

**KARAKTERISASI MOLEKULER DAN STUDI FILOGENETIK
VIRUS *AFRICAN SWINE FEVER* PADA KEJADIAN WABAH
DI SUMATERA UTARA TAHUN 2019 – 2023**

RUBEN HASIROLAN PANGGABEAN



**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN MIKROBIOLOGI MEDIK
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

**PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN
SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul “Karakterisasi Molekuler dan Studi Filogenetik Virus *African Swine Fever* pada Kejadian Wabah di Sumatera Utara Tahun 2019-2023” 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, Juli 2024

Ruben Hasiholan Panggabean
B3501222021

RINGKASAN

RUBEN HASIHOLAN PANGGABEAN. Karakterisasi Molekuler dan Studi Filogenetik Virus *African Swine Fever* pada Kejadian Wabah di Sumatera Utara Tahun 2019-2023. Dibimbing oleh I WAYAN TEGUH WIBAWAN, NI LUH PUTU IKA MAYASARI dan FAISAL.

African swine fever (ASF) merupakan penyakit virus yang menyebabkan demam hemoragik pada babi domestik dan babi liar di dunia. Kasus pertama ASF di Indonesia dilaporkan pada Provinsi Sumatera Utara bulan September 2019. Sebanyak 20 sampel arsip positif ASF hasil koleksi Balai Veteriner Medan selama investigasi wabah berlangsung selama tahun 2019 sampai 2023, digunakan dalam penelitian ini. Gen *B646L* parsial (p72), sekuen penuh gen *E183L* (p54) dan wilayah variabel pusat (CVR) dari gen *B602L* diamplifikasi, dimurnikan, kemudian dilakukan sekuensing. Program BLAST berbasis web dan perangkat lunak MEGA 7[®] digunakan untuk menganalisis hasil sekuensing nukleotida. Hasil analisis karakterisasi molekuler dan filogenetik menunjukkan bahwa virus ASF yang menginfeksi babi di Provinsi Sumatera Utara tahun 2019-2023 termasuk dalam genotipe II. Analisis ketiga gen (*B646L*, *E183L* dan *B602L*) tidak menunjukkan perubahan sekuen nukleotida dan asam amino pada isolat dalam 5 tahun terakhir. Analisis gen *B646L* dan gen *E183L* menunjukkan bahwa *strain* virus ASF ini termasuk dalam genotipe II. Tidak ada varian baru yang ditemukan pada CVR gen *B602L*. Analisis CVR menunjukkan bahwa virus ASF ini termasuk dalam subkelompok XXXII. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa virus ASF di Provinsi Sumatera Utara memiliki homologi yang tinggi dengan isolat virus ASF yang terdeteksi sebelumnya di negara Georgia, China, Vietnam dan Timor Leste.

Kata Kunci: *African swine fever*; karakterisasi molekuler; studi filogenetik; Sumatera Utara.

SUMMARY

RUBEN HASIHOLAN PANGGABEAN. Molecular Characterization and Phylogenetic Study of African Swine Fever Virus in North Sumatra Outbreaks during 2019 – 2023. Supervised by I WAYAN TEGUH WIBAWAN, NI LUH PUTU IKA MAYASARI and FAISAL.

African swine fever (ASF) is a viral disease that causes hemorrhagic fever in domestic pigs and wild swine worldwide. The first case of ASF in Indonesia was reported in North Sumatra Province in September 2019. A total of 20 archival samples of positive ASF collected from the Animal Disease Investigation Center of Medan during the outbreak investigation took place from 2019 to 2023, were used in this study. The partial B646L gene (p72), the full sequence of the E183L gene (p54) and the central variable region (CVR) of the B602L gene were amplified, purified, then sequenced. Web-based BLAST program and MEGA XI software were used to analyze the nucleotide sequencing results. The results of molecular and phylogenetic characterization analysis revealed that the ASF virus that infected pigs in North Sumatra Province in 2019-2023 belonged to genotype II. Analysis of the three genes (B646L, E183L and B602L) did not indicate changes in the nucleotide and amino acid sequences in the isolates in the past 5 years. Analysis of the B646L, E183L genes showed that these ASF virus strains belonged to genotype II. No novel variants were found in the CVR gene B602L. CVR analysis showed that these ASF virus strains belonged to subgroup XXXII. The results of this study reveal that the ASF virus in North Sumatra Province has high homology with ASF virus isolates previously detected in Georgia, China, Vietnam and East Leste.

Keywords: African swine fever, molecular characterization, phylogenetic studies; North Sumatra.

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2024
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 MOLEKULER DAN STUDI FILOGENETIK
VIRUS *AFRICAN SWINE FEVER* PADA KEJADIAN WABAH
DI SUMATERA UTARA TAHUN 2019 - 2023**

RUBEN HASIROLAN PANGGABEAN

Tesis

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

**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN MIKROBIOLOGI MEDIK
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

Tim penguji pada Ujian Tesis:

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

Judul Tesis : Karakterisasi Molekuler dan Studi Filogenetik Virus
African Swine Fever pada Kejadian Wabah di Sumatera
Utara Tahun 2019 - 2023
Nama : Ruben Hasiholan Panggabean
NIM : B3501222021

Disetujui Oleh

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



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



Pembimbing 3:
Dr. Drh. Faisal, M.Sc

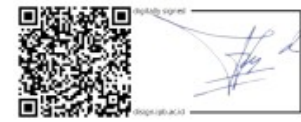
A handwritten signature in black ink, consisting of stylized cursive letters, is centered within a rectangular box.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Drh. Bambang Pontjo Priosoeryanto, M.S., Ph.D.,
ApVet, DACCM
NIP. 196002281986011001



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



Tanggal Ujian : 24 Juni 2024

Tanggal Lulus:

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 Juni hingga bulan Desember 2023 ini berjudul “Karakterisasi Molekuler dan Studi Filogenetik Virus *African Swine Fever* pada Kejadian Wabah di Sumatera Utara Tahun 2019-2023”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Prof. Dr. Drh. I Wayan Teguh Wibawan, MS, Dr. Drh. Ni Luh Putu Ika Mayasari dan Dr. Drh. Faisal, M.Sc 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. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Drh. Azfirman, MP sebagai Kepala Balai Veteriner Medan yang telah memberikan izin selama penelitian ini berlangsung.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan dengan haru dan penuh ketulusan kepada Istri tercinta Drh. Gina Meilisa Sitorus yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya kepada penulis. Ungkapan terima kasih juga kepada ayah serta seluruh keluarga yang telah memberikan semangat kepada penulis.

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

Bogor, Juli 2024

Ruben Hasiholan Panggabean

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Hipotesis	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Virus <i>African Swine Fever</i>	3
2.2 Gejala Klinis dan Patologi <i>African Swine Fever</i>	4
2.3 Transmisi Virus <i>African Swine Fever</i>	5
2.4 Diagnosa Penyakit <i>African Swine Fever</i>	7
2.5 Pengendalian dan Pencegahan <i>African Swine Fever</i>	8
III METODE	9
3.1 Lokasi Penelitian	9
3.2 Desain Penelitian	9
3.3 Koleksi Sampel	9
3.4 Ekstraksi DNA	10
3.5 Deteksi Virus ASF dengan <i>real-time Polymerase Chain Reaction</i> (qPCR)	10
3.6 Karakterisasi Genetik Virus ASF	11
3.7 Analisis Data dan Pohon Filogenetik	12
VI HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Deteksi DNA Virus ASF	13
4.2 Karakterisasi Genetik (Genotipe, Subgenotipe dan Subgrup) Virus ASF	15
4.2.1 Genotipe virus ASF berdasarkan gen <i>B646L</i> (p72)	15
4.2.2 Subgenotipe virus ASF berdasarkan gen <i>E183L</i> (p54)	17
4.2.3 Subgrup virus ASF berdasarkan gen <i>B602L</i> (CVR)	19
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
RIWAYAT HIDUP	32

DAFTAR TABEL

1	Teknik diagnosis <i>African Swine Fever</i>	7
2	Primer gen sekuensing virus ASF	11
3	Hasil identifikasi virus ASF menggunakan qPCR	14
4	Sekuen asam amino tetramer dalam wilayah variabel pusat (CVR) gen <i>B602L</i> pada beberapa <i>strain</i> virus ASF genotipe II	21

DAFTAR GAMBAR

1	Mikrofotograf virus <i>African Swine Fever</i>	3
2	Struktur virus <i>African Swine Fever</i>	4
3	Gejala klinis babi domestik pada infeksi <i>strain</i> virus ASF yang sangat virulen	5
4	Rute potensial penularan virus ASF pada babi	6
5	Alur penelitian	9
6	Babi yang menunjukkan gejala klinis akibat infeksi virus ASF	13
7	Hasil visualisasi produk PCR dengan gen target <i>B646L</i> (p72)	15
8	Pohon filogenetik dibentuk berdasarkan sekuen parsial nukleotida gen <i>B646L</i> (p72)	16
9	Hasil visualisasi produk PCR dengan gen target <i>E183L</i> (p54)	17
10	Pohon filogenetik dibentuk berdasarkan sekuen utuh nukleotida gen <i>E183L</i> (p54)	18
11	Hasil visualisasi produk PCR dengan gen target <i>B602L</i> (CVR)	19
12	Hasil pensejajaran sekuen asam amino CVR isolat virus ASF	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi hasil elektroforesis dengan gen target <i>B646L</i> , <i>E183L</i> dan <i>B602L</i>	29
2	Jarak genetik antar sampel dengan gen target <i>B646L</i> dan <i>E183L</i> antar semua isolat	30
3	Hasil <i>real-time</i> PCR (qPCR) dan genotipe virus ASF	31