

**ISOLASI, OPTIMALISASI PRODUKSI, DAN  
KARAKTERISASI AMILASE EKSTRASELULER  
DARI BAKTERI HALOFILIK ISOLAT TAMBAK  
GARAM DESA LES, KECAMATAN TEJAKULA,  
KABUPATEN BULELENG, BALI**

**TUGAS AKHIR**



**Diajukan kepada**

**Universitas Pendidikan Ganesha**

**untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan**

**dalam Menyelesaikan Program Diploma Empat**

**Jurusan Kimia Program Studi D4 Kimia Terapan**

**Oleh**

**Putu Samkhya Ananda Maheswari**

**NIM 2253015010**

**PROGRAM STUDI D4 KIMIA TERAPAN**

**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

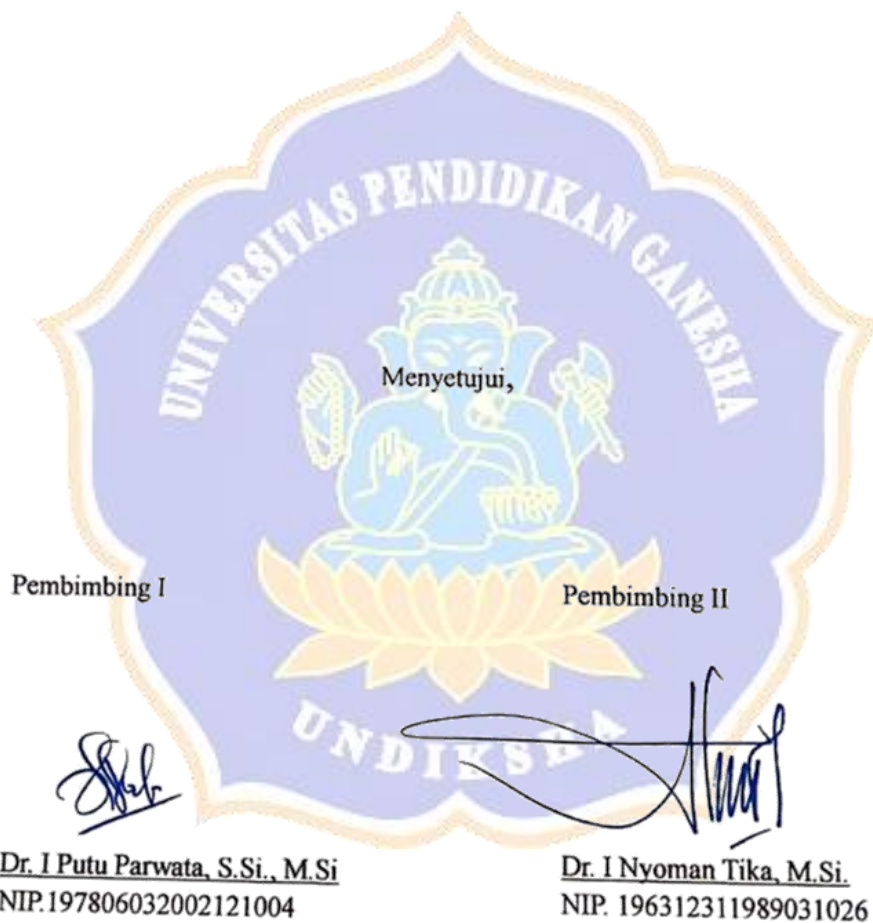
**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

**SINGARAJA**

**2024**

## TUGAS AKHIR

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN  
MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI  
GELAR SARJANA TERAPAN**



Tugas Akhir oleh Putu Samkhya Ananda Maheswari

Dipertahankan didepan dewan penguji

Pada tanggal 21 Juni 2024

Dewan Penguji



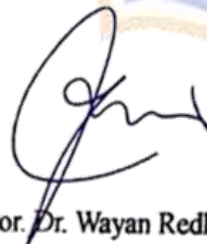
Dr. I Putu Parwata, S.Si., M.Si (Ketua)  
NIP. 197806032002121004



Dr. I Nyoman Tika, M.Si. (Anggota)  
NIP. 196312311989031026



Prof. Dr. Siti Maryam, M.Kes (Anggota)  
NIP. 196202211986012001



Pror. Dr. Wayan Redhana, M.Si (Anggota)  
NIP. 196503251991031001

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Pendidikan Ganesha  
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana terapan

Pada :


Hari : Jumat


Tanggal : 21 Juni 2024

Mengetahui

Ketua Ujian,

Sekretaris Ujian,

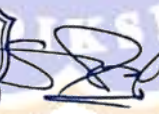
  
Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci.  
NIP. 196901161994031001

  
Prof. Dr. I Nyoman Suardana, M.Si.  
NIP. 196611231993031001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



  
Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 196710131994031001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan karya tulis dengan judul “Isolasi, Optimalisasi Produksi, dan Karakterisasi Amilase Ekstraseluler dari Bakteri Halofilik Isolat Tambak Garam Desa Les, Kecamatan Tejakula, Kabupaten Buleleng, Bali” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam sasyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.



## PRAKATA

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa serta ucapan terima kasih karena berkat limpahan rahmatnya, penulis diberi kesehatan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Isolasi, Optimalisasi Produksi, dan Karakterisasi Amilase Ekstraseluler dari Bakteri Halofilik Isolat Tambak Garam Desa Les, Kecamatan Tejakula, Kabupaten Buleleng, Bali”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program D4 sarjana terapan di Universitas Pendidikan Ganesha.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini, tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya bimbingan, dukungan, dan nasehat dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. I Putu Parwata, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan petunjuk kepada penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir.
2. Dr. I Nyoman Tika, M.Si. selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, petunjuk, dan motivasi kepada penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Prof. Dr. Siti Maryam, M.Kes. selaku penguji pada saat ujian yang telah memberikan saran maupun masukan demi kesempurnaan tugas akhir ini.
4. Pror. Dr. Wayan Redhana, M.Si. selaku penguji pada saat ujian yang telah memberikan saran maupun masukan demi kesempurnaan tugas akhir ini.
5. Dr. Gede Agus Beni Widana, S.Si., M.Si. selaku Koordinator program Studi D4 Kimia Terapan yang telah membimbing selama menempuh studi.
6. Prof. Dr. I Nyoman Suardana, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia atas motivasi yang diberikan selama menempuh studi di Jurusan Kimia.
7. Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas fasilitas yang diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
8. Keluarga dan teman-teman yang telah memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa apa yang tersaji dalam tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Demi

kesempurnaan tugas akhir ini, penulis mengharapkan segala kritik maupun saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak dan tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat bagi kita semua.

Singaraja, 21 Juni 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN

|  |            |
|--|------------|
| <b>PRAKATA</b> .....                   | <b>i</b>   |
| <b>ABSTRAK</b> .....                   | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....              | <b>x</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....             | <b>xi</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....           | <b>xii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....         | <b>1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang Penelitian .....    | 1          |
| 1.2 Rumusan Masalah .....              | 3          |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....            | 3          |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....           | 4          |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....     | <b>5</b>   |
| 2.1 Bakteri Halofilik .....            | 5          |
| 2.2 Amilase Ekstraseluler .....        | 6          |
| 2.3 Tambak Garam .....                 | 7          |
| 2.4 Penelitian Terkait .....           | 9          |
| 2.5 Kerangka Berpikir .....            | 11         |
| 2.6 Hipotesis.....                     | 13         |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> ..... | <b>14</b>  |
| 3.1 Rancangan Penelitian .....         | 14         |



|   |           |
|---|-----------|
| 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....                        | 15        |
| 3.3 Subjek, Objek, dan Parameter Penelitian .....           | 15        |
| 3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....                          | 16        |
| a. Bahan Penelitian .....                                   | 16        |
| b. Instrument Penelitian .....                              | 16        |
| 3.5 Tahap Pelaksanaan Penelitian .....                      | 16        |
| a. Pengambilan Sampel Air dan Tanah Garam .....             | 16        |
| b. Penumbuhan dan Isolasi Bakteri Halofilik .....           | 17        |
| c. Uji Potensi Produksi Amilase dan Skrining .....          | 17        |
| d. Identifikasi Bakteri Halofilik Isolat TG5.....           | 18        |
| e. Optimalisasi Media Produksi Amilase.....                 | 19        |
| f. Optimalisasi Waktu Produksi .....                        | 20        |
| g. Produksi Amilase Ekstraseluler .....                     | 21        |
| h. Karakterisasi Amilase Ekstraseluler .....                | 21        |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>                               | <b>23</b> |
| 4.1 Bakteri Halofilik Isolat Tambak Garam Desa Les .....    | 23        |
| 4.2 Hasil Uji Potensi Produksi Amilase Ekstraseluler .....  | 24        |
| 4.3 Hasil Identifikasi Bakteri Halofilik Isolat TG5.....    | 26        |
| 4.4 Optimalisasi Produksi Amilase Ekstraseluler .....       | 27        |
| 4.5 Hasil Optimalisasi Waktu Inkubasi Produksi Amilase..... | 31        |
| 4.6 Produksi dan Karakterisasi Amilase Ekstraseluler.....   | 32        |
| 4.6.1 pH dan Temperatur.....                                | 32        |
| 4.6.2 Toleransi Terhadap Kadar Garam (NaCl) .....           | 36        |
| 4.6.3 Kation Divalen .....                                  | 38        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                                  | <b>41</b> |

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 5.1 Simpulan .....         | 41        |
| 5.2 Saran.....             | 41        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b> | <b>42</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>       | <b>46</b> |



## DAFTAR TABEL

| Tabel  | HALAMAN |
|--|---------|
| Tabel 4.1 Hasil Uji ANAVA Aktivitas Amilase Ekstraseluler dari Bakteri Halofilik Isolat TG5 pada Percobaan <i>Screening</i> Media Produksi ..... | 28      |
| Tabel 4.2 Hasil Uji ANAVA Optimalisasi Media Produksi Amilase Ekstraseluler.....   | 29      |
| Tabel 4.3 Hasil Uji ANAVA Karakterisasi Amilase Ekstraseluler terhadap pH dan Temperatur.....  | 33      |



## DAFTAR GAMBAR

| Gambar  | HALAMAN |
|---|---------|
| Gambar 2.1. Tambak Garam Desa Les, Kecamatan Tejakula, Kabupaten Buleleng, Bali.....  | 8       |
| Gambar 2.2 Kerangka Berpikir .....  | 13      |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....   | 14      |
| Gambar 4.1 Hasil Penumbuhan Bakteri pada Media Luria Bertani.....   | 24      |
| Gambar 4.2 Hasil Uji Aktivitas Amilase Ekstraseluler secara Kualitatif dari Bakteri Halofilik pada Media Starch Agar.....     | 25      |
| Gambar 4.3 Histogram Hasil Uji Aktivitas Amilase secara Kuantitatif dari Bakteri Halofilik Isolat Tambak Garam Desa Les ..... | 26      |
| Gambar 4.4 Hasil Analisis Filogenetik Bakteri Halofilik Isolat TG5 berdasarkan Urutan Nukleotida dari gen 16s rRNA .....      | 27      |
| Gambar 4.5 Plot Kontur Aktivitas Amilase Ekstraseluler terhadap NaCl dan Starch .....   | 30      |
| Gambar 4.6 Nilai Optimum Media Produksi Amilase Ekstraseluler .....   | 31      |
| Gambar 4.7 Grafik Hasil Optimalisasi Waktu Inkubasi Bakteri Halofilik Isolat TG5 Penghasil Amilase Ekstraseluler .....        | 32      |
| Gambar 4.8 Plot Kontur Aktivitas Amilase Ekstraseluler terhadap pH dan Temperatur .....                                       | 34      |
| Gambar 4.9 Nilai pH dan Temperatur Optimum Amilase Ekstraseluler .....  | 34      |
| Gambar 4.10 Histogram Data Uji Aktivitas Hasil Karakterisasi Kadar Garam (NaCl) dari Amilase Ekstraseluler Isolat TG5 .....   | 37      |
| Gambar 4.11 Histogram Data Uji Aktivitas Hasil Karakterisasi Ion Logam dari Amilase Ekstraseluler Isolat TG5 .....            | 39      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran  | HALAMAN |
|---|---------|
| Lampiran 1. Dokumentasi Observasi Tambak Garam, Desa Les, Kecamatan Tedjakula, Kabupaten Buleleng, Bali ..... | 47      |
| Lampiran 2. Data Skrining Bakteri Halofilik Isolat TG 5 .....   | 48      |
| Lampiran 3. Data Hasil Identifikasi Bakteri Halofilik Isolat TG5.....   | 50      |
| 3.1 Urutan gen 16s rRNA .....   | 50      |
| 3.2 Hasil Blast .....   | 51      |
| Lampiran 4. Data Hasil Optimalisasi Media Produksi Amilase Ekstraseluler Isolat TG 5 .....                    | 52      |
| 4.1 Rancangan <i>Screening</i> .....  | 52      |
| 4.2 Data Hasil <i>Screening</i> .....   | 52      |
| 4.3 Rancangan RSM .....   | 53      |
| 4.4 Data Hasil RSM .....  | 54      |
| Lampiran 5. Data Hasil Optimalisasi Waktu Inkubasi Amilase Ekstraseluler Isolat TG5 .....                     | 56      |
| Lampiran 6 Karakterisasi Amilase Ekstraseluler .....  | 58      |
| 6.1 Rancangan Karakterisasi pH dan Temperatur .....   | 58      |
| 6.2 Data Hasil Karakterisasi pH dan Temperatur .....  | 58      |
| 6.3 Data Karakterisasi Pengaruh Kadar Garam (NaCl) .....  | 59      |
| 6.4 Data Hasil Karakterisasi Kation Divalen .....   | 61      |