

- 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.

ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI HETEROTROF PADA SUHU INKUBASI YANG BERBEDA DARI SEDIMEN LAUT DALAM DI PERAIRAN BANGGAI, INDONESIA

MOHAMMAD NAJAFREIL DARRICK WARDHANA



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Heterotrof pada Suhu Inkubasi yang Berbeda dari Sedimen Laut Dalam di Perairan Banggai, Indonesia” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Mohammad Najafreil Darrick Wardhana
C5401211003



@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.

ABSTRAK

MOHAMMAD NAJAFREIL DARRICK WARDHANA. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Heterotrof pada Suhu Inkubasi yang Berbeda dari Sedimen Laut Dalam di Perairan Banggai, Indonesia. Dibimbing oleh MEUTIA SAMIRA ISMET dan ENDANG SUNARWATI SRIMARIANA.

Laut dalam mempunyai keanekaragaman hayati bakteri yang banyak namun cenderung lebih sulit untuk diisolasi. Kesulitan mengisolasi bakteri laut dalam dikarenakan bakteri laut dalam sensitif terhadap suhu. Sensitivitas terhadap suhu menjadi faktor utama dalam proses inkubasi bakteri laut dalam. Penelitian ini bertujuan mengisolasi dan karakterisasi bakteri heterotrof yang berasal dari sedimen laut dalam di Perairan Banggai, Indonesia, dan mengetahui perbandingan jumlah bakteri dari kondisi suhu yang berbeda, serta mengidentifikasi genus bakteri dari sampel sedimen laut dalam. Isolasi bakteri dari sedimen laut dalam menggunakan media Zobell 2216E dengan suhu 4°C, 20°C, dan 28°C diperoleh 17 isolat. Bakteri heterotrof dapat digunakan dalam bidang bioremediasi dan bioteknologi. Dominansi Gram di sedimen laut dalam yaitu Gram negatif berbentuk basil karena dapat bertahan dalam kondisi lingkungan yang ekstrem. Identifikasi terhadap 17 isolat mendapat kecocokan dengan genus *Enterobacter* dan *Psychrobacter*.

Kata kunci: bakteri heterotrof, perairan Banggai, sedimen laut dalam, suhu.

ABSTRACT

MOHAMMAD NAJAFREIL DARRICK WARDHANA. Isolation and Characterisation of Heterotrophic Bacteria Under Different Incubation Temperature from Deep-sea Sediments in Banggai Waters, Indonesia. Supervised by MEUTIA SAMIRA ISMET and ENDANG SUNARWATI SRIMARIANA.

The deep-sea harbors a vast diversity of bacterial species however these microorganisms are generally more challenging to isolate. The difficulty in isolating deep-sea bacteria is due to their sensitivity to temperature. The difficulty in isolating deep-sea bacteria is due to their sensitivity to temperature. This research objective is to isolate and characterize heterotrophic bacteria from deep-sea sediments in the Banggai waters, Indonesia, determine the comparison of bacterial counts under different temperature conditions, and identify the bacterial genera from deep-sea sediment samples. Bacterial isolation from deep-sea sediments using Zobell 2216E medium at temperatures of 4°C, 20°C, and 28°C collected 17 isolates. Heterotrophic bacteria can be utilized for bioremediation and biotechnology. Gram-negative bacillus shape dominated in deep-sea sediments because they can survive in extreme environmental conditions. Identification of the 17 isolates showed a match with the genera *Enterobacter* and *Psychrobacter*.

Keywords: Banggai waters, deep-sea sediment, heterotrophic bacteria, temperature.



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, tahun 2025¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI HETEROTROF PADA SUHU INKUBASI YANG BERBEDA DARI SEDIMEN LAUT DALAM DI PERAIRAN BANGGAI, INDONESIA

MOHAMMAD NAJAFREIL DARRICK WARDHANA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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. Nadya Cakasana, S.Kel., M.Si.
2. Dr. Steven Solikin, S.I.K., M.Si.

Judul Skripsi : Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Heterotrof pada Suhu Inkubasi yang Berbeda dari Sedimen Laut Dalam di Perairan Banggai, Indonesia

Nama : Mohammad Najafreil Darrick Wardhana

NIM : C5401211003

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Meutia Samira Ismet, S.Si., M.Si.



Pembimbing 2:

Ir. Endang Sunarwati Srimariana, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:

Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.

NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian: 15 Juli 2025

Tanggal Lulus:



@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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga proposal tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih, dengan judul “Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Heterotrof pada Suhu Inkubasi yang Berbeda dari Sedimen Laut Dalam di Perairan Banggai, Indonesia”. Penelitian ini merupakan terapan dari praktikum mata kuliah Mikrobiologi Laut (ITK 1313). Tidak lupa penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Meutia Samira Ismet, S.Si., M.Si. selaku pembimbing pertama dan Ibu Ir. Endang Sunarwati Srimariana, M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah memberi waktu, ilmu, saran, dan nasihatnya selama penyusunan proposal tugas akhir.
2. Hibah ekspedisi pelayaran dari tim riset gabungan IPB University dan Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dalam kegiatan ekspedisi Widy Nusantara “*Banggai Upwelling Dynamics and Ecosystem Experiment*” (BUDEE) yang turun ke lokasi penelitian di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah secara langsung dan membawakan sampel sedimen laut dalam.
3. Kedua orang tua, almarhum Bapak Eric dan Ibu Wida, serta Kakak Talita, Kakak Jemima dan Abang Irfan yang telah memberikan doa dan dukungannya.
4. Gabrielle Angelina Salisha yang telah menemani dan memberikan dukungannya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Mba Lenni, Bang Faiz, Bang Imam, Bang Sultan, Mba Haya, Mba Revita, Kayla, Ainnun, Fionna, Syfa, Jesica, Adha serta teman seperjuangan dan keluarga mikrobiologi laut yang telah membantu baik secara langsung dan tidak langsung dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman-teman OMDA PAMAUNG IPB University, Tim SIG Angkatan 58, 4an kata Najaf, *circle* problematik, KKN-T PatiKab 04, *Odontanthias randalli* 58, dan Eksplorasi *Percussion* 58 yang telah berbagi pengalaman dan kenangannya selama ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Mohammad Najafreil Darrick Wardhana

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
METODOLOGI	3
2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Penelitian	4
2.4 Analisis Laboratorium	5
III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Perbandingan Jumlah Bakteri Sedimen Laut Dalam Di Perairan Banggai, Indonesia Berdasarkan Parameter Suhu	9
3.2 Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Sedimen Laut Dalam di Perairan Banggai, Indonesia	11
3.3 Uji Fisiologis dan Degradasi Minyak Bumi Bakteri Sedimen Laut Dalam di Perairan Banggai, Indonesia	13
IV SIMPULAN DAN SARAN	18
4.1 Simpulan	18
4.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	24
RIWAYAT HIDUP	39

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di Perairan Banggai	3
2	Diagram alir prosedur penelitian sampel sedimen laut dalam di Perairan Banggai, Indonesia	4
3	Distribusi kelimpahan bakteri sedimen laut dalam berdasarkan lokasi dan suhu menggunakan metode <i>Non-metric Multidimensional Scaling</i> (NMDS)	10
4	Karakteristik makroskopis bakteri sedimen laut dalam di Perairan Banggai, Indonesia	11
5	Distribusi Gram dan kelimpahan isolat sedimen laut dalam pada setiap stasiun di Perairan Banggai, Indonesia	12

DAFTAR TABEL

1	Nilai TPC (cfu/mL), uji normalitas, dan uji statistik bakteri sampel sedimen laut dalam di Perairan Banggai, Indonesia	9
2	Uji fisiologis bakteri sedimen laut dalam di Perairan Banggai, Indonesia	13
3	Uji fisiologis <i>Triple Sugar Iron Agar</i> (TSIA) bakteri sedimen laut dalam di Perairan Banggai, Indonesia	15
4	Kelimpahan Relatif (%) dari sampel sedimen laut dalam di Perairan Banggai, Indonesia menggunakan metode TPC	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi proses isolasi bakteri	24
2	Nilai TPC (cfu/mL) setiap ulangan	24
3	Tabel uji normalitas <i>Shapiro-Wilk</i>	26
4	Tabel hasil <i>Kruskal-Wallis</i>	26
5	<i>Syntax</i> visualisasi NMDS	26
6	Hasil pewarnaan Gram perbesaran 100x	28
7	Dokumentasi uji fisiologis	29
8	<i>Syntax</i> RStudio kelimpahan relatif genus	38