

- 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.

IDENTIFICATION AND RESISTANCE OF *Enterococcus faecium* ISOLATED FROM BALL PYTHON (*Python regius*) TOWARDS SEVERAL ANTIBIOTICS

MAXIMILLIAN LIMIARTO



**STUDY PROGRAM OF VETERINARY MEDICINE
SCHOOL OF VETERINARY MEDICINE AND BIOMEDICAL
SCIENCES
IPB 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.

STATEMENT OF UNDERGRADUATE THESIS, SOURCES OF INFORMATION, AND COPYRIGHT TRANSFER

I hereby declare that my undergraduate thesis entitled “Identification and Resistance of *Enterococcus faecium* Isolated from Ball Python (*Python regius*) towards Several Antibiotics” is my original work under the supervision of my supervision commission and has not been submitted in any form to other academic institutions. All information derived from other authors, both published and unpublished are mentioned in the references.

I hereby transfer the copyright of my undergraduate thesis to IPB University.

Bogor, July 2025

Maximillian Limiarto
B0401211837

- 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

MAXIMILLIAN LIMARTO. Identification and Resistance of *Enterococcus faecium* Isolated from Ball Python (*Python regius*) towards Several Antibiotics. Supervised by SAFIKA and UPIK KESUMAWATI HADI.

The increasing popularity of keeping exotic animals such as ball pythons (*Python regius*) has led to the increase in human-animal contact, potentially facilitating the transmission of microorganisms. *Enterococcus* spp. are a common commensal bacterium in the digestive tracts of animals and can act as opportunistic pathogens and harbour multidrug-resistance (MDR) genes. This research aims to identify *Enterococcus faecium* isolated from ball pythons and their resistance towards antibiotics. Identification was done on eight bacterial isolates using macroscopic, microscopic and biochemical test methods. An antibiotic susceptibility test against seven antibiotics according to Kirby-Bauer's disc diffusion method was conducted. A total of eight isolates were identified as *Enterococcus faecium*. A total of six out of eight isolates were considered to be multi-drug resistant. The results of *E. faecium* isolated in this research showed high resistance towards nalidixic acid, erythromycin, gentamicin and remain generally susceptible towards tetracycline, trimethoprim-sulfamethoxazole, and ampicillin in an in vitro setting.

Keywords: antibiotic resistance, ball python, *Enterococcus faecium*, MDR

ABSTRAK

MAXIMILLIAN LIMARTO. Identifikasi dan Uji Resistansi *Enterococcus faecium* yang Diisolasi dari Ball Python (*Python regius*) terhadap Beberapa Antibiotik. Dibimbing oleh SAFIKA dan UPIK KESUMAWATI HADI.

Meningkatnya popularitas pemeliharaan hewan eksotis seperti ball python (*Python regius*) telah menyebabkan peningkatan kontak antara manusia dan hewan, yang berpotensi memfasilitasi penularan mikroorganisme. *Enterococcus* spp. adalah bakteri komensal umum dalam saluran pencernaan hewan dan dapat bertindak sebagai patogen oportunistik serta membawa gen *multidrug-resistance* (MDR). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *Enterococcus faecium* yang diisolasi dari ball python dan resistansinya terhadap antibiotik. Identifikasi dilakukan pada delapan isolat bakteri menggunakan metode uji makroskopis, mikroskopis, dan biokimia. Uji kepekaan antibiotik terhadap tujuh antibiotik dilakukan menurut metode difusi cakram Kirby-Bauer. Teridentifikasi delapan isolat sebagai *Enterococcus faecium*. Sejumlah enam dari delapan isolat menunjukkan hasil multi-resistan. Hasil *E. faecium* yang diisolasi dalam penelitian ini menunjukkan resistansi tinggi terhadap asam nalidiksik, eritromisin, gentamisin, dan cenderung sensitif terhadap tetrasiklin, trimetoprim-sulfametoksazol, dan ampicilin dalam lingkungan *in vitro*.

Kata kunci: ball python, *Enterococcus faecium*, resistansi antibiotik, MDR





- 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 of IPB 2025
Copyright is protected by the Law

It is prohibited to cite a part or all parts of this paper without writing or mentioning the source. Citations are only for the importance of education, research, writing scientific papers, compiling reports, writing a critique, or review of a problem, and the use of citation does not harm the interests of IPB.

It is prohibited to publish and reproduce a part or all parts of this paper without permission from IPB.



@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.

- 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.

IDENTIFICATION AND RESISTANCE OF *Enterococcus faecium* ISOLATED FROM BALL PYTHON (*Python regius*) TOWARDS SEVERAL ANTIBIOTICS

MAXIMILLIAN LIMIARTO

Undergraduate thesis
as one of the requirements to obtain a degree of
Bachelor of Veterinary Medicine
in the School of Veterinary Medicine and Biomedical Sciences

**STUDY PROGRAM OF VETERINARY MEDICINE
SCHOOL OF VETERINARY MEDICINE AND BIOMEDICAL
SCIENCES
IPB 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 drh. Vetnizah Juniantito, Ph.D, APVet
- 2 Dr. drh. Damiana Rita Ekastitu, M.S



Title : Identification and Resistance of *Enterococcus faecium* Isolated from Ball Python (*Python regius*) towards Several Antibiotics
Name : Maximillian Limiarto
NIM : B0401211837

@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.

Approved by

1st supervisor:
Prof. Dr. drh. Safika, M.Kes.



2nd supervisor:
Prof. Dr. drh. Upik Kesumawati Hadi, M.Si.



Acknowledge by

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



Vice Dean for Academic and Student Affairs:
Prof. Drh. Ni Wayan Kurniani Karja, M.P., Ph.D.
NIP. 196902071996012001



Date of final exam:
3 July 2025

Date of graduation:
09 JUL 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.

PREFACE

The author expresses praise and gratitude to God Almighty for all His blessings, enabling the completion of this research. The theme chosen for this research, conducted from November 2024 to April 2025, is the “Identification and Resistance of *Enterococcus faecium* Isolated from Ball Python (*Python regius*) towards Several Antibiotics.

The author expresses immense gratitude to the supervising lecturers, Prof. Dr. drh. Safika, M.Kes. and Prof. Dr. drh. Upik Kesumawati Hadi, M.Si. for their patient guidance and valuable suggestions throughout the preparation of this research. Appreciation are also extended to Agus Soemantri and other laboratory personnel for their support and suggestions throughout the research in the laboratory. The author is deeply grateful to their entire family for their unwavering support, prayers, and love during the preparation of this research and writing of this scientific work. The author also sincerely thanks Josephine Anggun Maria for their assistance, support and motivation throughout the highs and lows of the research and writing process. The author expresses gratitude to all their friends who have offered motivation and dedicated their time to discuss and assist in the completion of this research.

May this work be beneficial to those in need and contribute to the advancement of scientific knowledge.

Bogor, July 2025

Maximillian Limiarto



TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES	xii
LIST OF FIGURES	xii
LIST OF APPENDICES	xii
I INTRODUCTION	1
1.1 Background	1
1.2 Problem Statement	2
1.3 Objectives	2
1.4 Benefits	2
II LITERATURE REVIEW	3
2.1 Ball Python (<i>Python regius</i>)	3
2.2 <i>Enterococcus</i> spp.	4
2.3 Antibiotic Resistance and Susceptibility Test	4
III METHODOLOGY	6
3.1 Time and Place	6
3.2 Tools and Materials	6
3.3 Methodology	6
3.3.1 Sample Collection	6
3.3.2 Bacteria Isolation	6
3.3.3 Bacteria Identification	7
3.3.4 Antibiotic Susceptibility Test	8
3.4 Data Analysis	10
IV RESULTS AND DISCUSSION	11
4.1 Identification of <i>Enterococcus faecium</i>	11
4.2 Antibiotic Resistance and Susceptibility Test	16
V CONCLUSION AND SUGGESTION	22
5.1 Conclusion	22
5.2 Suggestion	22
REFERENCES	23
APPENDIX	27
BIOGRAPHY	32



LIST OF TABLES

1	Antimicrobial susceptibility testing standards of antibiotics used	9
2	Identification of bacterial isolates on EF agar and blood agar media	13
3	Biochemical test results of bacterial isolates	16
4	Antibiotic susceptibility test results of <i>E. faecium</i> isolates	18
5	Antibiotic resistance pattern of multidrug-resistant <i>E. faecium</i> isolates	20

LIST OF FIGURES

1	Ball python (<i>Python regius</i>)	3
2	Flowchart of research methods	9
3	Colony growth on EF agar media	11
4	Bacterial isolate growth on blood agar media	12
5	Microscopic examination of bacterial isolates	13
6	Biochemical test results of bacterial isolates	14
7	Antibiotic resistance test results of <i>E. faecium</i> isolates based on Kirby-Bauer's disc diffusion	17
8	Illustration of antibiotic susceptibility results of the isolates	18

LIST OF APPENDICES

1	Data of ball pythons (<i>Python regius</i>)	29
2	Average inhibitory zone diameter of <i>Enterococcus faecium</i> isolates	30
3	Ethical approval of the research	31