within 24–72 hours. Serial passage and sequencing analysis of the VP1 protein at passage 1 (P1), passage 5 (P5), and passage 10 (P10) revealed point substitution mutations. The point mutations in P1 in the VP1 protein are located at base 618; P2 at bases 618, 624, and 667; and P3 at bases 618, 667, and 790. The clinical symptoms of FMD observed in cattle, buffalo, and goats in West Java Province are consistent with those previously reported. FMD virus was detected in 97% of animals showing clinical signs in this study.

Keywords: foot and mouth disease (FMD), molecular detection, molecular characterization, serotype O, viral infection



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.



KARAKTERISASI VIRUS PENYAKIT MULUT DAN KUKU ISOLAT DARI PROVINSI JAWA BARAT TAHUN 2022-2023

MUHAMMAD HANIF NURDIANSYAH

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Magister Ilmu Biomedis Hewan

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN MIKROBIOLOGI MEDIK
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 Tesis:

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



Judul Tesis : Karakterisasi Virus Penyakit Mulut dan Kuku Isolat dari Provinsi Jawa Barat Tahun 2022-2023
Nama : Muhammad Hanif Nurdiansyah
NIM : B3501212054

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Drh. I Wayan Teguh Wibawan, M.S

Pembimbing 2:
Dr. Drh. Ni Luh Putu Ika Mayasari

Pembimbing 3:
Drh. Harimurti Nuradji, Ph.D

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Drh. Bambang Pontjo Priosoeryanto, MS,
Ph.D, APVet, DACC
NIP 196002281986011001

Dekan Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis:
Prof. Drh. Amrozi, Ph.D
NIP 197007211995121001

Tanggal Ujian : 09 Januari 2026

Tanggal Lulus:



@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 Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga penulisan tesis ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari hingga bulan Desember 2023 ini berjudul “Karakterisasi Virus Penyakit Mulut dan Kuku Isolat dari Provinsi Jawa Barat Tahun 2022-2023”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Prof. Dr. Drh. I Wayan Teguh Wibawan, MS, Dr. Drh. Ni Luh Putu Ika Mayasari dan Drh. Harimurti Nuradji, Ph.D yang telah membimbing dan banyak memberi saran dengan ketulusan, keikhlasan dan kesabaran, serta Dr. drh. Okti Nadia Poetri, M.Si, M.Sc selaku penguji luar komisi pada ujian tesis dan Prof. Drh. Bambang Pontjo Priosoeryanto, MS, Ph.D, APVet, DACCM selaku Ketua Program Studi dan pimpinan sidang pada ujian tesis, atas masukan dan evaluasi yang sangat berarti. Penghargaan dan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis (SKHB), IPB University, atas kesempatan dan fasilitas yang telah diberikan selama proses penyusunan tesis ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Drh. Apris Beniawan, M.Si sebagai Kepala Balai Uji Terap Teknik dan Metode Karantina Hewan Ikan dan Tumbuhan dan Drh. Harimurti Nuradji, Ph.D sebagai Kepala Pusat Riset Veteriner, Organisasi Riset Kesehatan, BRIN yang telah memberikan izin selama penelitian ini berlangsung.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan dengan haru dan penuh ketulusan kepada istri tercinta Drh. Ajeng Herpianti Utari, M.Si, anak-anak tercinta Rumaisha Alkhayra Nurdiansyah dan Jennaira Assafina Nurdiansyah yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang kepada penulis. Ungkapan terima kasih juga kepada ayah dan ibu serta seluruh keluarga yang telah memberikan semangat kepada penulis.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2026

Muhammad Hanif Nurdiansyah



@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.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Kerangka Pemikiran	2
1.6 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Virus Penyakit Mulut dan Kuku	4
2.2 Epidemiologi Virus Penyakit Mulut dan Kuku	5
2.3 Patogenesis dan Gejala Klinis Penyakit Mulut dan Kuku	5
2.4 Diagnosa Penyakit Mulut dan Kuku	6
2.5 Pengendalian dan Pencegahan Penyakit Mulut dan Kuku	6
III METODE	8
3.1 Desain Penelitian	8
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.3 Prosedur Kerja	9
3.4 Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Gejala Klinis Penyakit Mulut dan Kuku	15
4.2 Deteksi Virus PMK	15
4.3 Isolasi Virus Penyakit Mulut dan Kuku	17
4.4 Karakterisasi Molekuler Virus Penyakit Mulut dan Kuku	19
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
RIWAYAT HIDUP	34

DAFTAR TABEL

1	Sebaran serotipe virus penyakit mulut dan kuku	5
2	Sekuen primer RT-PCR dan sekuensing virus penyakit mulut dan kuku	11
3	Hasil deteksi dan penentuan serotipe virus penyakit mulut dan kuku	16
4	Hasil isolasi virus penyakit mulut dan kuku pada sel BHK-21	17

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran	3
2	Struktur genom virus penyakit mulut dan kuku	4
3	Alur penelitian	8
4	Gejala klinis khas penyakit mulut dan kuku pada sapi, kerbau, dan kambing	13
5	Klasifikasi gejala klinis penyakit mulut dan kuku yang ditemukan pada sapi, kerbau, dan kambing	14
6	Perbedaan manifestasi gejala klinis penyakit mulut dan kuku pada sapi, kerbau, dan kambing	15
7	Efek sitopatik pada sel BHK-21 akibat pertumbuhan virus penyakit mulut dan kuku	18
8	Hasil visualisasi produk RT-PCR penentuan serotipe virus penyakit mulut dan kuku	19
9	Pohon filogenetik virus PMK isolat Jawa Barat dan isolat referensi	20
10	<i>Serial passage</i> pada isolat asal Jawa Barat	22
11	Visualisasi perubahan basa pada P1,P5, dan P10 dengan <i>software varian reporter v3.0</i>	23

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi hasil kontrol sel BHK-21	30
2	Dokumentasi hasil isolasi virus PMK di sel BHK-21	31
3	<i>Analisis varian reporter serial passage</i> virus PMK	32
4	Hasil <i>real-time</i> RT-PCR (RT-qPCR), RT- PCR serotipe virus PMK, dan isolasi virus PMK	33