

**KARAKTERISASI ENZIM AMILASE *Bacillus* sp. EKA 19
ENDOSIMBION DEKOMPOSER *Pycnoscelus surinamensis***

SKRIPSI



CYNDI GLORY

**PROGRAM STUDI S1 BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

KARAKTERISASI ENZIM AMILASE *Bacillus* sp. EKA 19
ENDOSIMBION DEKOMPOSER *Pycnoscelus surinamensis*

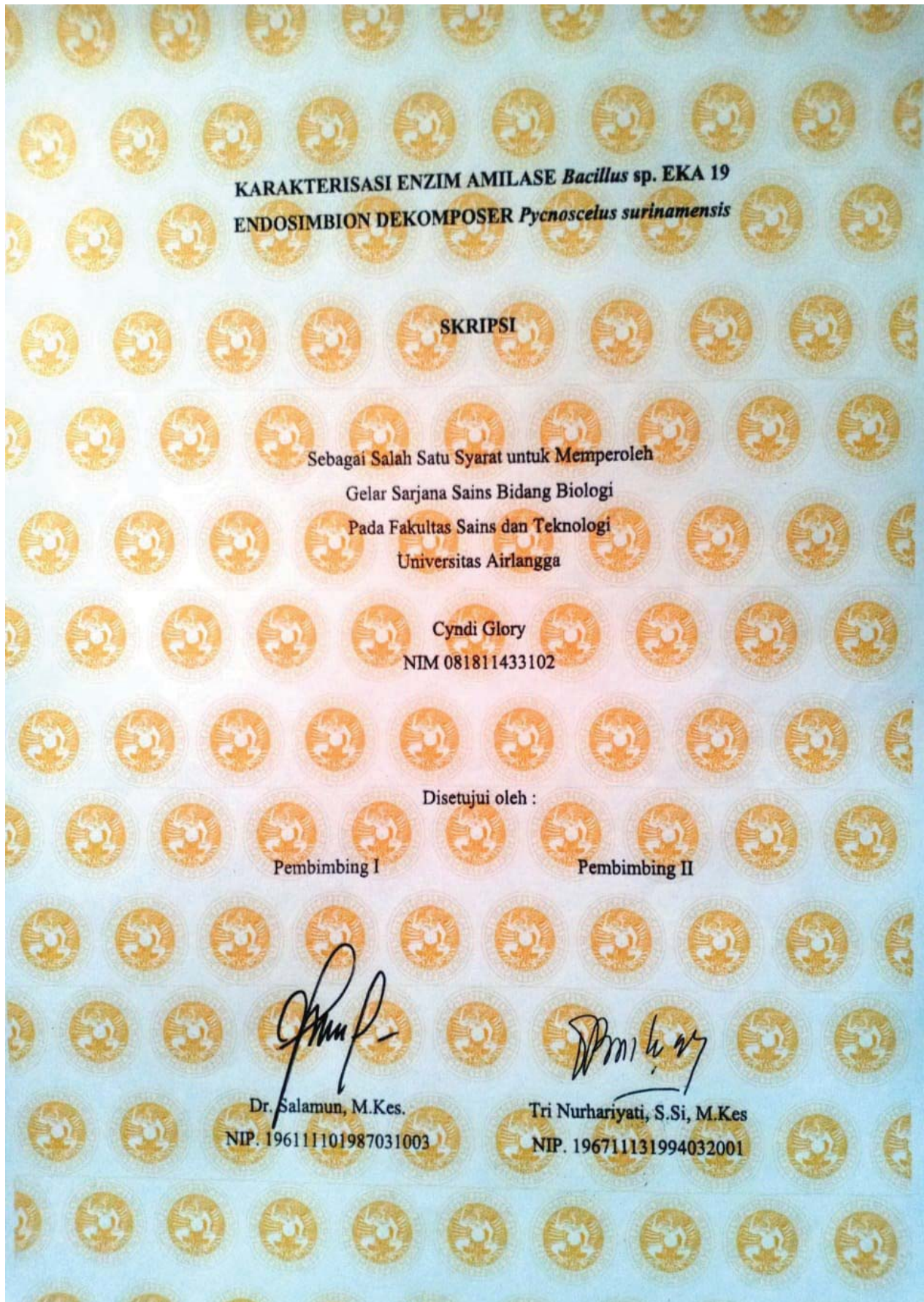
SKRIPSI



CYNDI GLORY

PROGRAM STUDI S1 BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA

2022



LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Karakterisasi Enzim Amilase *Bacillus* sp. EKA 19 Endosimbion
Dekomposer *Pycnoscelus surinamensis*
Penyusun : Cyndi Glory
Nomor induk : 081811433102
Tanggal Ujian : 15 Agustus 2022

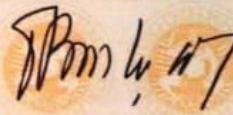
Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Salamun, M.Kes.
196111101987031003



Tri Nurhariyati, S.Si, M.Kes.
196711131994032001

Mengetahui :

Kepala Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si.
NIP. 196602211992032001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Cyndi Glory

NIM : 081811433102

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas : Airlangga

Jenjang : Strata 1 (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

**KARAKTERISASI ENZIM AMILASE *Bacillus* sp. EKA 19
ENDOSIMBION DEKOMPOSER *Pycnoscelus surinamensis***

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 8 Agustus 2022



Cyndi Glory

NIM. 081811433102

Cyndi Glory. 2022. Karakteriasi Enzim Amilase *Bacillus* sp. EKA 19 Endosimbion Dekomposer *Pycnoscelus surinamensis*. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Salamun, M.Kes. dan Tri Nurhariyati, S.Si, M.Kes. Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Amilase merupakan suatu enzim yang memecah pati menjadi dekstrin dan polimer yang lebih kecil yang terdiri dari molekul glukosa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik suhu, pH serta jenis ion logam dalam meningkatkan aktivitas enzim amilase dari *Bacillus* sp. EKA 19. Pada penelitian ini digunakan bakteri *Bacillus* sp. EKA 19 endosimbion hewan dekomposer kecoak sebagai sumber enzim. Penelitian ini termasuk dalam penelitian observasional dan eksperimental dengan analisis data dilakukan secara deskriptif. Uji aktivitas enzim dilakukan dengan metode asam dinitrosalisilat (DNS) dan pengukuran kadar protein dengan metode Lowry. Produksi enzim dilakukan dengan inkubasi 72 jam. Enzim hasil produksi dipanen dengan sentrifugasi pada kecepatan 3500 rpm selama 15 menit. Enzim amilase dari hasil produksi memiliki nilai aktivitas sebesar 2,498 U/mL dan kadar protein 2903,206 mg/mL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa enzim dari hasil produksi memiliki karakter optimum pada suhu 40 °C dan pH 7. Penambahan ion logam Ca^{2+} pada uji aktivitas enzim amilase *Bacillus* sp. EKA 19 berfungsi sebagai aktivator sedangkan Fe^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} berfungsi sebagai inhibitor.

Kata Kunci: Aktivitas Enzim, *Bacillus* sp. EKA 19, Kadar Protein, Karakterisasi Enzim.

Cyndi Glory. 2022. Characterization of Amylase *Bacillus* sp. EKA 19 Decomposer Endosymbionts *Pycnoscelus surinamensis*. This bachelor thesis is under guidance of Dr. Salamun, M.Kes. and Tri Nurhariyati, S.Si, M.Kes. Biology Department, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRACT

Amylase is an enzyme that breaks down the starch into dextrin and smaller polymers composed of glucose molecules. This study aims to determine the characteristics of temperature, pH and types of metal ions in increasing the amylase enzyme activity of *Bacillus* sp. EKA 19. In this study, the bacteria *Bacillus* sp. EKA 19 endosymbionts of cockroach decomposers as a source of enzymes. This research is included in observational and experimental research with descriptive data analysis. Enzyme activity tests were carried out using the dinitrosalicylic acid (DNS) method and protein levels were measured using the Lowry method. Enzyme production was carried out by incubation for 72 hours. The enzymes produced were collected by centrifugation at a speed of 3500 rpm for 15 minutes. The amylase enzyme from the production has an activity value of 2,498 U/mL and a protein content of 2903,206 mg/mL. The results showed that the enzymes from the production had optimum characters at a temperature of 40 °C and pH 7. The addition of metal ions Ca^{2+} to the test of the amylase enzyme activity of *Bacillus* sp. EKA 19 functions as an activator while Fe^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} function as inhibitors.

Keywords : *Bacillus* sp. EKA 19, Characterication, Enzyme Activity, Protein Content.

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala karunia-Nya sehingga naskah skripsi dengan judul **“Karakteriasi Enzim Amilase *Bacillus* sp. EKA 19 Endosimbion Dekomposer *Pycnoscelus surinamensis*”** ini dapat tersusun dengan baik. Naskah skripsi ini disusun sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana sains pada program S-1 Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, memberi masukan dan arahan, serta memberi dukungan dalam penyusunan naskah skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan naskah skripsi dengan baik dan lancar. Penulis menyadari dalam proses penyusunan naskah skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi memberikan manfaat dalam bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta pembaca pada umumnya.

Surabaya, 6 Agustus 2022

Penyusun,

Cyndi Glory

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala karunia-Nya sehingga naskah skripsi dengan judul **“Karakteriasi Enzim Amilase *Bacillus* sp. EKA 19 Endosimbion Dekomposer *Pycnoscelus surinamensis*”** ini dapat tersusun dengan baik. Penulisan dan penyusunan naskah skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Karena itu, pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak. Dr. Salamun, M.Kes. selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memberikan waktu, saran, doa, dan bimbingannya kepada penulis hingga terselesaikannya penyusunan naskah skripsi ini.
2. Ibu. Tri Nurhariyati, S.Si, M.Kes. selaku dosen pembimbing II yang senantiasa membimbing, mengarahkan, memberi saran, dan bimbingannya kepada penulis hingga terselesaikannya penyusunan naskah skripsi ini.
3. Ibu Dr. Fatimah, S.Si., M.Kes. selaku dosen penguji I yang memberikan saran dan masukan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan naskah skripsi dengan baik dan benar.
4. Manikya Pramudya S.Si., M.Si. selaku dosen penguji II yang memberikan saran dan masukan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan naskah skripsi dengan baik dan benar.
5. Prof. Dr. Hj. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si. selaku Kepala Departemen Biologi.
6. Ibu Dr. Ni'matuzahroh selaku ketua tim riset endosimbion yang mendampingi selama penelitian yang senantiasa membimbing, mengarahkan, memberi saran, dan meluangkan waktunya serta memberikan ilmu dan wawasan baru serta pengalaman yang sangat berharga selama melakukan riset penelitian sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan benar.

7. Bapak dan Ibu dosen pengajar program S-1 Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis sehingga dapat mendukung penyusunan naskah skripsi ini.
8. Papa, mama, abang serta seluruh keluarga yang selalu memberikan motivasi, semangat, dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan naskah skripsi dengan baik
9. Nia, Ayu, Medaliyana dan Ika serta seluruh teman-teman tim riset endosimbion yang berada di bawah bimbingan Ibu Dr. Ni'matuzahroh yang saling membantu dan memberikan semangat selama penelitian dan penyusunan naskah skripsi ini.
10. Teman terdekat penyusun terkhusus Selina Ayda, Fanny Kusuma, Tiwi Oktarisma, Inez Kusuma serta teman lainnya yang juga sedang menjalani masa tugas akhir namun selalu saling mendukung dan memberikan motivasi sehingga dapat menyelesaikan naskah.
11. Serta pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan saran, masukan, dan bimbingan.

Surabaya, 6 Agustus 2022

Penyusun

Cyndi Glory

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Asumsi Penelitian.....	5
1.5 Hipotesis Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Enzim Amilase	7
2.1.1 Substrat amilase	8
2.1.2 Klasifikasi enzim amilase	9
2.2 Faktor yang Mempengaruhi Kerja Enzim	10
2.2.1 Suhu	10
2.2.2 pH.....	10
2.2.3 Logam	10
2.3 Bakteri Amilolitik.....	11
2.3.1 Bakteri endosimbion hewan dekomposer kecoak.....	12
2.3.2 Klasifikasi dan karakter <i>Bacillus</i> sp.....	13
2.4 Karakteristik Biokimia Enzim Amilase Mikrobial	13
2.4.1 Spesifitas substrat	14
2.6.2. pH optimum	14
2.6.3 Suhu optimum.....	14
2.5 Aktivitas Enzim.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1 Alat.....	17
3.2.2 Bahan	17

3.3 Rancangan Penelitian	18
3.4 Variabel Penelitian	18
3.5 Cara Kerja.....	18
3.5.1 Peremajaan isolat bakteri	18
3.5.2 Persiapan media inokulum cair dan media produksi enzim	18
3.5.3 Produksi crude enzim amilase dari <i>Bacillus</i> sp. EKA 19	19
3.5.4 Uji Kualitatif.....	19
3.5.5 Analisis aktivitas dan kadar protein crude enzim amilase <i>Bacillus</i> sp. EKA 19 20	
3.5.6 Karakterisasi enzim amilase	22
3.7 Alur Penelitian.....	24
3.8 Analisis Data Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil.....	25
4.1.1 Uji kemurnian <i>Bacillus</i> sp. EKA 19	25
4.1.2 Produksi enzim amilase <i>Bacillus</i> sp. EKA 19	26
4.1.3 Uji aktivitas enzim <i>Bacillus</i> sp. EKA 19 secara kualitatif.....	26
4.1.4 Uji aktivitas dan kadar protein enzim amilase <i>Bacillus</i> sp. EKA 19	28
4.1.5 Karakterisasi enzim.....	28
4.2 Pembahasan	31
BAB V PENUTUP.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
Gambar 3. 1	Kerangka Penelitian	24
Gambar 4. 1	Hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis isolat EKA 19	25
Gambar 4. 2	Nilai TPC dinyatakan dengan satuan CFU/mL.....	26
Gambar 4. 3	Zona bening yang dihasilkan oleh bakteri <i>Bacillus</i> sp. yang dapat memproduksi enzim amilase setelah diinkubasi selama 48 jam.....	27
Gambar 4. 4	Aktivitas enzim (U/mL) dari suhu yang berbeda-beda	29
Gambar 4. 5	Aktivitas enzim (U/mL) dari pH yang berbeda-beda.....	30
Gambar 4.6	Aktivitas enzim amilase (U/mL) dari ion-ion logam yang berbeda...	31

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
4.1	Aktivitas, Kadar Protein dan Aktivitas Spesifik <i>Crude</i> Enzim Amilase <i>Bacillus</i> sp. EKA 19.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1	Prosedur Penelitian
2	Pembuatan Reagen DNS (Miller, 1959)
3	Pembuatan Reagen Lowry (Lowry <i>et al</i> , 1951)
4	Pembuatan Kurva Baku Glukosa
5	Pembuatan Kurva Baku BSA (untuk uji kadar protein)
6	Perhitungan Aktivitas Enzim dan Kadar Protein
7	Hasil karakterisasi <i>crude</i> enzim amilase
8	Dokumentasi Penelitian