

CARDIAC PERFORMANCE USING ECHOCARDIOGRAPHY AND ITS CORRELATION TO BODY WEIGHT OF HEALTHY POLICE HORSES

FELICIA ANNE SELVARAJ



**STUDY PROGRAM OF VETERINARY MEDICINE
SCHOOL OF VETERINARY MEDICINE AND BIOMEDICAL
SCIENCES
IPB UNIVERSITY
BOGOR
2024**

@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.

Perpustakaan 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 UNDERGRADUATE THESIS AND SOURCES OF INFORMATION AND COPYRIGHT

I hereby declare that this bachelor thesis titled Cardiac Performance Using Echocardiography and Its Correlation to Body Weight of Healthy Police Horses, is my work with the guidance from the research supervisors and has not been submitted in any forms to any university. Sources of information derived or quoted from published work as well as unpublished from other authors have been cited in the text are included in the reference at the end of this undergraduate thesis.

With this, I hereby handover the copyright of my paper to IPB University.

Bogor, July 2024

Felicia Anne Selvaraj
B0401201814

- 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.



ABSTRACT

FELICIA ANNE SELVARAJ. Cardiac Performance Using Echocardiography and Its Correlation to Body Weight of Healthy Police Horses. Supervised by DENI NOVIANA and SUPRIYONO.

@Hak cipta milik IPB University

Police forces in Indonesia train and use Warmblood horses to conduct official police tasks. Optimal cardiovascular health and body weight of these horses are vital to ensure their performance is not compromised during duties. This research aims to determine the cardiac performance parameters of heart rate (HR), cardiac output (CO), stroke volume (SV), fractional shortening (FS), and ejection fraction (EF) using echocardiography and its correlation to the body weight of police horses. Ten healthy adult police horses from Direktorat Polisi Satwa, Depok were subjected to B-mode and M-mode echocardiography for a comprehensive assessment of cardiac performance parameters while body weight was determined using an equine scale. Regression analysis was employed to analyse the correlation between body weight and cardiac performance parameters. The results of cardiac performance parameters were within the normal reference range, indicating good cardiac performance and no abnormalities in cardiac function. A weak negative correlation between HR and CO, weak positive correlation between SV, and a significantly negative correlation between FS and EF to body weight of the police horses were determined respectively. The study provides insight into using echocardiography to evaluate cardiac performance parameters and how these parameters correlate to the body weight of police horses.

Keywords: body weight, cardiac performance, echocardiography, police horse

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

FELICIA ANNE SELVARAJ. Penilaian Kinerja Jantung dengan Ekokardiografi dan Korelasinya terhadap Bobot Badan Kuda Polisi Sehat. Dibimbing oleh DENI NOVIANA dan SUPRIYONO.

Kepolisian Indonesia melatih dan menggunakan kuda Warmblood untuk menjalankan tugas resmi kepolisian. Penilaian kinerja jantung kuda yang optimal dan bobot badan sangat penting untuk memastikan kinerja mereka agar tidak terganggu selama menjalankan tugas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter kinerja jantung berupa denyut jantung (HR), curah jantung (CO), isi sekuncup (SV), *fractional shortening* (FS), dan *ejection fraction* (EF) menggunakan ekokardiografi dan kaitannya terhadap bobot badan kuda polisi. Sebanyak 10 ekor kuda polisi dewasa yang sehat dari Direktorat Polisi Satwa, Depok dilakukan pemeriksaan ekokardiografi B-mode dan M-mode untuk menilai parameter kinerja jantung secara komprehensif, sedangkan bobot badan ditentukan menggunakan skala kuda. Analisis regresi digunakan untuk mengetahui hubungan antara bobot badan dan parameter kinerja jantung. Hasil parameter kinerja jantung berada dalam kisaran normal dan kuda yang diteliti menunjukkan kinerja jantung yang baik dan tidak adanya kelainan pada fungsi jantung. Nilai HR dan CO memiliki hubungan negatif yang lemah, nilai SV memiliki hubungan positif yang lemah sedangkan nilai FS and EF memiliki hubungan negatif yang signifikan terhadap bobot badan kuda polisi. Studi ini memberikan wawasan tentang penggunaan ekokardiografi untuk mengevaluasi parameter kinerja jantung dan bagaimana parameter ini berkaitan dengan bobot badan kuda polisi.

Kata kunci: bobot badan, ekokardiografi, kinerja jantung, kuda polisi



© Copyright belongs to IPB, year 2024
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

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.



CARDIAC PERFORMANCE USING ECHOCARDIOGRAPHY AND ITS CORRELATION TO BODY WEIGHT OF HEALTHY POLICE HORSES

FELICIA ANNE SELVARAJ

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
IPB UNIVERSITY
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

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.

Team of Examiners in Examination of Undergraduate Thesis:

- 1. Prof. Dr. drh. Tutik Wresdiyati, Ph.D., PAVet**



@Hak cipta milik IPB University

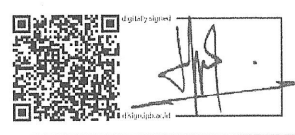
Thesis Title : Cardiac Performance using Echocardiography and Its Correlation to Body Weight of Healthy Police Horses
Name : Felicia Anne Selvaraj
NIM : B0401201814

Approved by

Supervisor 1
Prof. Dr. Drh. Deni Noviana, Ph.D, DAiCVIM
NIP. 197211161995121001



Supervisor 2
Dr. Drh. Supriyono, M.Si
NIP. 198404272015041002



Acknowledged by

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



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



Date of Examination:
3rd July 2024

Date of Approval: 05 JUL 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

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.

FOREWORD

First and foremost, I would like to thank God, the Almighty for giving me the strength, ability, and knowledge throughout this research. I would like to express my sincere gratitude to my research supervisors Prof. Drh. Deni Noviana, Ph.D, DAiCVIM and Dr. Drh. Supriyono, M.Si for their immense knowledge, constant support, motivation, and patience in guiding me throughout this research. I would also like to thank the Director of Direktorat Polisi Satwa, Depok and Drh. Eniza Rukisti, Drh. Dwi Utari Rahmiati, M.Si, Drh. Bintang Nurul Iman, M.Si, and Drh. Erly Rizka Adistya for their knowledge and help during data collection. A special thank you to my father, Selvaraj Joseph, my mother Dr. Sridevi R.K. Narayanan, and my sister, Bethilda Anne Selvaraj. Through them, I have learned empowerment, self-confidence, and the fruitfulness of hard work. Thank you to my research mate, Aisya Hanna Rosli who encouraged me. I would also like to thank my closest friends, Suganti A/P Veerasamy and Jyn Soong Qing Wen for their comradeship and lastly, I would like to thank my special person, Saatthish Kishern Yogarajan for his undivided attention, motivation and endearment. He has been my pillar of strength and my support to never give up when times are tough.

In hopes that this research will shine a light on those in need for the advancement in science, echocardiography, and equine health.

Bogor, July 2024

Felicia Anne Selvaraj

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 mengumunkan 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.

TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLE	xi
LIST OF FIGURES	xi
LIST OF GRAPHS	xi
I INTRODUCTION	1
1.1 Background	1
1.2 Problem Statement	2
1.3 Aim of Research	2
1.4 Benefits of Research	2
II LITERATURE REVIEW	3
2.1 Equine Classification	3
2.2 Equine Cardiac Anatomy	3
2.3 Cardiac Cycle	4
2.4 Echocardiography	4
2.5 Cardiac Performance Parameters	5
2.6 Equine Body Weight	7
III METODOLOGY	8
3.1 Time and Place of Research	8
3.2 Tools and Materials	8
3.3 Study Sample	8
3.4 Physical Examination	8
3.5 Body Weight Measurement	8
3.6 Echocardiographic Examination	9
3.7 Data Analysis	10
IV RESULTS AND DISCUSSION	11
4.1 Physical Examination	11
4.2 B-mode Echocardiography	11
4.3 M-mode Echocardiography	12
4.4 Cardiac Performance Parameters	13
4.5 Correlation of Body Weight to Cardiac Performance Parameters	16
V CONCLUSION AND SUGGESTION	18
5.1 Conclusion	18
5.2 Suggestion	18
REFERENCES	19
ATTACHMENT	22
BIOGRAPHY	23



@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.

LIST OF TABLE

1	Body weight and cardiac performance parameters of healthy warmblood police horses	13
2	Comparison of cardiac performance parameters of Warmblood police horses to reference interval of Warmblood horses	14

LIST OF FIGURES

1	Right parasternal short axis at papillary muscle level using brightness mode (A) and motion mode (B) echocardiogram obtained from right fourth intercostal space of horse	5
2	VINNO D100 Vet portable ultrasound machine	8
3	Body weight measurement of police horse using electronic walk-on equine scale	9
4	Application of water-based ultrasound gel before echocardiographic examination	9
5	B-mode echocardiography of the right parasternal short axis view at papillary muscle level of healthy police horse heart	11
6	M-mode echocardiography of the right parasternal short axis view at papillary muscle level of healthy police horse heart	12

LIST OF GRAPHS

1	Correlation between heart rate (HR) and body weight	16
2	Correlation between cardiac output (CO) and body weight	16
3	Correlation between stroke volume (SV) and body weight	17
4	Correlation between fractional shortening (FS) and body weight	17
5	Correlation between ejection fraction (EF) and body weight	17



@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.