

ANTAGONISTIC ACTIVITY OF ENDOPHYTIC BACTERIA ISOLATED FROM THAI *MANGIFERA* SPECIES AGAINST *PHYTOPHTHORA PALMIVORA*

DINI KHAIRANI



DEPARTEMENT OF BIOLOGY
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES
IPB 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

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 ABOUT UNDERGRADUATE THESIS INFORMATION SOURCES AND ACT OF SPILLING OVER COPYRIGHTS

By this writing, I clarify the undergraduate thesis “Antagonistic Activity of Endophytic Bacteria Isolated from Thai *Mangifera* Species Against *Phytophthora palmivora*” is my work under the supervision of the advising committee and has not been proposed for any institution. The copied information source of published and unpublished writing of authors has been mentioned in the text and incorporated in the references in the last part of this thesis.

By this writing, I hand over the copyright of my thesis to IPB University.

Bogor, August 2025

Dini Khairani
G3401211037

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



@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.

ABSTRAK

DINI KHAIRANI. Antagonistic Activity of Endophytic Bacteria Isolated from Thai *Mangifera* Species Against *Phytophthora palmivora*. Dibimbing oleh NISA RACHMANIA MUBARIK dan PRISSANA WIRIYATIJITSOMBOON.

Phytophthora palmivora merupakan patogen yang merusak dan menjadi ancaman serius bagi pertanian tropis, khususnya pada tanaman bernilai ekonomi tinggi di Asia Tenggara. Strategi pengendalian konvensional, seperti penggunaan fungisida kimia dan antimikroba berbasis tanaman, sering menimbulkan kekhawatiran terkait dampak lingkungan serta potensi resistensi patogen. Bakteri endofit, yang hidup di dalam jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala penyakit, muncul sebagai kandidat agen hayati yang menjanjikan karena kemampuannya menghasilkan senyawa bioaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi bakteri endofit dari tanaman mangga (*Mangifera* spp.) serta mengevaluasi aktivitas antagonistiknya terhadap *P. palmivora*. Sampel akar, batang, dan daun dikumpulkan dari empat provinsi di Thailand: Bangkok, Ang Thong, Roi Et, dan Chai Nat. Sebanyak 23 isolat berhasil diperoleh dan diuji menggunakan metode kultur ganda. Dari hasil uji, tujuh isolat menunjukkan aktivitas antagonistik yang signifikan terhadap *P. palmivora*, dengan nilai Persentase Inhibisi Pertumbuhan Radial (PIRG) berkisar antara 73,89% hingga 82,78%. Penghambatan tertinggi ditunjukkan oleh isolat ChR 4. Karakterisasi morfologi dan fisiologi menunjukkan bahwa isolat aktif merupakan bakteri Gram positif berbentuk batang, katalase positif, dan oksidase negatif. Temuan ini menyoroti potensi bakteri endofit dari tanaman mangga sebagai agen pengendali hayati terhadap *P. palmivora*, yang berpotensi menjadi alternatif lebih berkelanjutan dibandingkan penggunaan fungisida kimia dalam perlindungan tanaman tropis.

Kata Kunci: agen hayati, antagonistik, endofit, mangga, *Phytophthora palmivora*, uji ganda.



ABSTRACT

DINI KHAIRANI. Antagonistic Activity of Endophytic Bacteria Isolated from Thai *Mangifera* Species Against *Phytophthora palmivora*. Supervised by NISA RACHMANIA MUBARIK and PRISSANA WIRIYATI JITSOMBOON.

Phytophthora palmivora is a destructive pathogen that poses a significant threat to tropical agriculture, particularly high-value crops in Southeast Asia. Conventional control methods, such as chemical fungicides and plant-derived antimicrobials, raise environmental impact and resistance concerns. Endophytic bacteria, which reside in plant tissues without causing disease symptoms, are promising biocontrol agents due to their ability to produce bioactive compounds. This study aimed to isolate endophytic bacteria from mango (*Mangifera* spp.) and evaluate their antagonistic activity against *P. palmivora*. Samples of roots, stems, and leaves were collected from four provinces in Thailand: Bangkok, Ang Thong, Roi Et, and Chai Nat. A total of 23 isolates were obtained and screened using the dual culture method. Seven isolates showed significant antifungal activity, with Percentage of Inhibition of Radial Growth (PIRG) values ranging from 73.89% to 82.78%. The highest inhibition was recorded for the isolate ChR 4. Morphological and physiological analyses revealed that the active isolates were Gram-positive, rod-shaped bacteria, catalase-positive, and oxidase-negative. These results highlight the potential of mango-associated endophytic bacteria as biocontrol agents against *P. palmivora*, offering a potentially more sustainable alternative to chemical fungicides in tropical crop protection.

Keyword: antagonistic, biocontrol agents, dual test, endophytic, mango, *Phytophthora palmivora*.



@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.

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

Prohibited to cite part or all of this paper without citing or mention the source. Citation is only for the education importance, research, writing scientific paper, report writing, critical writing, or review a problem, and the citation is not harm IPB importance.

Prohibited to announce and multiply part or all of this paper in any form without IPB permissions.



@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.

ANTAGONISTIC ACTIVITY OF ENDOPHYTIC BACTERIA ISOLATED FROM THAI *MANGIFERA* SPECIES AGAINST *PHYTOPHTHORA PALMIVORA*

DINI KHAIRANI

Undergraduate Thesis
Intended to Acquire Bachelor Degree in
Biology Study Program

**DEPARTEMENT OF BIOLOGY
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES
IPB 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

IPB University

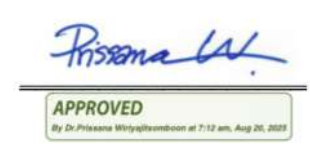
Thesis Title : Antagonistic Activity of Endophytic Bacteria Isolated from Thai
Mangifera Species Against *Phytophthora palmivora*
Name : Dini Khairani
Student ID : G3401211037

Approved by

Supervisor 1:
Dr. Nisa Rachmania Mubarik, M.Si



Supervisor 2:
Dr. Prissana Wiriyajitsomboon



Acknowledged by

Head of Biology Department:
Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si
NIP 19650720 199103 1 002



Exam date: July 18, 2025

Pass Date:

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.

FOREWORDS

The more I learn about Biology, the more I realize how vast the knowledge is, how much change we can create, and how nature has its way of healing through its laws. This research, titled “Antagonistic Activity of Endophytic Bacteria Isolated from Thai *Mangifera* Species Against *Phytophthora palmivora*”, marks my first step in applying the biological sciences I have studied to explore the real-world potential and contribute to sustainable agriculture.

Alhamdulillah, all praise and gratitude be to Allah SWT for the countless blessings, ease, and guidance throughout this journey. Without His help, this work would not have been possible. I hope this research serves as a humble contribution to the scientific community and is of benefit in the future.

I want to express my deepest gratitude to the following remarkable individuals whose support, guidance, and encouragement were instrumental in the completion of this study:

1. Dr. Nisa Rachmania, M.Si., as the first supervisor, for her invaluable guidance, insightful advice, and continuous support throughout the research process.
2. Dr. Prissana Wiriyaitsomboon, as the second supervisor, for her generous guidance, warm acceptance, and support during the author’s research stay in Thailand.
3. Prof. Dr. Ir. Raden Roro Dyah Perwitasari, M.Sc., as the thesis examiner, for her valuable suggestions and constructive feedback that significantly improved this manuscript.
4. The author’s beloved family, Mamah, Papah, A Raihan, A Rahman, Kak Melda, and Huma, for their endless patience, prayers, love, and trust.
5. P’Boat and P’Breeze, for your incredible kindness and for accompanying me throughout the student exchange program in Thailand. Thank you for sharing your knowledge, time, and warmth.
6. The author’s dearest friends, who provided support through academic challenges and personal moments. Special thanks go to Safira Maulana, Belva Nugraha, and Ismiyanti Nur Azizah, closest friends since junior high school; the Pongo Depokngensis group: Raissa Riyanti Putri, Syalaisya Audyna, Gaetania Faza, Novia Amelia Sari, Bahreni, and Ihsaul Ismatullah. Appreciation is also given to all others whose names may not be mentioned here, for their presence, encouragement, and kindness.

From sleepless nights to moments when I doubted myself more than anyone else. They listened, they believed, and they stayed. Thank you for being part of this chapter.

Bogor, August 2025

Dini Khairani



@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.

TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES	xiv
LIST OF FIGURES	xiv
LIST OF APPENDIXES	xiv
I INTRODUCTION	1
1.1 Research Background	1
1.2 Research Questions	2
1.3 Aims of the Research	2
1.4 Benefits of the Research	2
II METHODS	3
2.1 Time and Place	3
2.2 Tools and Materials	3
2.3 Data Collection	3
2.4 Data Analysis	6
III RESULT AND DISCUSSIONS	7
3.1 Result	7
3.2 Discussion	11
IV CONCLUSION AND RECOMENDATION	14
4.1 Conclusion	14
4.2 Recommendation	14
REFERENCES	15
APPENDIXES	17
CURRICULUM VITAE	20



LIST OF TABLES

1	Origin of endophytic bacterial isolates from <i>Mangifera</i> spp.	7
2	Antagonistic activity of endophytic isolates by origin	8
3	Average radial growth inhibition (PIRG%) of <i>P. palmivora</i> in dual culture assay	8
4	Morphological characteristics of potential isolates	9
5	Result of physiological test of antagonistic isolates	11

LIST OF FIGURES

1	Representative bacterial colonies developed around the plant tissue segments on nutrient agar (NA)	6
2	Illustration of the dual culture assay between <i>P. palmivora</i> and endophytic bacteria on TA medium for evaluating their antagonistic interaction	7
3	Positive antagonistic interactions: inhibition zones formed by endophytic bacterial isolates	8
4	Macroscopic morphology of selected antagonistic isolates	6
5	Microscopic (Gram staining) morphology of selected antagonistic isolates	7

LIST OF APPENDIXES

1	Control plate of <i>Phytophthora palmivora</i> in dual culture assay (without antagonistic bacteria)	17
2	Lack of antagonistic interaction, indicated by the absence of visible inhibition zones between the selected endophytic bacterial isolates and <i>Phytophthora palmivora</i>	18
3	Raw data and pirg calculation results of endophytic bacterial isolates against <i>P. palmivora</i>	19