

DIGITAL RADIOGRAPHY AND ULTRASONOGRAPHY IMAGING TO DETECT MATURITY OF REPRODUCTIVE ORGANS OF CONSUMPTION CATFISH (*CLARIAS* SP.)

QUAH WEI JIAN



**STUDY PROGRAM OF VETERINARY MEDICINE
SCHOOL OF VETERINARY MEDICINE AND BIOMEDICAL SCIENCES
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

Perpustakaan 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.



(a) 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.



STATEMENT OF SCRIPTUM SOURCES OF INFORMATION AND COPYRIGHT HANDLING

With this, I state that this scriptum titled “Digital radiography and ultrasonography imaging to detect maturity of reproductive organs of consumption catfish (*Clarias* sp.)” is truly my work under the guidance of a supervisory commission and has not been submitted in any form to any higher education institutions. Sources of information cited from published or unpublished works of other authors have been stated in the text and attached in the Reference at the end of this scriptum.

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

Bogor, July 2025

Quah Wei Jian
B0401211815



@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



ABSTRACT

QUAH WEI JIAN. Digital radiography and ultrasonography imaging to detect maturity of reproductive organs of consumption catfish (*Clarias* sp.). Supervised by MOKHAMAD FAKHRUL ULUM and DWI UTARI RAHMIATI.

Sex of consumption catfish and maturity of the reproductive organs are difficult to be determined by observing with our bare eyes. Generally, incision is done by cutting the abdominal region for validation of organ maturity. Hence, more precise methods are necessary to be developed that will not cause harm to the animal. This research aims to examine and assess the reproductive organs of consumption catfish (*Clarias* sp.) by using digital radiography and ultrasonography. Plain and contrast radiography and ultrasonography images of the catfish were taken and analyzed. Necropsy was then performed to validate and compare the organs to the X-ray and ultrasound images if they have same features and characteristics. The organs were unable to be distinguished in plain radiography because they are mostly radiolucent. The contrast radiography was able to distinguish between undeveloped, pre-mature and matured organs in male and female catfish. While in ultrasonography, the gonads were unclear when viewing the undeveloped gonads due to the small size of the organs and fish, compared to other research where the mature gonads are present. Contrast radiography was more effective in viewing the three maturity stages of the reproductive organs.

Keywords: Catfish, contrast radiography, plain radiography, ultrasonography, X-ray

ABSTRAK

QUAH WEI JIAN. Pencitraan digital radiografi dan ultrasonografi untuk mendeteksi pematangan organ reproduksi pada ikan lele (*Clarias* sp.) konsumsi. Dibimbing oleh MOKHAMAD FAKHRUL ULUM dan DWI UTARI RAHMIATI.

Jenis kelamin ikan lele konsumsi dan kematangan organ reproduksi sulit ditentukan dengan pengamatan dengan mata telanjang. Umumnya, sayatan dilakukan dengan memotong daerah perut untuk validasi kematangan organ. Oleh karena itu, perlu dikembangkan metode yang lebih tepat yang tidak akan membahayakan hewan. Penelitian ini bertujuan untuk memeriksa dan menilai organ reproduksi ikan lele konsumsi (*Clarias* sp.) dengan menggunakan radiografi digital dan ultrasonografi. Gambar radiografi polos dan kontras serta ultrasonografi ikan lele diambil dan dianalisis. Nekropsi kemudian dilakukan untuk memvalidasi dan membandingkan organ dengan gambar X-ray dan USG jika memiliki fitur dan karakteristik yang sama. Organ-organ tersebut tidak dapat dibedakan pada radiografi polos karena sebagian besar radiolusen. Radiografi kontras mampu membedakan antara organ yang belum berkembang, prematur dan matang pada ikan lele jantan dan betina. Sementara pada ultrasonografi, gonad tidak jelas ketika melihat gonad yang belum berkembang karena ukuran organ dan ikan yang kecil,

dibandingkan dengan penelitian lain di mana gonad yang matang hadir. Radiografi kontras lebih efektif dalam melihat tiga tahap kematangan organ reproduksi.

Kata kunci: Ikan lele, radiografi kontras, radiografi polos, ultrasonografi, sinar-X

@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.



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 IPB 2025
Copyright is protected by the Law

It is prohibited to cite a part or all this paper without writing or mentioning the source. Citation is only for the purposes of education, research, writing scientific papers, compiling reports, writing criticism, or a review, and the quotation does not harm the interests of IPB.

It is prohibited to publish and reproduce a part or all this paper in any form without permission from IPB.



(a) 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.



DIGITAL RADIOGRAPHY AND ULTRASONOGRAPHY IMAGING TO DETECT MATURITY OF REPRODUCTIVE ORGANS OF CONSUMPTION CATFISH (*Clarias* sp.)

QUAH WEI JIAN

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
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



(a) 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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. drh. Damiana Rita Ekastuti, M.S
2. Prof. Dr. drh. Umi Cahyaningsih, M.S



Scriptum Title: Digital radiography and ultrasonography imaging to detect maturity of reproductive organs of consumption catfish (*Clarias* sp.)

Name : Quah Wei Jian

NIM : B0401211815

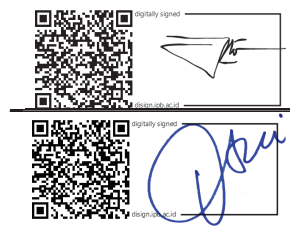
Approved by

Supervisor 1:

Drh. Mokhamad Fakhrol Ulum, M.Si., Ph.D.

Supervisor 2:

Drh. Dwi Utari Rahmiati, M.Si



Diketahui oleh

Head of Veterinary Medicine Study Program

Dr. drh. Wahono Esthi Prasetyaningtyas, M.Si.

NIP. 198006182006040226

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



Date of Exam:
30 June 2025

Date of Approval:

02 JUL 2025



(a) 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

ACKNOWLEDGEMENT

First and foremost, I would like to thank God for blessing me with good health, dedication and wisdom throughout the completion of this research. This research has been conducted from December 2024 to April 2025, titled “Digital radiography and ultrasonography imaging to detect maturity of reproductive organs of consumption catfish (*Clarias* sp.)”.

I would also like to thank Drh. Mokhamad Fakhrol Ulum, M.Si., Ph.D. for giving me this opportunity to carry out this research and guiding me at the same time as well as in my academics throughout my semesters. I also thank Drh. Dwi Utari Rahmiati, M.Si for guiding and advising me throughout my research. Thank you to the moderator of my seminar, and the team of examiners for taking the time to examine my research paper. I would like to appreciate, the staff of Veterinary Teaching Hospital (VTH) of IPB University. Next, I deeply thank my mother for strongly supporting me throughout my studies in IPB university and encouraging, advising, loving and caring for me throughout my entire life. I would also like to thank my family members (sister, uncles, aunties and cousins), friends and colleagues for providing me with their help and unwavering supports throughout my studies in IPB University.

I hope that the efforts and knowledge that I put into this research of catfish reproductive organs provide useful information not only to the community but also reach the appropriate and related industry to help them in giving insightful data.

Bogor, July 2025

Quah Wei Jian
B0401211815



(a) 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



TABLE OF CONTENTS

I	INTRODUCTION	1
1.1	Background	1
1.2	Problem Statement	2
1.3	Objectives	2
1.4	Benefit of Study	2
II	LITERATURE REVIEW	3
2.1	Catfish (<i>Clarias</i> sp.)	3
2.2	Digital Contrast Radiography in Catfish	4
2.3	Ultrasonography in Catfish	5
III	METHODOLOGY	7
3.1	Time and Location	7
3.2	Tools and Materials	7
3.3	Research Procedure	7
3.4	Data Analysis	10
IV	RESULTS AND DISCUSSION	11
4.1	Results	11
4.2	Discussion	22
V	CONCLUSION AND SUGGESTION	30
5.1	Conclusion	30
5.2	Suggestion	30
	REFERENCES	31
	APPENDIX	35
	BIBLIOGRAPHY	43



TABLES

1	Division of consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) groups from heaviest to lightest	7
2	Mean body weight of consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) groups.	11
3	Mean body length of consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) groups	11
4	Mean body width of consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) groups	12
5	Mean body height of consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) groups	12

FIGURES

1	African catfish (<i>Clarias gariepinus</i>)	4
2	X-ray image of <i>Clarias gariepinus</i>	4
3	Ultrasonography in catfish	6
4	Measurement of the morphometric data	8
5	Preparation of plain and contrast radiography of consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.)	9
6	Consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) ultrasonography with transversal and longitudinal positions	10
7	Plain radiography ventro dorsal (VD) and lateral (L) view of the male and female consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) gonads during organ structure assessment	13
8	Consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) contrast radiography ventro dorsal (VD) and lateral (L) view of male and female gonads during organ structure assessment	14
9	Consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) contrast radiography ventro dorsal (VD) and lateral (L) view	15
10	Male consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) ultrasonography	16
11	Male consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) ultrasonography	17
12	Female consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) ultrasonography	18
13	Female consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) ultrasonography	19
14	Male consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) ultrasonography	20
15	Female consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) ultrasonography	21
16	Necropsy of the male and female catfish gonads during organ structure assessment and image validation	22
17	Anatomical structure and histology of a cystovarian	25

APPENDIX

1	Appendix 1 Ethics Approval Document	35
2	Appendix 2 Group 1 consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) sex, body measurements (length; width; height), and body weight.	36
3	Appendix 3 Group 2 consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) sex, body measurements (length; width; height), and body weight.	37

4	Appendix 4 Group 3 consumption catfish (<i>Clarias</i> sp.) sex, body measurements (length; width; height), and body weight.	38
5	Appendix 5 Image comparison of digital plain and contrast radiography and necropsy of all catfish	39
6	Appendix 6 Image comparison of ultrasonography of all catfish	42





(a) 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.