

**AKTIVITAS ENZIMATIS KADAR PROTEIN TOTAL PRODUK *ECOENZYME*
DARI BEBERAPA SUMBER KARBON**

SKRIPSI



**Oleh:
NADA WAFIQ HIJRIAH
NIM.19032080/2019**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**AKTIVITAS ENZIMATIS KADAR PROTEIN TOTAL PRODUK *ECOENZYME*
DARI BEBERAPA SUMBER KARBON**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



Oleh:
NADA WAFIQ HIJRIAH
NIM.19032080/2019

PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023

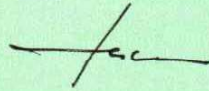
PERSETUJUAN SKRIPSI

AKTIVITAS ENZIMATIS DAN KADAR PROTEIN TOTAL PRODUK *ECOENZYME* DARI BEBERAPA SUMBER KARBON

Nama : Nada Wafiq Hijriah
NIM/TM : 19032080 /2019
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

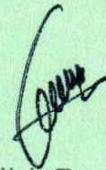
Padang, 13 Februari 2023

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 200642 001

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Siska Alicia Farma, S.Pd, M.Biomed.
NIP. 198903042019032014

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Nada Wafiq Hijriah
NIM/TM : 19032080 /2019
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

AKTIVITAS ENZIMATIS KADAR PROTEIN TOTAL PRODUK *ECOENZYME* DARI BEBERAPA SUMBER KARBON

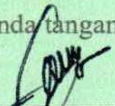
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

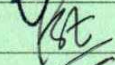
Padang, 13 Februari 2023


Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Siska Alicia Farma, S.Pd, M.Biomed
Anggota	: Resti Fevria, S.TP. M.P
Anggota	: Irma Leilani Eka Putri, S.Si., M.Si

Tanda tangan







SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nada Wafiq Hijriah
NIM/TM : 19032080/2019
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Aktivitas Enzimatis dan Kadar Protein Total Produk *Ecoenzyme* dari Beberapa Sumber Karbon” adalah benar merupakan karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 13 Februari 2023

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 200642 001

Saya yang menyatakan



Nada Wafiq Hijriah
NIM. 19032080

Aktivitas Enzimatis dan Kadar Protein Total Produk *Ecoenzyme* dari Beberapa Sumber Karbon

Nada Wafiq Hijriah

ABSTRAK

Enzim merupakan protein yang tersusun atas serangkaian asam amino yang berfungsi mengkatalis berbagai reaksi kimia. Aktivitas enzim dipengaruhi oleh konsentrasi substrat, suhu, pH dan inhibitor. Enzim berasal dari hasil fermentasi kulit buah dan sayur sebagai bahan baku produksi *ecoenzyme*. Enzim dari sampah organik pada *ecoenzyme* memiliki aktivitas amilase, protease dan lipase. Sumber karbon yang digunakan dalam fermentasi *ecoenzyme* ini bervariasi yaitu gula molase, gula kelapa dan gula merah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas enzimatis dan kadar protein total dari produk *ecoenzyme* dengan sumber karbon yang berbeda.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yang dilaksanakan dari Agustus 2022 - Januari 2023 di Laboratorium Biologi, FMIPA, UNP. Pada pengukuran kadar protein total dilakukan dengan metode Warburg Christian, uji aktivitas amilase dengan metode DNS, uji aktivitas protease dilakukan dengan metode Lowry dan aktivitas lipase dilakukan dengan metode titrimetri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein total *ecoenzyme* tertinggi terdapat pada sumber karbon molase (51,610 mg/ml). Aktivitas amilase dan protease tertinggi terdapat pada sumber karbon gula merah dengan aktivitas spesifik amilase (108,217 Unit/mg) dan aktivitas spesifik protease (0,147 Unit/mg) sedangkan aktivitas lipase tertinggi ditemukan pada sumber karbon molase (6,002 Unit/mg).

Kata kunci: Protein, enzim, karbon, ecoenzyme

Enzymatic Activity and Total Protein Content of *Ecoenzyme* Products from Several Carbon Sources

Nada Wafiq Hijriah

ABSTRACT

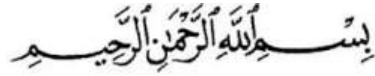
Enzymes are proteins composed of a series of amino acids that function to catalyze various chemical reactions. Enzyme activity is affected by substrate concentration, temperature, pH and inhibitor. Enzymes come from the burning of fruit and vegetable peels as raw materials for ecoenzyme production. Enzymes from organic waste in ecoenzymes have amylase, protease and lipase activities. The carbon source used in this ecoenzyme frying pan varies, namely molasses sugar, coconut sugar and brown sugar. This research was conducted to determine the enzymatic activity and total protein content of ecoenzyme products with different carbon sources.

This research is a descriptive research, which was carried out from August 2022 - January 2023 at the Biology Laboratory, FMIPA, UNP. The measurement of total protein content was carried out by the Warburg Christian method, the amylase activity test was carried out by the DNS method, the protease activity test was carried out by the Lowry method and the lipase activity was carried out by the titrimetry method.

The results showed that the highest ecoenzyme total protein content was found in the carbon source of molasses (51.610 mg/ml). The highest amylase and protease activities were found in the brown sugar carbon source with amylase specific activity (108.217 Unit/mg) and protease specific activity (0.147 Unit/mg) while the highest lipase activity was found in the molasses carbon source (6.002 Unit/mg).

Keywords: Proteins, enzymes, carbon, ecoenzymes

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Aktivitas Enzimatis dan Kadar Protein Total Produk Ecoenzyme dari Beberapa Sumber Karbon*”. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Siska Alicia Farma S.Pd., M.Biomed selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dalam melaksanakan penelitian dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Resti Fevria, S.TP,MP dan Ibu Irma Leilani Eka Putri, M.Si sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan arahan serta saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dezi Handayani, M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan mengarahkan penulis hingga sampai saat ini.

4. Pimpinan Bapak dan Ibu Dosen staf Jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
5. Orang tua dan keluarga besar yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
6. Teman-teman sepenelitian dan mahasiswa Biologi 2019 serta pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dukungan, dan petunjuk yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Semoga skripsi yang penulis selesaikan dapat bermanfaat bagi kita semua dengan mengharap kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan skripsi ini

Padang, Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
KAJIAN PUSTAKA.....	6
A. Ecoenzyme.....	6
B. Enzim.....	7
C. Protein.....	12
D. Gula Kelapa.....	13
E. Molase.....	14
F. Gula Merah.....	15
BAB III.....	17
METODE PENELITIAN.....	17
A. Jenis Penelitian.....	17
B. Waktu dan Tempat.....	17
C. Alat dan Bahan.....	17
D. Prosedur Penelitian.....	18
E. Analisis Data.....	25
BAB IV.....	26
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Hasil Penelitian.....	26
B. Pembahasan.....	30
BAB V.....	37

PENUTUP37

 A. Kesimpulan37

 B. Saran37

DAFTAR PUSTAKA38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi zat gizi gula kelapa per 100 gram.....	14
2. Kombinasi <i>Ecoenzyme</i>	19
3. Seri Pengenceran larutan standart BSA.....	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pengukuran kadar protein total pada ecoenzyme dengan sumber karbon yang berbeda.	26
2. Pengukuran aktivitas spesifik amilase pada ecoenzyme dengan sumber karbon yang berbeda.	27
3. Pengukuran aktivitas spesifik protease pada ecoenzyme dengan sumber karbon yang berbeda.	28
4. Kadar aktivitas spesifik lipase ecoenzyme dengan sumber karbon yang berbeda.	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Uji Aktivitas Amilase pada Ecoenzyme dari Beberapa Sumber.....	43
2. Hasil Uji Aktivitas Protease pada Ecoenzyme dari Beberapa Sumber	44
3. Hasil Uji Aktivitas Lipase pada Ecoenzyme dari Bahan Organik yang.....	46
4. Hasil Perhitungan Kadar Protein pada Ecoenzyme dari Sumber Karbon yang Berbeda	46
5. Pembuatan larutan.....	48

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di era industrialisasi global, pencemaran lingkungan menjadi masalah serius karena pertumbuhan populasi di seluruh dunia. Oleh karena itu akhirnya menghasilkan lebih banyak bahan makanan terutama buah-buahan, sayuran. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Indonesia jumlah timbunan sampah nasional pada tahun 2021 mencapai 30,8 ton, 40,9 % berasal dari limbah rumah tangga. Upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga lingkungan adalah dengan mendaur ulang sampah dan memanfaatkannya kembali melalui proses fermentasi, limbah organik dapat dimanfaatkan untuk membuat berbagai enzim, mengubah limbah tersebut menjadi produk yang memiliki nilai tambah (Hemalatha, 2020).

Salah satu produk hasil fermentasi yang mulai banyak dikenal masyarakat adalah *ecoenzyme*. *Ecoenzyme* pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong, pencipta Asosiasi Pertanian Organik Thailand. *Ecoenzyme* dibuat sebagai produk sampingan dari fermentasi limbah rumah tangga organik, termasuk ampas buah dan sayur, gula (molase, gula merah, atau gula tebu), dan air. Warnanya coklat tua dan berbau kuat seperti fermentasi makanan manis dan asam (Imron, 2020).

Berbagai jenis sumber karbon dapat digunakan dalam pembuatan *ecoenzyme*. Gula mengandung unsur-unsur karbon (C), Hidrogen (H), dan Oksigen (O). Gula merupakan kelompok nutrisi dan sumber energi. Gula

secara kimiawi merupakan senyawa karbohidrat golongan monosakarida dan disakarida (Rochani *et al.*, 2016). Menurut Mahadi *et al.*, (2016), semakin banyak kadar gula dalam suatu larutan maka semakin meningkat pula kadar gula yang tereduksi. Kandungan gula yang bervariasi terdapat pada gula molase, gula merah dan gula kelapa. Menurut Rochani *et al.*, (2016), molases atau tetes tebu adalah hasil samping dari proses pembuatan gula pasir. Molase berwujud cairan pekat yang dihasilkan dari proses pemisahan kristal gula. Molase terdiri dari sebagian besar gula, asam amino dan mineral. Sukrosa yang terdapat dalam tetes bervariasi antara 25–40%, dan kadar gula reduksinya 12–35 %. Menurut Rahmah, (2016), gula merah aren dan gula merah kelapa memiliki komposisi yang berbeda. Gula kelapa memiliki komposisi kimia yaitu kadar air 10,92%, sukrosa 68,35%, gula pereduksi 6,58%. Selain itu gula kelapa juga memiliki lemak 10%, protein 1,64%, kalsium 0,76% dan fosfor 0,37%. Sedangkan gula merah aren memiliki komposisi kimia yaitu kadar air 9,16%, sukrosa 84,31%, gula pereduksi 0,53%, lemak 0,11%, protein 2,28%, total mineral 3,66%, kalsium 1,35 % dan fosfor 1,37%.

Menurut Rochani *et al.*, (2016), semakin besar angka total gula dalam suatu bahan akan menguntungkan industri fermentasi. Proses fermentasi ini merupakan hasil dari aktivitas berbagai enzim yang disintesis oleh mikroba yang terdapat didalam semua substrat. Pada *ecoenzyme* proses fermentasi memakan waktu selama tiga bulan (Astuti *et al.*, 2020). Menurut Rahman *et al.*, (2020), *ecoenzyme* memiliki aktivitas enzim protease, amilase dan lipase

yang dapat menghambat atau membunuh mikroba patogen. Dengan demikian, *ecoenzyme* dapat dimanfaatkan dalam berbagai proses yang melibatkan degradasi protein, karbohidrat dan lipid dengan cara yang sama seperti enzim hidrolitik komersial.

Namun, proses fermentasi dalam produksi *ecoenzyme* tidak stabil, enzim-enzim yang disintesis sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor-faktor tertentu. Fermentasi *ecoenzyme* tersebut melibatkan 3 komponen utama yaitu, bahan organik, sumber karbon dan air. Perbedaan bahan organik, sumber karbon dan jenis air yang digunakan akan memberikan pengaruh terhadap kandungan enzim dan senyawa aktif dari *ecoenzyme* yang diproduksi. *Ecoenzyme* yang berasal dari kulit nanas (*Ananas comosus*) dan jeruk (*Citrus aurantium*) telah terbukti memiliki sifat antimikroba serta anti-inflamasi (Arun, C.; Sivashanmugam, 2016). Efek sinergis dari kedua *ecoenzyme* tersebut meningkatkan potensi aktivitas antijamur. Kandungan senyawa fenol yang tinggi dalam *ecoenzyme* yang berasal dari kulit nanas dan kulit jeruk diketahui membawa pengaruh yang sangat baik terhadap aktivitas antijamur (Mavani *et al.*, 2020). Seperti halnya dengan bahan organik, jenis sumber karbon yang digunakan juga akan mempengaruhi hasil *ecoenzyme*. Penelitian yang dilakukan oleh Astuti *et al.*, (2020), menunjukkan bahwa *ecoenzyme* yang diproduksi menggunakan gula merah memberikan hasil *ecoenzyme* yang lebih baik jika dibandingkan dengan menggunakan gula pasir. Gusdiansyah (2022), juga melaporkan penggunaan bahan organik dari limbah buah-buahan, sumber karbon dari gula tebu dan lama fermentasi tidak lebih dari 100 hari dapat

menghasilkan produk fermentasi *ecoenzyme* dengan aktivitas antimikroba lebih baik.

Ecoenzyme memiliki kandungan enzim, enzim merupakan protein yang tersusun atas serangkaian asam amino, oleh karena kandungan enzim dan bahan aktif lainnya dari *ecoenzyme*, menjadikan *ecoenzyme* memiliki banyak manfaat dalam kehidupan masyarakat antara lain untuk pertanian (sebagai pupuk organik cair, atau pestisida nabati), untuk kesehatan (sebagai desinfektan, cairan pembersih), dan untuk rumah tangga (sebagai pengganti sabun mandi, pembersih lantai, dan obat kumur). Keunggulan *ecoenzyme* adalah ramah lingkungan dan tidak membahayakan tubuh oleh sebab itu *ecoenzyme* bermanfaat dalam bidang industri, kesehatan, pertanian dan biokimia. Penetapan karakteristik biokimia *ecoenzyme* dari bahan organik dengan variasi karbon penting untuk menunjang kualitas dan kestabilan *ecoenzyme*. Sehingga perlu dilakukan analisis aktivitas enzim dan kadar protein total berdasarkan analisis perbedaan variasi karbon pada *ecoenzyme* untuk mendapatkan *ecoenzyme* dengan jenis gula sebagai sumber karbon terbaik. Oleh karena itu penelitian ini berjudul “Aktivitas Enzimatis dan Kadar Protein Total Produk *Ecoenzyme* yang Dibuat dari Beberapa Sumber Karbon”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Berapa kadar protein total dari produk *ecoenzyme* yang dibuat dari beberapa sumber karbon?

2. Bagaimana aktivitas enzimatis amilase, protease dan lipase pada produk *ecoenzyme* yang dibuat dari beberapa sumber karbon?

C. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kadar protein total dari produk *ecoenzyme* yang dibuat dari beberapa sumber karbon.
2. Menganalisis aktivitas enzimatis amilase, protease dan lipase dari produk *ecoenzyme* yang dibuat dari beberapa sumber karbon.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat-manfaat sebagai berikut:

1. Mendapatkan informasi mengenai aktivitas enzimatis amilase, protease dan lipase serta kadar protein total pada dari produk *ecoenzyme* yang dibuat dari beberapa sumber karbon.
2. Menambah ilmu dalam kajian biokimia mengenai kadar protein total yang terdapat dalam cairan *ecoenzyme* dengan variasi sumber karbon yang berbeda yang dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian, kesehatan, fisiologi dan mikrobiologi.
3. Memperoleh informasi mengenai sumber karbon dengan kualitas terbaik dari cairan *ecoenzyme* dengan sumber organik yang sama.
4. Sebagai informasi dan bahan acuan awal untuk penelitian selanjutnya.