KOMPOSISI BAKTERI PADA SALURAN PENCERNAAN DEPAN, TENGAH, DAN BELAKANG CACING NIPAH (*Namalycastis rhodochorde*)

DIAN INDRAWATI
H1041211034

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

KOMPOSISI BAKTERI PADA SALURAN PENCERNAAN DEPAN, TENGAH, DAN BELAKANG CACING NIPAH (*Namalycastis rhodochorde*)

DIAN INDRAWATI
H1041211034

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Biologi

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Komposisi Bakteri pada Saluran Pencernaan Depan, Tengah, dan Belakang Cacing Nipah (*Namalycastis rhodochorde*)
Nama Mahasiswa	: Dian Indrawati
NIM	: H1041211034
Jurusan/Program studi	: Biologi/Biologi
Tanggal Lulus	: 21 Juli 2025
SK Pembimbing	: No. 2751/UN22.8/TD.06/Tanggal 13 September 2024
SK Penguji	: No. 2229/UN22.8/TD.06/Tanggal 15 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Ari Hepi Yanti, S.Si., M.Sc.
NIP 198404152008012008

Pembimbing II

Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si., M.Si.
NIP 198903042023211018

Dosen Penguji

Ketua Penguji

Prof. Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si.
NIP 196702021997022001

Anggota Penguji

Dr. Junardi, S.Si., M.Si.
NIP 197206132000031001

Pimpinan Sidang
(merangkap anggota penguji)

Ari Hepi Yanti, S.Si., M.Sc.
NIP 198404152008012008

Sekretaris Sidang
(merangkap anggota penguji)

Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si., M.Si.
NIP 198903042023211018

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusnizal, S.Si., M.Si.
NIP 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Dian Indrawati
NIM	: H1041211034
Program Studi/ Jurusan	: Biologi/Biologi
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 13 Juli 2025



Dian Indrawati
H1041211034

Komposisi Bakteri pada Saluran Pencernaan Depan, Tengah, dan Belakang Cacing Nipah (*Namalycastis rhodochorde*)

Abstrak

Cacing Nipah (*Namalycastis rhodochorde*) dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan tinggi protein dalam budidaya akuakultur. Keberhasilan dalam budidaya cacing nipah dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya keberadaan bakteri pada saluran pencernaan cacing nipah yang dapat berasosiasi, bersifat patogen, maupun oportunistik. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui komposisi, karakteristik, dan sifat patogenitas genera bakteri pada saluran pencernaan bagian depan, tengah, dan belakang cacing nipah. Sampel yang digunakan berupa saluran pencernaan cacing nipah yang dikompositkan per bagian depan, tengah, dan belakang dari 10 ekor cacing nipah. Isolasi dilakukan secara *duplo* dengan metode *pour plate* sementara pemurnian menggunakan metode *streak plate*. Enumerasi isolat bakteri menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC). Karakteristik yang digunakan dalam identifikasi berupa karakteristik makroskopis koloni, karakterisitk mikroskopis sel bakteri, pewarnaan Gram, karakteristik biokimia dan karakteristik fisiologis. Identifikasi dilakukan secara deskriptif sistematik hingga tingkatan genus atau famili. Hasil yang diperoleh yaitu 31 isolat asal saluran pencernaan depan, 20 isolat asal saluran pencernaan tengah, dan 21 isolat asal saluran pencernaan belakang. Hasil identifikasi pada isolat bakteri diperoleh sebanyak 21 genera dan 1 famili bakteri. Hasil uji hemolisis diperoleh sebanyak 63 isolat mampu melakukan hemolisis sempurna (Hemolisis β), 5 isolat mampu melakukan hemolisis sebagian (Hemolisis α), dan 7 isolat tidak menunjukkan kemampuan hemolisis (Hemolisis γ). Hasil uji DNase pada isolat bakteri diperoleh sebanyak 17 isolat mampu memproduksi enzim DNase. Jumlah isolat bakteri total, isolat positif hemolisis, dan isolat positif DNase ditemukan lebih banyak pada saluran pencernaan bagian depan diduga karena adanya bakteri yang terbawa dalam proses makan cacing nipah.

Kata kunci: Bakteri, Cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*), Saluran pencernaan

Bacterial Composition in the Front, Middle, and Rear Digestive Tracts of Nipah Worms (*Namalycastis rhodochorde*)

Abstract

Nypa palm worms (*Namalycastis rhodochorde*) serve as high-protein feed ingredients in aquaculture. The success of nypa palm worm cultivation is influenced by various factors, including the presence of bacteria in the digestive tract of nypa palm worm, which can be associated, pathogenic, or opportunistic. This study aimed to investigate the composition, characteristics, and pathogenicity of bacterial genera present in the anterior, middle, and posterior digestive tracts of nypa palm worms. The samples analyzed consisted of the digestive tracts of nypa palm worms, along with composite samples from the anterior, middle, and posterior sections of ten individual worms. Isolation of bacterial strains was performed in duplicate using the pour plate method, while purification was achieved through the streak plate method. Enumeration of bacterial isolates was conducted using the Total Plate Count (TPC) method. Identification characteristics included macroscopic colony morphology, microscopic bacterial cell features, Gram staining, biochemical properties, and physiological traits. Identification was systematically and descriptively conducted up to the genus or family level. The results indicated the presence of 31 isolates from the anterior digestive tract, 20 isolates from the middle digestive tract, and 21 isolates from the posterior digestive tract. The identification process yielded 21 genera and one family of bacteria. Hemolysis tests revealed that 63 isolates exhibited complete hemolysis (β-hemolysis), 5 isolates demonstrated partial hemolysis (α-hemolysis), and 7 isolates showed no hemolytic activity (γ-hemolysis). Additionally, DNase tests indicated that 17 isolates were capable of producing DNase enzymes. The total number of bacterial isolates, as well as the counts of hemolysis-positive and DNase-positive isolates, were found to be higher in the anterior digestive tract, likely attributable to the presence of bacteria acquired during the feeding process of the nypa palm worm.

Keywords: Bacteria, Nipah worm (*Namalycastis rhodochorde*), Digestive tract

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul "Komposisi Bakteri pada Saluran Pencernaan Depan, Tengah, dan Belakang Cacing Nipah (*Namalycastis rhodochorde*)" ini tepat pada waktunya. Sholawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam yang ajarannya selalu menjadi pedoman dan petunjuk dalam menjalani kehidupan. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Biologi pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Ayah dan Ibu tersayang, yaitu Yandi Ismail dan Nurbaiti, serta saudara-saudari penulis, yaitu Devi Natalia dan Rhido Ramadhan atas dukungan serta doa yang selalu menyertai penyusunan dan penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya turut penulis haturkan kepada Ari Hepi Yanti, S.Si., M.Sc. sebagai pembimbing pertama dan Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si., M.Si. sebagai pembimbing kedua atas dukungan, bimbingan, masukan, dan arahannya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Selain itu, penulis menyampaikan terima kasih tak terhingga kepada:

1. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.
2. Dr. Kustiati, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmi Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.
3. Prof. Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si. dan Dr. Junardi, M.Si. selaku penguji atas masukan-masukan yang membangun selama penulisan skripsi ini.
4. Firman Saputra, M.Sc. selaku dosen Pembimbing Akademik (PA) yang telah memberikan bimbingan dalam masa studi perkuliahan
5. Mukarlina, S.Si., M.Si. selaku Kepala Laboratorium Biologi dan Dr. Junardi, S.Si., M.Si. selaku Kepala Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi FMIPA Untan
6. Seluruh Dosen dan Civitas Akademika FMIPA Untan
7. Emma Khairiah, S.Si., Sri Rahayu, S.Si., dan Margie Surachman, S.Si. selaku laboran Jurusan Biologi FMIPA Untan
8. Tim Penelitian Cacing Nipah yang telah memberikan pendanaan pada penelitian ini
9. Alif Amaliya, Bartolomeus Dartim, Istiqamah, Aliffa Eldshanda, Aliefia Syafira, dan Fitriyah selaku teman-teman yang telah menemani dan mendukung penulis.

Penulis menyadari banyaknya kekurangan dalam penulisan skripsi ini, sehingga kritik dan saran sangat diterima untuk pengembangan skripsi ini sehingga menjadi lebih baik. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Pontianak, 13 Juli 2025

Dian Indrawati
H1041211034

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR LAMPIRAN viii

BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Cacing Nipah (*Namalycastis rhodochorde*) 4
2.2 Saluran Pencernaan Cacing Nipah (*Namalycastis rhodochorde*) 5
2.3 Bakteri Saluran Pencernaan 6
2.4 Bakteri Patogen dan Oportunistik 7

BAB III METODE PENELITIAN 9
3.1 Waktu dan Tempat 9
3.2 Deskripsi Lokasi 9
3.3 Alat dan Bahan 9
3.4 Prosedur Kerja 10
3.5 Analisis Data 17

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 18
4.1 Hasil 18
4.2 Pembahasan 43

BAB V SIMPULAN DAN SARAN 54
5.1 Simpulan 54
5.2 Saran 54

DAFTAR PUSTAKA 56

LAMPIRAN 62

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Kepadatan Koloni Bakteri Asal 18
Saluran Pencernaan Cacing Nipah (*N. rhodochorde*)
Tabel 4.2 Hasil Karakterisasi Isolat Bakteri 19
Asal Saluran Pencernaan Cacing Nipah
Tabel 4.3 Hasil Identifikasi Bakteri Asal Saluran Pencernaan 39
Cacing Nipah (*N. rhodochorde*)

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Cacing Nipah (*Namalycastis rhodochorde*) 4
Gambar 2.2 Saluran Pencernaan Cacing Nipah..... 5
Gambar 2.3 Struktur Bakteri..... 6
Gambar 4.1 Hasil Karakterisasi Bakteri Asal Saluran Pencernaan 39
Cacing Nipah (*N. rhodochorde*)
Gambar 4.2 Persentase Hasil Hemolisis yang Diperoleh 42
pada Isolat Bakteri Asal Saluran Pencernaan
Gambar 4.3 Tipe Hemolisis..... 43
Gambar 4.4 Perbandingan Hasil Isolat Positif DNase 43
yang diperoleh pada masing masing Bagian Saluran Pencernaan
Gambar 4.5 Hasil Uji Aktivitas pada DNase Agar..... 43

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian..... 62
Lampiran 2 Hasil Isolasi 63
Lampiran 3 Karakteristik Makroskopis Koloni Bakteri 64
Lampiran 4 Karakteristik Mikroskopis dan Pewarnaan Gram..... 71
Lampiran 5 Contoh Hasil Uji Biokimia..... 75

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*) menjadi salah satu penyusun keanekaragaman fauna invertebrata di Indonesia dari filum Annelida, kelas Polychaeta, dan famili Nereididae. Cacing nipah dapat ditemukan hidup pada substrat lembab di sekitar pohon Nipah (*Nypa fruticans*) (Ramadani *et al*., 2023) dan wilayah hutan mangrove sekunder (Panirman *et al*., 2023). Pemanfaatan cacing nipah oleh masyarakat seringkali dijadikan sebagai umpan pancing ikan dan udang (Edo *et al*., 2020), selain itu cacing nipah juga dibudidayakan sebagai pakan tinggi protein yang dapat mempercepat proses pertumbuhan, perkembangan, dan jumlah larva pada budidaya akuakultur (Junardi & Riyandi, 2020). Keberhasilan budidaya cacing nipah juga dipengaruhi oleh keberadaan mikroba pada tubuh cacing nipah, salah satunya bakteri pada saluran pencernaan cacing nipah.

Bakteri merupakan entitas mikroba yang dapat menjadi potensi ataupun hambatan dalam budidaya cacing nipah. Bakteri pada saluran pencernaan cacing nipah dapat bersifat *indigenous* maupun bakteri yang masuk ke saluran pencernaan saat proses makan cacing nipah sebagai *deposit feeder* (Ramadani *et al*., 2023) berlangsung. Bakteri *indigenous* saluran pencernaan cacing nipah perlu diketahui bersifat asosiasi menguntungkan atau bersifat oportunistik. Bakteri oportunistik merupakan bakteri yang akan bersifat patogen ketika jumlah sel bakteri tinggi dan imunitas cacing menurun (Ningsih, 2023).

Cacing nipah yang terinfeksi bakteri patogen dapat mempengaruhi kelulushidupan (*survival rate*) dalam budidaya. Infeksi patogen juga dapat mempengaruhi kualitas cacing nipah sebagai bahan baku pakan akuakultur. Berdasarkan penelitian oleh Yanti *et al*. (2020) keberadaan bakteri *indigenous* saluran pencernaan cacing nipah juga mempunyai potensi, salah satunya sebagai probiotik sebab adanya sifat selulolitik dan proteolitik. Menurut Kuniatuhadi *et al*., (2023) terdapat potensi probiotik cacing nipah dengan adanya kelompok Bakteri Asam Laktat (BAL). Jenis-jenis BAL yang ditemukan seperti *Bacillus* sp.

dan *Lactobacillus* sp. (Yanti *et al*., 2020). Penelitian yang telah dilakukan oleh Yanti *et al*., (2017) memperoleh sebanyak 50 isolat bakteri yang berasal dari feses, cairan *coelom*, dan saluran pencernaan cacing nipah. Namun penelitian tersebut belum menggambarkan komposisi bakteri berdasarkan posisi dan kolonisasi pada bagian-bagian saluran pencernaan, yaitu saluran pencernaan depan, tengah, dan belakang.

Bakteri *indigenous* dapat mempunyai perbedaan komposisi pada bagian saluran pencernaan yang berbeda. Bakteri *indigenous* ditemukan lebih banyak dan lebih bersifat oportunistik pada saluran pencernaan bagian belakang (10^9-10^{11} sel/g) dibandingkan saluran pencernaan bagian depan dan tengah (10^3-10^6 sel/g). Saluran pencernaan belakang merupakan bagian saluran pencernaan yang paling bersifat anaerobik dibandingkan bagian lainnya, sehingga memungkinkan untuk ditemukan banyak bakteri oportunistik anaerob. Saluran pencernaan bagian belakang sebagai tempat penyerapan juga tidak mempunyai gerak peristaltik yang cepat seperti pada saluran pencernaan bagian depan dan tengah, sehingga bakteri akan lebih cenderung hidup pada saluran pencernaan bagian belakang (Baron, 1996). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran terkait komposisi, karakteristik, dan sifat patogenitas bakteri *indigenous* saluran pencernaan cacing nipah berdasarkan posisi pada saluran pencernaan, yaitu depan, tengah, belakang. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar informasi terkait posisi kolonisasi bakteri pada bagian-bagian saluran pencernaan cacing nipah dalam pemanfaatan dan pengembangan agen probiotik penyediaan pakan.

1.2 Rumusan Masalah

Cacing nipah (*N. rhodochorde*) merupakan spesies invertebrata di Indonesia yang masih dilakukan penelitian terkait potensinya hingga sekarang, salah satunya bakteri *indigenous* pada saluran pencernaan. Perbedaan posisi pada saluran pencernaan, yaitu depan, tengah, dan belakang dapat memengaruhi genera bakteri yang berkolonisasi.

Berdasarkan latar belakang penelitian yang disajikan, rumusan masalah yang melandasi pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik dan sifat patogenitas bakteri yang diisolasi dari saluran pencernaan bagian depan, tengah, dan belakang cacing nipah?

2. Bagaimana komposisi genera bakteri yang dapat ditemukan pada saluran pencernaan bagian depan, tengah, dan belakang cacing nipah?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang disimpulkan, pelaksanaan penelitian ini mempunyai beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui karakteristik dan sifat patogenitas bakteri yang diisolasi dari saluran pencernaan bagian depan, tengah, dan belakang cacing nipah.
2. Untuk mengetahui komposisi genera bakteri yang dapat ditemukan pada saluran pencernaan bagian depan, tengah, dan belakang cacing nipah.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar informasi dalam pemanfaatan bakteri *indigenous* saluran pencernaan cacing nipah berdasarkan posisi kolonisasi, yaitu saluran pencernaan bagian depan, tengah, dan belakang.