

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**PRODUKSI, KARAKTERISASI, DAN PEMURNIAN
ENZIM GLUKOSA OKSIDASE DARI ISOLAT
Aspergillus niger IPB CC 08 610**

AYU BALDA NURUL CHOERUNNISA



**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Produksi, Karakterisasi, dan Pemurnian Enzim Glukosa Oksidase dari Isolat *Aspergillus niger* IPB CC 08 610” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2026

Ayu Balda Nurul Choerunnisa
G8401221078



- 

ABSTRAK

AYU BALDA NURUL CHOERUNNISA. Produksi, Karakterisasi, dan Pemurnian Enzim Glukosa Oksidase dari Isolat *Aspergillus niger* IPB CC 08 610. Dibimbing oleh LAKSMI AMBARSARI dan POPI ASRI KURNIATIN.

Glukosa oksidase merupakan enzim yang banyak dimanfaatkan dalam bidang pangan, klinis, dan biosensor. Penelitian ini bertujuan menghasilkan dan memurnikan secara parsial enzim glukosa oksidase dari isolat *A. niger* IPB CC 08 610, serta mengukur aktivitas dan prediksi nilai K_m enzim menggunakan metode ABTS-HRP. Isolasi dilakukan dengan metode penghancuran sel secara mekanik menggunakan pasir kuarsa. Pemurnian parsial dilakukan dengan metode pengendapan amonium sulfat 80%. Parameter K_m ditentukan melalui analisis kurva Michaelis-Menten. Hasil penelitian diperoleh enzim glukosa oksidase pada fraksi ekstrak kasar sebanyak 38 mL dengan aktivitas total sebesar 62,10 U, protein total sebanyak 8,61 mg, aktivitas spesifik sebesar 7,21 U/mg, *yield* 100%, dan faktor kemurnian 1. Fraksi hasil pengendapan amonium sulfat 80% menghasilkan larutan sebanyak 1,2 mL dengan aktivitas total sebesar 14,09 U, total protein sebesar 1,44 mg, aktivitas spesifik sebesar 9,75 U/mg, *yield* 22,68%, dan faktor kemurnian 1,35. Nilai K_m pada fraksi ekstrak kasar diprediksi sebesar 5 mM.

Kata kunci: aktivitas enzim, *Aspergillus niger*, glukosa oksidase, Michaelis-Menten

ABSTRACT

AYU BALDA NURUL CHOERUNNISA. Production, Characterization, and Purification of Glucose Oxidase Enzyme from *Aspergillus niger* IPB CC 08 610 Isolate. Supervised by LAKSMI AMBARSARI and POPI ASRI KURNIATIN.

Glucose oxidase is an enzyme widely applied in the food, clinical, and biosensor industries. This study was conducted to produce and partially purify glucose oxidase from *Aspergillus niger* IPB CC 08 610 isolate and to determine its enzymatic activity and prediction K_m using the ABTS-HRP assay. Enzyme extraction was performed through mechanical cell disruption employing quartz sand. Partial purification was carried out by ammonium sulfate precipitation at 80% saturation. The K_m parameters of the enzyme were determined based on Michaelis-Menten analyses. The crude extract fraction yielded 38 mL of glucose oxidase with a total activity of 62.10 U, total protein of 8.61 mg, specific activity of 7.21 U/mg, a yield of 100%, and a purification fold of 1. Precipitation with 80% ammonium sulfate produced 1.2 mL of enzyme solution with a total activity of 14.09 U, total protein of 1.44 mg, specific activity of 9.75 U/mg, a yield of 22.68%, and a purification fold of 1.35. The K_m value of the crude extract fraction was estimated to be 5 mM

Keywords: *Aspergillus niger*, enzyme activity, glucose oxidase, Michaelis-Menten



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**PRODUKSI, KARAKTERISASI, DAN PEMURNIAN ENZIM
GLUKOSA OKSIDASE DARI ISOLAT
Aspergillus niger IPB CC 08 610**

AYU BALDA NURUL CHOERUNNISA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biokimia

**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

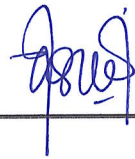
- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1. Ukhradiya Magharaniq Safira Purwanto, S.Si., M.Si.
2. Dr. dr. Husnawati, S.Ked., M.Si.

Judul Skripsi : Produksi, Karakterisasi, dan Pemurnian Enzim Glukosa Oksidase
dari Isolat *Aspergillus niger* IPB CC 08 610
Nama : Ayu Balda Nurul Choerunnisa
NIM : G8401221078

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh
Pembimbing 1:
Prof. Dr. Dra. Laksmi Ambarsari, MS.
Pembimbing 2:
Dr. Popi Asri Kurniatin, S.Si., Apt., M.Si.

Diketahui oleh
Ketua Departemen Biokimia:
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.
NIP. 19770915 200501 2 002




Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Produksi, Karakterisasi, dan Pemurnian Enzim Glukosa Oksidase dari Isolat *Aspergillus niger* IPB CC 08 610”. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik atas bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada Prof. Dr. Dra. Laksmi Ambarsari, MS, selaku dosen pembimbing pertama dan Dr. Popi Asri Kurniatin, S.Si., Apt., M.Si, selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberi ilmu, membimbing, mengarahkan, memberi saran, serta bersikap terbuka dan hangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis ucapkan terima kasih kepada cinta pertama dan sumber kekuatan yang selalu penulis rindukan yaitu Alm. Bapak Dien dan Almh. Ibu Yati selaku kedua orang tua yang menjadi pelita dan semangat dalam setiap langkah kehidupan penulis. Meski tidak dapat menemani penulis dalam setiap proses ini, penulis percaya bahwa doa beliau hadir, menyelamatkan, dan menuntun penulis dalam melewati masa-masa sulit. Kakak tercinta yaitu Susan, Windy, Sandy, Fajar, Radhian, Widi, Pitra, dan Rizky yang menjadi rumah terhangat untuk penulis. Terima kasih atas cinta tanpa syarat, doa yang tidak pernah putus, serta keyakinan yang besar terhadap setiap pilihan dan mimpi-mimpi penulis. Saudara penulis (Arin, Tiara, Dhika, Athar, dan Freya) yang senantiasa memberikan semangat dalam setiap perjalanan menulis.

Sahabat terbaik penulis yaitu Kinanti dan Hanin yang menjadi rumah sejak awal penulis menempuh pendidikan di Bogor. Terima kasih atas kesetiaan dalam mendampingi, memberi dukungan, serta menjadi ruang yang penuh kenyamanan bagi penulis untuk berbagi cerita dan menjalani proses kehidupan. Sahabat penulis dari awal masa perkuliahan yaitu Fareline, Annisa, dan Tasya yang senantiasa hadir sebagai pendengar yang baik, memberi dukungan, serta menemani penulis dalam berbagai suka dan duka selama masa perkuliahan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada Goklas (Ale, Isah, Inayah, Triya, Salsa, Athaya, Aida), teman-teman SMP (Regina, Nadya, Nasywa, Feby), teman-teman KKN-T Tegalwaru (Asya, Dhillia, Asla), teman-teman terdekat (Nabilah, Lulu, Devi, Zahra, Ica, dan Cheril), dan teman-teman seperjuangan penulis (Nandya, Damar, Anggun, Najmi, Ghifaari) yang senantiasa menemani dan berkontribusi selama proses penyusunan skripsi ini. Teman-teman lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu yaitu Rubisco, ST-30, dan DPM FMIPA 2025. Terima kasih atas ruang untuk bertumbuh dan pemikiran-pemikiran baru sehingga menginspirasi dan memperluas cara pandang penulis. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Ayu Balda Nurul Choerunnisa



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Glukosa Oksidase	3
2.2 <i>Aspergillus niger</i>	4
2.3 Produksi dan Isolasi Glukosa Oksidase dari <i>A. niger</i>	5
2.4 Pemurnian Parsial dengan Pengendapan Amonium Sulfat	7
2.5 Pengukuran Aktivitas Enzim Glukosa Oksidase	8
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Kerja	9
IV HASIL	13
4.1 Produksi dan Isolasi Enzim Glukosa Oksidase	13
4.2 Pengendapan Amonium Sulfat 80%	13
4.3 Kadar Protein	14
4.4 Aktivitas Glukosa Oksidase	14
4.5 Konstanta Michaelis-Menten	15
4.6 Bobot Molekul Glukosa Oksidase	16
V PEMBAHASAN	17
5.1 Produksi dan Isolasi Glukosa Oksidase	17
5.2 Pengendapan Amonium Sulfat 80%	17
5.3 Kadar Protein	18
5.4 Aktivitas Glukosa Oksidase	19
5.5 Konstanta Michaelis-Menten	21
5.6 Bobot Molekul Glukosa Oksidase	21
VI SIMPULAN	24
6.1 Simpulan	24
6.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	44



DAFTAR TABEL

1	Kadar protein pada fraksi ekstrak kasar dan hasil pengendapan	14
2	Aktivitas enzim glukosa oksidase	14

DAFTAR GAMBAR

1	Struktur glukosa oksidase	3
2	Reaksi enzimatis glukosa oksidase	4
3	Jamur <i>Aspergillus niger</i>	5
4	Pengendapan protein melalui prinsip <i>salting out</i>	7
5	Mekanisme reaksi enzimatis HRP-ABTS	8
6	Miselium <i>A. niger</i> IPB CC 08 610 pada media produksi	13
7	Perubahan warna pada pengujian aktivitas glukosa oksidase	15
8	Kurva Michaelis-Menten <i>A. niger</i> IPB CC 08 610	15
9	Bobot molekul enzim glukosa oksidase	16

DAFTAR LAMPIRAN

1	Diagram alir penelitian	31
2	Produksi glukosa oksidase	32
3	Data absorbansi standar protein	33
4	Absorbansi dan contoh perhitungan protein sampel	34
5	Aktivitas glukosa oksidase	35
6	Penentuan Konstanta Michaelis-Menten	39
7	Komposisi SDS-PAGE	40
8	Komposisi reagen dan buffer	42
9	Urutan asam amino glukosa oksidase dari <i>A. niger</i> IPB CC 08 610	43