

**ANALISIS AKTIVITAS ENZIMATIS PADA *ECOENZYME*
DARI BAHAN ORGANIK KULIT JERUK**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh

AYU SUSNAWITA

18032082/2018

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS AKTIVITAS ENZIMATIS PADA *ECOENZYME* DARI
BAHAN ORGANIK KULIT JERUK**

Nama : Ayu Susnawita
Nim/TM : 18032082/2018
Program studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

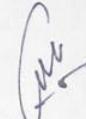
Padang, 17 Februari 2022

Mengetahui:
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 197508152006042001

Disetujui Oleh:
Pembimbing



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

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

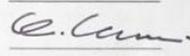
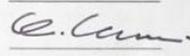
Nama : Ayu Susnawita
NIM : 18032082
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ANALISIS AKTIVITAS ENZIMATIS PADA *ECOENZYME* DARI BAHAN ORGANIK KULIT JERUK

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

Padang, 17 Februari 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
Ketua	: Siska Alicia Farma, S.Pd., M.Biomed.	
Anggota	: Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.	
Anggota	: Irma Leilani Eka Putri, S.Si., M.Si.	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

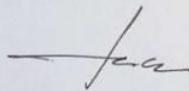
Nama : Ayu Susnawita
NIM/TM : 18032082/2018
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "**Analisis Aktivitas Enzimatis pada *Ecoenzyme* dari Bahan Organik Kulit Jeruk**" 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, 17 Februari 2022

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 2006042 001

Saya yang menyatakan,



Ayu Susnawita
NIM. 18032082

Analisis Aktivitas Enzimatis Pada *Ecoenzyme* Dari Bahan Organik Kulit Jeruk

Ayu Susnawita

ABSTRAK

Enzim merupakan bagian dari biomolekul protein yang berfungsi mengkatalis berbagai reaksi kimia. Aktivitas enzim dipengaruhi beberapa faktor yaitu, konsentrasi substrat, suhu, pH dan inhibitor. Enzim amilase, lipase dan protease banyak digunakan di berbagai bidang dan menempati posisi penting dalam bidang industri. Enzim menjadi primadona industri saat ini dan di masa akan datang karena melalui penggunaannya, energi dapat dihemat dan ramah lingkungan. Salah satu produk hasil fermentasi ramah lingkungan serta dapat terurai secara alami berasal dari penguraian limbah organik sehari-hari seperti buah-buahan dan sayuran, yang disebut *ecoenzyme*. *Ecoenzyme* dilaporkan memiliki aktivitas protease, amilase dan lipase yang dapat menghambat/ membunuh patogen setelah difermentasi selama 3 bulan. *Ecoenzyme* dapat digunakan dalam berbagai proses yang melibatkan degradasi protein, karbohidrat dan lipid dengan cara yang sama seperti enzim hidrolitik komersial. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis aktivitas enzim amilase, protease dan lipase serta membandingkan aktivitasnya pada *ecoenzyme* bahan organik variasi kulit jeruk manis dan asam.

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif, yang dilaksanakan pada bulan Mei – Desember 2021 di Laboratorium Penelitian Jurusan Biologi Universitas Negeri Padang. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengetahui aktivitas amilase adalah metode DNS, uji lowry untuk mengetahui aktivitas protease dan metode titrasi untuk lipase. Data dianalisis dalam bentuk deskriptif dan disajikan dalam bentuk grafik.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas amilase dan protease pada *ecoenzyme* dari bahan organik kulit jeruk variasi A1 (jeruk nipis) adalah yang paling tinggi dibandingkan dengan variasi yang lain. Sedangkan pada lipase, aktivitas tertinggi adalah pada kombinasi A2 (jeruk purut).

Kata kunci : enzim, *ecoenzyme*, DNS, lowry, titrasi

Analysis of Enzymatic Activity from Organic Citrus Peel

Ayu Susnawita

ABSTRACT

Enzymes are part of protein biomolecules that function to catalyze various chemical reactions. Enzyme activity is influenced by several factors, namely, substrate concentration, temperature, pH and inhibitors. Amylase, lipase and protease enzymes are widely used in various fields and occupy an important position in industry. Enzymes are the prima donna of industry today and in the future because through their use, energy can be saved and is environmentally friendly. One of the environmentally friendly and biodegradable fermented products comes from the breakdown of everyday organic waste such as fruits and vegetables, which is called ecoenzyme. Ecoenzyme is reported to have protease, amylase and lipase activity which can inhibit/kill pathogens after being fermented for 3 months. Ecoenzymes can be used in a variety of processes involving the degradation of proteins, carbohydrates and lipids in the same way as commercial hydrolytic enzymes. The purpose of this study was to analyze the activity of amylase, protease and lipase enzymes as well as to compare their activities on ecoenzyme organic matter variations in sweet and sour orange peels.

This type of research is descriptive research, which will be conducted in May – December 2021 at the Research Laboratory of the Biology Department, Padang State University. In this study, the methods used to determine amylase activity were DNS method, Lowry test to determine protease activity and titration method for lipase. Data were analyzed in descriptive form and presented in graphical form.

The results of this study indicate that the activity of amylase and protease in ecoenzyme from organic matter of orange peel variation A1 (lime) is the highest compared to other variations. Meanwhile, for lipase, the highest activity was in the combination A2 (kaffir lime).

Keywords: enzyme, ecoenzyme, DNS, lowry, titration

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan mampu menyelesaikan skripsi ini yang berjudul ‘’Analisis Aktivitas Enzimatis pada *Ecoenzyme* dari Bahan Organik Kulit Jeruk’’. Shalawat serta salam untuk Nabi Muhammad SAW sebagai panutan seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Teristimewa untuk kedua orang tua dan keluarga atas doa serta dukungan yang selalu menyertai penulis sehingga bisa sampai pada tahap ini.
2. Ibu Siska Alicia Farma, S.Pd, M.Biomed sebagai pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi.
3. Ibu Dr.Hj.Vauzia, M.Si selaku pembimbing akademik yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan dan dapat menyelesaikan skripsi.
4. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed dan ibu Irma Leilani Eka Putri, S.Si, M.Si sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritikan dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak/Ibu dosen staf jurusan Biologi yang telah membantu penulis untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
6. Teman seperjuangan satu tim yaitu Salma Sakina, Raisa Putri Sani, Leonardo Marsodinata dan Audy Islami yang telah banyak membantu penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
7. Teman satu kosan yaitu nandia, rizka, arni, besti, angel dan riska yang tak pernah lupa memberikan semangat serta doa kepada penulis.
8. Tim *ecoenzyme* yang banyak membantu dari awal penelitian sampai akhir kepada penulis.

9. Keluarga besar Biologi 2018 yang sudah memberikan doa serta dukungan kepada penulis.

Semoga semua dukungan dan bantuan Bapak/Ibu serta rekan-rekan Allah nilai sebagai amal ibadah. Amin. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat terutama kepada penulis sendiri dan sumber ilmu bagi semua yang membacanya.

Padang, Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Aktivitas Enzimatis	6
B. <i>Ecoenzyme</i>	11
C. Tanaman Jeruk	11
BAB III METODE PENELITIAN	13
A. Jenis Penelitian	13
B. Waktu dan Tempat	13
C. Alat dan Bahan	13
D. Prosedur Penelitian	14
E. Analisis Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Hasil Penelitian	21
B. Pembahasan	24
BAB V PENUTUP	31
A. Kesimpulan	31
B. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Pengukuran aktivitas amilase	22
2. Pengukuran aktivitas protease	23
3. Pengukuran aktivitas lipase	24

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Bahan organik variasi kulit jeruk.....	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Hasil Uji Aktivitas Amilase pada Ecoenzyme dari Bahan Organik Variasi Kulit Jeruk Manis dan Asam	36
2. Hasil Uji Aktivitas Protease pada Ecoenzyme dari Bahan Organik Variasi Kulit Jeruk Manis dan Asam	37
3. Hasil Uji Aktivitas Lipase pada Ecoenzyme dari Bahan Organik Variasi Kulit Jeruk Manis dan Asam	38
4. Dokumentasi penelitian	40

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Enzim merupakan bagian dari biomolekul protein yang berfungsi mengkatalis berbagai reaksi kimia. Enzim sebagai biokatalisator pada berbagai reaksi kimia seperti: reaksi hidrolisis, oksidasi, reduksi, isomerisasi, adisi, transfer gugus, dan terkadang pemutusan rantai karbon. Aktivitas enzim dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, konsentrasi substrat, suhu, pH dan inhibitor.

Secara praktis, enzim amilase, lipase dan protease banyak digunakan di berbagai bidang kegiatan dan menempati posisi penting dalam bidang industri. Penggunaan enzim pada industri makanan, minuman, industri tekstil, kulit dan kertas di Indonesia semakin meningkat (Sarah dkk, 2009). Tingginya isu tentang pencemaran lingkungan, membuat dunia industri beralih untuk mengembangkan teknologi yang ramah lingkungan. Dalam industri, enzim digunakan sebagai bahan alternatif untuk menggantikan berbagai proses kimiawi dalam bidang industri. Menurut Sheldon dkk. (2007), *green chemistry* memanfaatkan bahan baku secara efisien, menghilangkan limbah dan menghindari penggunaan bahan beracun dalam pembuatan dan penerapan produk hasil industri sehingga digunakan biokatalis berupa enzim sebagai alternatif. Enzim menjadi primadona industri saat ini dan di masa yang akan datang karena melalui penggunaannya, energi dapat dihemat dan ramah lingkungan (Sarah dkk, 2009; Richal, 2012).

Salah satu produk hasil fermentasi yang ramah lingkungan serta dapat terurai secara alami berasal dari penguraian limbah organik sehari-hari seperti buah-buahan dan sayuran, yang disebut *ecoenzyme*. Menurut Hemalatha, M. dan Visantini, P. (2019) enzim ramah lingkungan tersebut diproduksi dengan

menambahkan gula, limbah jeruk, dan air dengan perbandingan 1:3:10. Cairan *ecoenzyme* berwarna coklat gelap dan memiliki aroma yang asam dan segar yang kuat (M. Hemalatha, 2020). Penemuan *ecoenzyme* ini bermula dari penemuan Dr. Rosukon Poompanvong, seorang peneliti dan pemerhati lingkungan dari Thailand. Inovasi ini memberikan distribusi yang cukup besar bagi lingkungan (Rochyani, *et al.*, 2020).

Menurut Rahman, *et al.*,(2020), *ecoenzyme* dilaporkan memiliki aktivitas protease, amilase dan lipase yang dapat menghambat atau membunuh patogen setelah difermentasi selama 3 bulan. *Ecoenzyme* dapat digunakan dalam berbagai proses yang melibatkan degradasi protein, karbohidrat dan lipid dengan cara yang sama seperti enzim hidrolitik komersial. Selain itu, Arun and Sivashanmugam (2015) melaporkan bahwa fermentasi *ecoenzyme* menghasilkan beberapa asam organik penting seperti asam asetat, asam laktat, asam malat, asam oksalat dan asam sitrat. Menurut Mavani (2020), fermentasi bahan organik kulit buah-buahan mampu menghasilkan beberapa jenis senyawa fenolik seperti flavonoid, saponin, tanin dan lignin. Adanya aktivitas enzim amilase, protease, lipase, kandungan asam organik dan fitokimia *ecoenzyme* ini mendukung penjelasannya tentang perannya dalam kehidupan sehari-hari. *Ecoenzyme* telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk keperluan rumah tangga seperti pembersih lantai, kamar mandi, pembersih udara, dan badan air, serta biofertilizer (Farma *et al.*, 2021) (Hasanah Y., *et al.*, 2020).

Proses fermentasi dalam produksi *ecoenzyme* bergantung pada komponen bahan organik, sumber gula, dan air serta lamanya proses fermentasi. Periode fermentasi tiga bulan adalah prasyarat minimum untuk persiapan *ecoenzyme* buah

untuk mencapai konsentrasi optimal enzim hidrolitik dan asam asetat. Hal ini menunjukkan bahwa lebih tinggi enzim hidrolitik dan kadar asam asetat setelah periode fermentasi yang lebih lama akan membantu meningkatkan efek antimikroba dari *ecoenzyme* (Mavani, 2020). Banyak bahan organik yang dapat digunakan dalam pembuatan *ecoenzyme*. Perbedaan pada bahan baku tentunya akan memberikan efek yang berbeda pada proses dan hasil fermentasi (Rochyani *et al.*, 2020). Bahan organik dari kulit buah menghasilkan aroma *ecoenzyme* yang lebih asam dan segar (Farma *et al.*, 2021). Kulit jeruk memiliki aroma yang khas dan sering digunakan dalam pembuatan *ecoenzyme* (Farma *et al.*, 2021). Menurut Permata *et al.*, (2018) kandungan senyawa fitokimia yang terdapat pada kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yaitu alkaloid dan saponin. Jeruk purut (*C. hystrix*) terdapat kandungan senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, steroid dan terpenoid (Nugraheni *et al.*, 2020). Roska (2018) dalam penelitiannya melaporkan mengenai kandungan alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin pada kulit jeruk manis (*C. sinensis* L). Hal ini berarti bahwa kandungan kulit jeruk dari beberapa spesies jeruk tidak sama.

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui ‘‘Analisis Aktivitas Enzimatis pada *Ecoenzyme* dari Bahan Organik Kulit Jeruk’’

B. Rumusan Masalah

Bagaimana perbandingan aktivitas enzim amilase, protease dan lipase pada *ecoenzmye* dari bahan organik variasi kulit jeruk manis dan asam?

C. Tujuan Penelitian

Untuk membandingkan aktivitas enzim amilase, protease dan lipase pada *ecoenzyme* bahan organik varisi kulit jeruk manis dan asam.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai berikut :

1. Mendapatkan informasi mengenai aktivitas enzimatis pada cairan *ecoenzyme* dari bahan organik kulit jeruk
2. Menambah ilmu dalam bidang biokimia mengenai aktivitas enzim
3. Sebagai informasi dan bahan acuan awal untuk penelitian selanjutnya