

A COMPREHENSIVE STUDY OF CLINICAL, HEMATOLOGICAL, BIOCHEMICAL, AND SEROLOGICAL PROFILES IN CATS INFECTED WITH FELINE CORONAVIRUS (FCOV)

LIEW XUAN



**STUDY PROGRAM OF VETERINARY MEDICINE
SCHOOL OF VETERINARY MEDICINE AND BIOMEDICAL SCIENCES
BOGOR AGRICULTURAL UNIVERSITY
BOGOR
2025**

- 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.

STATEMENT OF SCRIPTUM SOURCES OF INFORMATION AND COPYRIGHT HANDLING

I hereby declare that the thesis with the title “A Comprehensive Study of Clinical, Hematological, Biochemical, and Serological Profiles in Cats Infected with Feline Coronavirus (FCoV)” is my work with the direction of the supervisor and has not been submitted in any form to any university. Sources of information originating from or quoted from published or unpublished works of other authors have been mentioned in the text and included in the Bibliography at the end of this thesis.

I hereby assign the copyright of my written work to IPB University.

Bogor, June 2025

Liew Xuan
B0401211818

- 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.



ABSTRACT

LIEW XUAN. A Comprehensive Study of Clinical, Hematological, Biochemical, and Serological Profiles in Cats Infected with Feline Coronavirus (FCoV) Supervised by LENI MAYLINA and SRI ESTUNINGSIH.

Feline Coronavirus (FCoV) is prevalent among domestic cats, particularly in multi-cat and outdoor-access environments, and can mutate into the fatal disease Feline Infectious Peritonitis (FIP). This study examined 45 FCoV-positive cats from a clinic in Selangor, Malaysia, using clinical evaluation, hematology, biochemistry, and Immunoassay titer testing. Infections were most common in cats aged 1 – 6 years. High antibody titers ($\geq S5$) linked with neurological, systemic, and gastrointestinal signs typical of FIP. Hematological findings included neutrophilia (60.71%), monocytosis (60.71%), and anemia (32.14%). Biochemical abnormalities include hyperbilirubinemia (100%), hypoalbuminemia (85.71%), hyperglobulinemia (89.29%), and low A/G ratios (100%) were consistent with FIP pathology. These results support the diagnostic value of combining clinical and laboratory data, while underscoring the need for improved FIP surveillance and early detection.

Keywords: albumin/globulin (A/G) ratios, Biochemical, Feline coronavirus (FCoV), Feline infectious peritonitis (FIP), hyperglobulinemia, Immunoassay

ABSTRAK

LIEW XUAN. Studi Komprehensif Profil Klinik, Hematologi, Biokimia, dan Serologi pada Kucing yang Terinfeksi Feline Coronavirus (FCoV). Dibimbing oleh LENI MAYLINA dan SRI ESTUNINGSIH.

Coronavirus Kucing (FCoV) banyak ditemukan pada kucing domestik, terutama di lingkungan dengan banyak kucing yang memiliki akses ke luar rumah, serta dapat bermutasi menjadi penyakit mematikan Peritonitis Infeksius Felin (FIP). Studi ini mengevaluasi 45 kucing positif FCoV dari sebuah klinik di Selangor, Malaysia, melalui pemeriksaan klinis, hematologi, biokimia, dan uji titer imunisasi. Infeksi paling sering ditemukan pada kucing berusia 1 – 6 tahun. Titer antibodi tinggi ($\geq S5$) berkorelasi dengan gejala neurologis, sistemik, dan gastrointestinal yang khas pada FIP. Temuan hematologis meliputi neutrofilia (60,71%), monositosis (60,71%), dan anemia (32,14%). Kelainan biokimia seperti hiperbilirubinemia (100%), hypoalbuminemia (85,71%), hiperglobulinemia (89,29%), dan rasio albumin/globulin (A/G) rendah (100%) sesuai dengan patofisiologi FIP. Hasil ini mendukung nilai diagnostik dari kombinasi data klinis dan laboratorium, serta menyoroti pentingnya peningkatan pengawasan FIP dan deteksi dini.

Kata kunci: Biokimia, Coronavirus Kucing (FCoV), hiperglobulinemia, Peritonitis Infeksius Felin (FIP), rasio albumin/globulin (A/G), uji titer imunisasi



- 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.

© Copyright belongs to IPB, year 2025
Copyright protected by Law

It is prohibited to quote part or all of this work without including or citing the source. Citations are only for the purposes of education, research, writing scientific papers, compiling reports, writing criticism, or reviewing a problem, and these citations are not detrimental to the interests of IPB.

It is prohibited to announce and reproduce part or all of this paper in any form without IPB's permission.



- 

A COMPREHENSIVE STUDY OF CLINICAL, HEMATOLOGICAL, BIOCHEMICAL, AND SEROLOGICAL PROFILES IN CATS INFECTED WITH FELINE CORONAVIRUS (FCOV)

LIEW XUAN

Undergraduate thesis
As one of the requirements to obtain a Bachelor's degree
At the School of Veterinary Medicine and Biomedical
Sciences

**STUDY PROGRAM OF VETERINARY MEDICINE
SCHOOL OF VETERINARY MEDICINE AND BIOMEDICAL SCIENCES
BOGOR AGRICULTURAL UNIVERSITY
BOGOR
2025**



@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.

Examiners in Final Exam:

- 1 Prof. Dr. drh. Srihadi Agungpriyono, M.Si., P.A.Vet. (K)**
- 2 Dr. drh. Ardilasunu Wicaksono, M.Si.**

Judul Skripsi : A Comprehensive Study of Clinical, Hematological, Biochemical, and Serological Profiles in Cats Infected with Feline Coronavirus (FCoV)

Nama : Liew Xuan
NIM : B0401211818

Approved by

Supervisor 1:
Dr. drh. Leni Maylina, M.Si



Supervisor 2:
Dr. drh. Sri Estuningsih, M.Si, APVet



Acknowledged by

Head of Veterinary Medicine Study Program:
Dr. drh. Wahono Esthi Prasetyaningtyas, M.Si.
NIP. 198006182006042026



Digitally signed by:
Wahono Esthi Prasetyaningtyas
Date: 4 Jul 2025 14:18:58 WIB
Verity at dnigipb.ac.id

Vice Dean of Academic and Student Affairs School of Veterinary Medicine and Biomedical Sciences:
Prof. drh. Ni Wayan Kurniani Karja, MP, Ph.D.
NIP. 196902071996012001



Digitally signed by:
Prof. drh. Ni Wayan Kurniani Karja
Date: 4 Jul 2025 14:18:58 WIB
Verity at dnigipb.ac.id

Date of Exam:
July 2025

Date of Approval:
07 JUL 2025

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.

ACKNOWLEDGEMENT

First and foremost, I would like to extend my deepest appreciation to Dr. drh. Leni Maylina, M.Si., my research supervisor, and Dr. drh. Sri Estuningsih, M.Si., APVet, my academic supervisor, for their invaluable guidance and continuous support throughout the duration of this study. From the initial stages of planning to the final stages of data analysis and writing, their expertise, constructive feedback, and encouragement have greatly contributed to the successful completion of this research, entitled “A Comprehensive Study of Clinical, Hematological, Biochemical, and Serological Profiles in Cats Infected with Feline Coronavirus (FCoV).” Their dedication and professionalism have been instrumental in shaping the direction of this work.

I would also like to convey my sincere gratitude to my parents, Loh Ching Yi and Liew Kean Fee, as well as to my friends and colleagues, for their unwavering moral support, motivation, and understanding throughout the research process. Special thanks are also extended to Dr. Grace Leong Huey Mey, the owner of BRP Animal Clinic, for granting permission to conduct this research at her clinic, and to Cho Leh Jing, the veterinary nurse for her valuable assistance and support during the data collection process.

It is my hope that this research will serve as a valuable reference for future studies and inspire further investigation into feline coronavirus and its clinicopathological manifestations, thereby contributing to advancements in feline health and veterinary medicine.

Bogor, May 2025

Liew Xuan
B0401211818



@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.

TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES	x
LIST OF FIGURES	x
I INTRODUCTION	1
1.1 Background	2
1.2 Problem Statement	2
1.3 Aim	2
1.4 Benefits of Study	2
II LITERATURE REVIEW	3
2.1 Overview of Feline Coronavirus	3
2.2 FCoV Serotypes and FIP Forms	3
2.3 Clinicopathology of Feline Enteric Coronavirus (FECV)	3
2.4 Clinicopathology of Feline Infectious Peritonitis (FIP)	4
III METHODS	6
3.1 Time and Place	6
3.2 Tools and Materials	6
3.3 Methodology	6
3.4 Data Analysis	6
IV RESULT AND DISCUSSION	7
4.1 Demographic and Environmental Characteristics of FCoV – Positive Cats	7
4.2 Distribution of Clinical Symptoms in FCoV – Positive Cats Based on Immunoassay Antibody Titer	11
4.3 Hematological Profiles in FCoV – Positive Cats	15
4.4 Serum Biochemistry Findings in FCoV - Positive Cats	18
V CONCLUSION AND SUGGESTION	21
5.1 Conclusion	21
5.2 Suggestion	21
REFERENCES	22
BIOGRAPHY	26



TABLES

1	Sex and Breed Distribution of FCoV – Positive Cats (n=45)	7
2	Interpretation of ImmunoComb FCoV Antibody Titer Scores	8
3	Age Related Patterns of FCoV Seropositivity (n=38)	8
4	Living Environment of FCoV – Positive Cats (n=45)	10
5	Clinical Manifestations in Cats Testing Positive for FCoV via Immunoassay (n = 45)	11
6	FCoV Symptoms by Category and Immunoassay Score (n = 45)	13
7	Hematological Profiles in FCoV – Positive Cats (n=28)	16
8	Serum Biochemistry Findings in FCoV – Positive Cats (n = 28)	19

FIGURES

1	Age Distribution of FCoV-Positive Cats (n=38)	8
2	Clinical Symptoms by Category in FCoV-Positive Cats	13
3	Hematological Abnormalities in FCoV-Positive Cats	15
4	Serum Biochemistry Abnormalities in FCoV-Positive Cats	19