



- 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.

KAJIAN RELEVANSI APLIKASI VAKSINASI DOSIS KEDUA PENYAKIT MULUT DAN KUKU (PMK) DI *FEEDLOT* SAPI POTONG

ESDINAWAN CARAKANTARA SATRIJA



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



@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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul Kajian Relevansi Aplikasi Vaksinasi Dosis Kedua Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) di *Feedlot* Sapi Potong adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi 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 tesis ini.

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

Bogor, November 2024

Esdinawan Carakantara Satrija
NIM B3501231022

- 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 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.

RINGKASAN

ESDINAWAN CARAKANTARA SATRIJA. Kajian Relevansi Aplikasi Vaksinasi Dosis Kedua Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) di *Feedlot* Sapi Potong. Di bawah bimbingan I WAYAN TEGUH WIBAWAN dan OKTI NADIA POETRI.

Masuknya kembali penyakit mulut dan kuku (PMK) ke Indonesia pada tahun 2022 memicu pelaksanaan berbagai upaya pengendalian oleh pemerintah, termasuk vaksinasi massal. Protokol vaksinasi yang direkomendasikan mencakup pemberian dosis vaksin kedua dengan interval 4 – 5 minggu setelah vaksinasi pertama dan *booster* setiap 6 bulan. Meskipun pendekatan ini efektif untuk sapi perah yang memiliki masa pemeliharaan yang panjang, pendekatan ini belum tentu efektif untuk sapi penggemukan yang masa pemeliharaannya lebih pendek, yaitu sekitar 90 – 150 hari. Penelitian kami bertujuan untuk menilai kemanjuran vaksinasi PMK dua dosis dalam memicu respon imun pada sapi penggemukan serta kelayakan ekonomi dari pola vaksinasi ini. Dalam penelitian ini, 30 ekor sapi penggemukan dibagi menjadi dua kelompok yang masing-masing berjumlah 15 ekor. Kelompok pertama mendapat dua dosis vaksin PMK, sedangkan kelompok kedua mendapat satu dosis. Variabel respon imun, termasuk profil sel darah putih (*white blood cell*/WBC) dan titer antibodi PMK, diukur menggunakan *enzim-linked immunosorbent assay* (ELISA). Selain itu, bobot badan juga diukur pada hari ke 0 dan 60 hari pasca vaksinasi pertama (*days post first vaccination*/DPFV) untuk menghitung pertambahan bobot badan harian rata-rata (*average daily gain*/ADG) sapi. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan dalam profil WBC, yaitu populasi limfosit, monosit, neutrofil, eosinofil, dan basofil antara kedua kelompok pada 60 DPFV. Hasil perhitungan rasio neutrofil terhadap limfosit (*neutrophil-to-lymphocyte ratio*/NLR) menunjukkan bahwa populasi sapi di lokasi penelitian ini telah mengalami stres sebelum dilakukan pengambilan sampel akibat perbedaan iklim dan pola pemeliharaan, proses transportasi laut dan darat, serta penanganan di peternakan. Titer antibodi PMK sedikit lebih tinggi pada kelompok dua dosis dibandingkan dengan kelompok satu dosis pada 30 dan 60 DPFV tetapi perbedaannya tidak signifikan secara statistik. Namun, terdapat variasi titer antibodi PMK yang lebih tinggi pada kelompok vaksinasi satu dosis yang mengindikasikan risiko kekebalan kelompok yang tidak seragam. Mempertimbangkan hasil di atas, pelaksanaan vaksinasi PMK tanpa pengulangan di *feedlot* dengan sapi asal negara bebas PMK dapat dilakukan tetapi harus disertai dengan penerapan sistem biosekuriti yang ketat untuk mengurangi risiko masuknya virus PMK ke *feedlot*. Analisis ekonomi berdasarkan perhitungan ADG menunjukkan bahwa pemberian vaksin PMK dosis kedua dapat menghasilkan keuntungan ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan vaksinasi tanpa pengulangan. Namun hal ini perlu dikaji lebih lanjut secara komprehensif mengingat sifat proses vaksinasi sebagai stressor serta keterbatasan penelitian ini dalam mengevaluasi perawatan harian ternak.

Kata kunci: analisis ekonomi, penggemukan sapi, penyakit mulut dan kuku (PMK), respon imun, vaksinasi

SUMMARY

ESDINAWAN CARAKANTARA SATRIJA. Review on the Relevance of Second Foot-and-Mouth Disease (FMD) Vaccination Dose in Beef Cattle Feedlot. Under the supervision of I WAYAN TEGUH WIBAWAN and OKTI NADIA POETRI.

The re-emergence of foot-and-mouth disease (FMD) in Indonesia in 2022 led the government to implement various control measures, including mass vaccination. The recommended protocol involves two doses of the vaccine at a 4-5-week interval and a booster every 6 months. While this approach may be effective for dairy cattle with a long lifespan, it may not be as effective for fattening cattle with a shorter rearing period of 90 – 150 days. Our study aims to assess the efficacy of a two-dose FMD vaccination in eliciting an immune response in fattening cattle as well as the economic viability of this vaccination regimen. In this study, 30 fattening cattle were divided into two groups of 15. The first group received two doses of the FMD vaccine, while the second group received a single dose. Immune response variables, including white blood cell (WBC) profiles and FMD antibody titers, were measured using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Additionally, body weight was also measured on 0 and 60 days post-first vaccination (DPFV) to calculate cattle's average daily gain (ADG). Our results revealed no significant differences in WBC profiles, including lymphocytes, monocytes, neutrophils, eosinophils, and basophils, at 60 DPFV between the two groups. The results of the neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) calculation indicate that the population of cattle shipments at this research location had been exposed to stress before sampling was carried out due to differences in environmental climate and rearing patterns, sea and land transportation processes, as well as handling on the farm. FMD antibody titer was slightly higher in the two-dose group compared to the single-dose group at both 30 and 60 DPFV but the difference was not statistically significant. However, there is a higher FMD antibody titer variation in the single-dose vaccination group indicating a risk of non-uniform herd immunity. Considering these results, implementation of single-dose FMD vaccination in feedlots with cattle originating from FMD-free countries can be carried out but must be accompanied by the implementation of a strict biosecurity system to reduce the risk of the FMD virus entering the feedlot. Economic analysis based on ADG calculation shows that administering the second FMD vaccine dose could result in higher economic profits than single-dose vaccination. However, this needs to be reviewed further in a comprehensive manner considering the nature of the vaccination process as a stressor as well as the limitations of this study in evaluating the livestock's daily care.

Keywords: economic analysis, fattening cattle, foot-and-mouth disease (FMD), immune response, vaccination



- 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 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



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

- 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.



KAJIAN RELEVANSI APLIKASI VAKSINASI DOSIS KEDUA PENYAKIT MULUT DAN KUKU (PMK) DI *FEEDLOT* SAPI POTONG

ESDINAWAN CARAKANTARA SATRIJA

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**

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 University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
1 drh. Agus Wijaya, M.Sc., Ph.D.



Judul Tesis : Kajian Relevansi Aplikasi Vaksinasi Dosis Kedua Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) di *Feedlot* Sapi Potong
 Nama : Esdinawan Carakantara Satrija
 NIM : B3501231022

Disetujui oleh

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



Pembimbing 2:
 Dr. drh. Okti Nadia Poetri, M.Sc., M.Si.



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: 13 November 2024

Tanggal Lulus:

@Hak cipta milik IPB University

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 ucapkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* karena berkat rahmat dan karunia-Nya tesis dengan judul “Kajian Relevansi Aplikasi Vaksinasi Dosis Kedua Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) di *Feedlot* Sapi Potong” dapat diselesaikan dengan baik. Tulisan ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan Magister pada Program Studi Ilmu Biomedis Hewan, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor.

Selama proses pendidikan Magister dan penyusunan tesis, penulis menerima banyak dukungan, baik moral maupun material, yang memungkinkan selesainya tulisan ini. Atas dukungan tersebut, penulis mengucapkan kepada semua pada semua pihak yang telah mendukung penulis, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. drh. I Wayan Teguh Wibawan, M.S. dan Dr. drh. Okti Nadia Poetri, M.Sc., M.Si. selaku pembimbing yang telah memberikan kepercayaan, arahan, dan juga bimbingan kepada penulis selama berlangsungnya proses pendidikan Magister ini.
2. Prof. drh. Fadjar Satrija, M.Sc., Ph.D. dan Dr. drh. Sri Murtini, M.Si. selaku orang tua penulis yang telah membesarkan serta mendukung tiap langkah kehidupan penulis, termasuk memberikan dukungan moral dan material bagi seluruh pelaksanaan pendidikan penulis, khususnya pada tahapan Magister dan pelaksanaan penelitian yang menjadi dasar tulisan ini.
3. drh. Agus Wijaya, M.Sc., Ph.D. yang telah bersedia menjadi dosen penguji dalam ujian tesis penulis.
4. PT Rumpinary Agro Industry yang telah mengizinkan pelaksanaan penelitian yang menjadi dasar tulisan ini di fasilitas dan dengan menggunakan stok sapi komersial yang mereka miliki.
5. drh. Satya Prawira yang telah membantu advokasi dan pelaksanaan penelitian penulis di lapangan.
6. Dr. drh. Leni Maylina, M.Si. dan Laboratorium Patologi Klinik, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor yang telah membantu pelaksanaan analisis laboratorium dalam penelitian penulis.
7. Dr. Luuk Schoonman, drh. Farida Camallia Zenal, M.Sc., dan seluruh tim FAO ECTAD Indonesia yang telah memperkenankan saya untuk bergabung dalam tim pada saat menempuh pendidikan Magister serta memperoleh pengalaman bekerja serta tambahan ilmu, khususnya terkait pengendalian penyakit dan manajemen risiko.
8. Petrus Damianus Ndoa, S.Pt. dan tim PT Sulung Ranch yang telah memberikan saya pengalaman bekerja serta tambahan ilmu, khususnya terkait pengelolaan produksi dan kesehatan ternak sapi potong.
9. Seluruh staf dan tenaga pendidik Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis (dan sebelumnya Fakultas Kedokteran Hewan), Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan ilmunya kepada penulis sehingga memungkinkan penulis untuk menjadi seorang dokter hewan dan melanjutkan pendidikan hingga ke tingkat Magister.
10. Sarinah, S.Gz. dan Lagertha Almancarina Satrija masing-masing sebagai istri dan putri tercinta yang senantiasa mendampingi dan mendukung penulis



dalam menjalani perjalanan hidup, khususnya selama proses pendidikan Magister.

11. Rekan-rekan sejawat pendidikan Magister atas kebersamaan dan *esprit de corps* dalam menjalani proses pendidikan:
 - a. Mahasiswa pascasarjana Ilmu Biomedis Hewan semester ganjil tahun akademik 2023/2024.
 - b. Mahasiswa pascasarjana peminatan Mikrobiologi Medis semester genap 2022 – semester genap 2023 (“MKM Ceria”): drh. Vivin Aulia Rahmi, M.Si., drh. Faizal Rafiq, M.Si., Dinarti, S.Si., drh. Nia Karunia, Raudatul Jannah, S.Si., Eliana Baharani Putri, S.Si.
12. Pihak-pihak lain yang telah banyak berjasa dalam membantu penyelesaian tulisan ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Demikianlah tesis ini ditulis dan diharapkan dapat membawa manfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, November 2024

Esdinawan Carakantara Satrija

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penyakit Mulut dan Kuku (PMK)	3
2.2 Upaya Pengendalian Wabah PMK dan Vaksinasi Sebagai Salah Satu Komponen Pengendalian	4
III KERANGKA PEMIKIRAN	6
IV METODE	7
4.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	7
4.2 Alat dan Bahan	7
4.3 Pengumpulan Sampel	7
4.4 Analisis Laboratorium	8
4.5 Analisis Data	8
4.6 Izin Etik	9
V HASIL	10
5.1 Profil Hematologi	10
5.2 Titer Antibodi terhadap PMK	11
5.3 Pertambahan Bobot Badan Harian dan Analisis Ekonomi	12
VI PEMBAHASAN	14
VII SIMPULAN DAN SARAN	18
7.1 Simpulan	18
7.2 Saran	18
VIIIDAFTAR PUSTAKA	19



DAFTAR TABEL

1. Rerata profil sel darah putih kelompok vaksinasi PMK dengan pengulangan dan kelompok vaksinasi PMK tanpa pengulangan	10
2. Rerata rasio neutrofil terhadap limfosit kelompok vaksinasi PMK dengan pengulangan dan kelompok vaksinasi PMK tanpa pengulangan	10
3. Rerata titer antibodi PMK kelompok vaksinasi PMK dengan pengulangan dan kelompok vaksinasi PMK tanpa pengulangan	11
4. Perbandingan bobot badan kelompok vaksinasi PMK dengan pengulangan dan kelompok vaksinasi PMK tanpa pengulangan pada hari ke-0 dan hari ke-60 pemeliharaan	12
5. Variabel asumsi analisis ekonomi dan nilainya	12
6. Analisis ekonomi kelompok vaksinasi PMK dengan pengulangan dan kelompok vaksinasi PMK tanpa pengulangan	13

DAFTAR GAMBAR

1. Skema pelaksanaan penelitian	8
---------------------------------	---

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat Izin Pelaksanaan Penelitian
Lampiran 2.	Surat Persetujuan Etik