

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI SELULOLITIK DARI  
TANAH HUTAN MANGROVE DI PANTAI OESAPA KOTA KUPANG  
DAN PANTAI PANMUTI KABUPATEN KUPANG  
NUSA TENGGARA TIMUR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Biologi**

**OLEH**

**MARDISA UTAMI NINDA KANDI**  
**NO. REG : 14118040**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

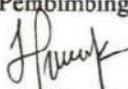
Judul : Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Selulolitik Dari Tanah Hutan Mangrove Di Pantai Oesapa Kota Kupang Dan Pantai Panmuti Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur  
Nama : Mardisa Utami Ninda Kandi  
No. Registrasi : 14118040  
Program Studi : Pendidikan Biologi

Skripsi Ini Telah Di Pertahankan Di Hadapan Sidang Dewan Penguji Program Studi Pendidikan Biologi Pada Tanggal 25 Juni 2022 Dan Dinyatakan **LULUS**.

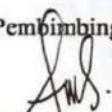
- 1. Drs. Lukas Seran, M.Kes Penguji I.....
- 2. Imelda Tidora Sombo, S.Pd.,M.Si Penguji II.....
- 3. Hildegardis Missa, S.Pd., M.Si Penguji III.....

Menyetujui,

Pembimbing I

  
Hildegardis Missa, S.Pd., M.Si  
NIDN: 0817099101

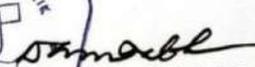
Pembimbing II

  
Getrudis Wilhelmina Nau, S.Pd., M.Si  
NIDN : 0818029102

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

  
Drs. Lukas Seran, M. Kes  
NIDN: 0808126602  
PKIP MIPA BIOLOGI

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan

  
Dr. Damianus Talok, MA  
NIDN : 0812026001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

“Kamu tidak harus menjadi hebat untuk memulai, tetapi kamu harus memulai untuk menjadi hebat”

“With God everything is possible”

“Blessed are those who do not see, but believe”

-Yohanes 20 : 29

Skripsi ini dipersembahkan untuk :

1. Orang Tua Tercinta, Bapak Sarinus B. Kandi dan Mama Willu Ora yang telah mendoakan dan mendukung penulis baik secara material dan moril selama menjalani perkuliahan ini.
2. Mama Albertina K. Kandi, Bapak Selmiawan M. Kandi, Kakak tersayang Arlini K. Banunaek dan seluruh keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan baik secara materi maupun moril serta doa dengan setulus hati selama penulis melakukan perkuliahan.
3. Almamater tercinta Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI SELULOLITIK DARI TANAH  
HUTAN MANGROVE DI PANTAI OESAPA KOTA KUPANG DAN PANTAI  
PANMUTI KABUPATEN KUPANG NUSA TENGGARA TIMUR**

**ABSTRAK**

**Oleh : Mardisa Utami Ninda Kandi**

Hutan mangrove merupakan hutan yang banyak menghasilkan serasah dan lapukan kayu, hal ini dikarenakan daun dan ranting yang gugur setiap tahunnya jatuh dan terurai dengan tanah sehingga memungkinkan adanya bakteri pengurai yang hidup pada tanah tersebut. Salah satu bakteri pengurai ialah bakteri selulolitik. Salah satu habitat bakteri selulolitik adalah tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya bakteri selulolitik yang terdapat pada tanah hutan mangrove di pantai oesapa Kota Kupang dan pantai panmuti Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur dan untuk mengetahui aktivitas serta karakteristik bakteri selulolitik pada tanah hutan di pantai oesapa Kota Kupang dan pantai panmuti Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Isolasi bakteri menggunakan media selektif CMC (*Carboxy methyl cellulose*), perhitungan populasi dilakukan dengan metode hitung cawan yaitu cawan dengan jumlah koloni 25-250 dipilih kemudian dihitung jumlah masing-masing koloni dalam cawan berdasarkan penampakan morfologinya. Karakterisasi makroskopik dilakukan dengan mengamati bentuk morfologi koloni bakteri berbeda pada cawan sehingga didapatkan isolat bakteri selulolitik. Karakterisasi mikroskopiknya dilakukan dengan metode pewarnaan gram dan diamati menggunakan mikroskop cahaya. Uji aktivitas dilakukan dengan cara menumbuhkan isolat murni terpilih pada media CMC selanjutnya ditetesi *congo red* 0,1% dan NaCl 0,9% untuk menguji aktivitas enzim selulase dari bakteri selulolitik yang ditandai dengan adanya zona bening di sekitar koloni bakteri.

Hasil penelitian diperoleh jumlah populasi bakteri selulolitik dari tanah hutan mangrove di pantai oesapa kota kupang pada pengenceran  $10^{-3}$  yaitu  $4 \times 10^{-4}$  CFU/ml, pengenceran  $10^{-4}$  yaitu  $3,9 \times 10^{-5}$  CFU/ml, pengenceran  $10^{-5}$  yaitu  $3,3 \times 10^{-6}$  CFU/gr. Jumlah populasi bakteri selulolitik dari tanah hutan mangrove di pantai panmuti kabupaten kupang pada pengenceran  $10^{-3}$  yaitu  $4,9 \times 10^{-4}$  CFU/ml, pengenceran  $10^{-4}$  yaitu  $4,7 \times 10^{-5}$  CFU/ml, pengenceran  $10^{-5}$  yaitu  $3,9 \times 10^{-6}$  CFU/ml. Populasi bakteri selulolitik dalam 1 gram tanah paling banyak yaitu  $4,9 \times 10^{-4}$  CFU/ml dan paling sedikit yaitu  $3,3 \times 10^{-6}$  CFU/ml. Karakterisasi makroskopik ditemukan 2 isolat bakteri selulolitik dari tanah Hutan Mangrove di Pantai Oesapa Kota Kupang dan 2 isolat dari tanah Hutan Mangrove di Pantai Panmuti Kabupaten Kupang. Isolat kemudian diberikan kode isolat yaitu D1O, D2O, D1P dan D2P. Karakterisasi mikroskopiknya melalui metode pewarnaan gram dengan hasil semua isolat merupakan bakteri gram positif dan memiliki bentuk sel coccus. Isolat bakteri di uji aktivitasnya dengan pewarnaan *congo red* 0,1% dimana semua isolat mempunyai aktivitas dalam mendegradasi selulosa (ditandai dengan adanya zona bening). Isolat yang memiliki diameter zona bening paling besar yaitu D1P dengan 2,89 mm dan isolat yang memiliki diameter zona bening paling kecil yaitu D2O dengan 2,11 mm.

Berdasarkan hasil dari penelitian dapat disimpulkan pada tanah hutan mangrove di pantai oesapa dan hutan mangrove di pantai panmuti terdapat populasi bakteri selulolitik dengan Karakterisasi bakteri selulolitik menghasilkan 2 isolat dari tanah Hutan Mangrove di Pantai Oesapa dan 2 isolat dari tanah Hutan Mangrove di Pantai Panmuti. Semua isolat bakteri selulolitik memiliki aktivitas mendegradasi selulosa dengan uji *congo red* 0,1% .

**Kata kunci : Bakteri selulolitik, isolasi, karakterisasi, uji aktivitas, hutan mangrove.**

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Selulolitik Dari Tanah Hutan Mangrove di Pantai Oesapa Kota Kupang dan Pantai Panmuti Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur” dengan baik.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis tidak bekerja sendiri, tetapi proposal ini selesai berkat kerja sama dari berbagai pihak yang telah membantu penulis dengan menyumbangkan tenaga, pendapat, ide dan gagasan serta rela meluangkan waktunya. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih yang amat tulus kepada :

1. Bapak Dr. Damianus Talok, MA, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
2. Bapak Drs. Lukas Seran, M.Kes selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Hildegardis Missa, S.Pd., M.Si selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu di tengah kesibukan untuk memberikan masukan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Getrudis Wilhelmina Nau, S.Pd., M.Si selaku pembimbing II yang telah

membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak, Ibu Dosen dan Pegawai Tata Usaha Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang telah memberikan pengetahuan dengan tulus kepada penulis serta membantu segala urusan administrasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Orang tua yang memberikan dukungan lewat doa dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat-sahabat tersayang Meisy, Reza, Wiwin, Hendrika, Rilly, Nata, Bright, Bernard, Devin, dan Axel yang selalu meberikan doa dan dukungan tulus kepada penulis serta semangat yang luar biasa selama proses perkuliahan ini.
8. Teman-teman Program Studi Pendidikan Biologi angkatan 2018 yang sudah dengan caranya sendiri memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi penyempurnaan skripsi ini.

Kupang, Juni 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

### HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang. ....	1
B. Rumusan Masalah. ....	4
C. Tujuan Penelitian. ....	4
D. Manfaat Penelitian. ....	4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri.....	5
B. Menghitung Angka Lempeng Total Bakteri. ....	6
C. Bakteri Selulolitik. ....	10
D. Selulosa.....	12

E. Enzim Selulase .....	13
F. Peran Bakteri Selulolitik. ....	15
G. Hutan Mangrove.....	16
H. Tanah.....	18
I. Kerangka Berpikir.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Lokasi Penelitian. ....	20
B. Populasi dan Sampel. ....	21
C. Alat dan Bahan Penelitian. ....	21
D. Prosedur Penelitian.....	22
E. Analisis Data. ....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil .....	28
B. Pembahasan.....	35
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan. ....	38
B. Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Ketentuan Penentuan Angka Lempeng Total Bakteri.....	7
Tabel 2.2 Contoh Penghitungan Bakteri Berdasarkan Jumlah 2 Sektor .....	8
Tabel 2.3 Contoh Penghitungan Jumlah Koloni Bakteri Dengan 4 Sektor.....	9
Tabel 4.1 Populasi Bakteri Selulolitik. ....	28
Tabel 4.2 Karakterisasi Makroskopis Isolat Bakteri Selulolitik .....	30
Tabel 4.3 Perwarnaan Gram Isolat Bakteri Selulolitik .....	31
Tabel 4.4 Jumlah Isolat Bakteri Selulolitik.....	33
Tabel 4.5 Indeks Zona Bening Isolat Bakteri Selulolitik.....	33

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Struktur selulosa pada tanaman hijau.....	12
Gambar 2.2 Degradasi selulosa oleh selulase .....	14
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian .....	20
Gambar 4.1 Hasil uji aktivitas bakteri selulolitik.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan bahan beserta fungsinya.....	41
Lampiran 2. Hasil Dokumentasi.....	4