

KARAKTERISASI AKTIVITAS PROTEOLITIK DARI FRAKSI EKSTRASELULER ISOLAT BAKTERI *Bacillus cereus* SLBD DARI KOTORAN KUDA

YAZID AZZAHID



DEPARTEMEN ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakterisasi Aktivitas Proteolitik dari Fraksi Ekstraseluler Isolat Bakteri *Bacillus cereus* SLBD dari Kotoran Kuda” 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, 15 Agustus 2024

Yazid Azzahid
D3401201035

- 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.

ABSTRAK

YAZID AZZAHID. Karakterisasi Aktivitas Proteolitik dari Fraksi Ekstraseluler Isolat Bakteri *Bacillus cereus* SLBD dari Kotoran Kuda. Dibimbing oleh CAHYO BUDIMAN dan MUHAMAD ARIFIN.

Bacillus cereus SLBD (Bc-SLBD) sebelumnya diisolasi dari kotoran kuda dan menunjukkan potensi sebagai produsen enzim proteolitik untuk berbagai aplikasi. Namun, karakteristik dasar dari bakteri ini masih belum dipahami dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki karakteristik dasar Bc-SLBD, termasuk morfologi, perilaku pertumbuhan, dan produksi proteolitiknya. Morfologi Bc-SLBD diperiksa menggunakan pewarnaan Gram dan mikroskop elektron, yang mengungkapkan bahwa bakteri ini bersifat Gram-positif dan berbentuk batang. Analisis lebih lanjut mengenai perilaku pertumbuhan dalam media Luria-Bertani (LB) *broth* pada berbagai suhu menunjukkan bahwa Bc-SLBD memiliki suhu pertumbuhan optimal pada 37 °C. Aktivitas protease, yang dinilai dengan mengukur diameter zona bening pada berbagai fase pertumbuhan, menunjukkan bahwa fase stasioner adalah yang paling optimal untuk produksi protease. Hasilnya juga menunjukkan bahwa aktivitas protease Bc-SLBD optimal pada suhu 50 °C dan pH 8,0. Penelitian ini memberikan dasar untuk produksi dan aplikasi lebih lanjut dari protease SLBD.

Kata kunci: *Bacillus cereus*, fase pertumbuhan, *gram staining*, dan protease.

ABSTRACT

YAZID AZZAHID. Characterization of Proteolytic Activity of the Extracellular Fraction of *Bacillus cereus* SLBD Bacterial Isolate from Horse Manure Waste. Supervised by CAHYO BUDIMAN dan MUHAMAD ARIFIN.

Bacillus cereus SLBD (Bc-SLBD) was previously isolated from horse feces and shows promise as a producer of proteolytic enzymes for various applications. However, the basic characteristics of this bacterium are still not well understood. This study aims to investigate the fundamental characteristics of Bc-SLBD, including its morphology, growth behavior, and proteolytic production. The morphology of Bc-SLBD was examined using Gram staining and scanning electron microscopy, revealing that this bacterium is Gram-positive and rod-shaped. Further analysis of growth behavior in Luria-Bertani (LB) *broth* at different temperatures indicated that Bc-SLBD has an optimal growth temperature of 37 °C. Protease activity, assessed by measuring the clear zone diameter at different growth phases, showed that the stationary phase is the most optimal for production. The results also demonstrate that the protease activity of Bc-SLBD is optimal at a temperature of 50 °C and a pH of 8.0. This study provides a foundation for the further production and application of SLBD's proteases.

Keywords: *Bacillus cereus*, growth phase, *gram staining*, and protease.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
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.

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.



KARAKTERISASI AKTIVITAS PROTEOLITIK DARI FRAKSI EKSTRASELULER ISOLAT BAKTERI *Bacillus cereus* SLBD DARI KOTORAN KUDA

YAZID AZZAHID

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Hasil Ternak

DEPARTEMEN ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

@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.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1 Dr. Astari Apriantini S.Gz., M.Sc.
2 Dr. Sigid Prabowo S.Pt., M.Sc.

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

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.

Judul Skripsi : Karakterisasi Aktivitas Proteolitik Dari Fraksi Ekstraseluler Isolat Bakteri *Bacillus cereus* SLBD Dari Kotoran Kuda

Nama : Yazid Azzahid

NIM : D3401201035

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Cahyo Budiman, S.Pt, M.Eng.

Pembimbing 2:

Muhamad Arifin, S.Pt., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen

Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan

Prof. Dr.agr. Asep Gunawan, S.Pt., M.Sc.

NIP 198007404 200501 1 005

Tanggal Ujian:
15 Agustus 2024

@Hak cipta milik IPB University

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.

Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan lancar.

Penulis ucapkan terima kasih kepada Dr. Cahyo Budiman, S.Pt, M.Eng. dan Muhamad Arifin, S.Pt., M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi penulis, yang telah memberikan arahan dan dukungan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua teman bimbingan skripsi Bapak Dr. Cahyo Budiman, S.Pt, M.Eng., yang telah membantu penulis dalam penelitian. Penulis ucapkan terima kasih kepada semua staf laboratorium Teknologi Hasil Ternak yang telah membantu dalam teknis penggunaan alat laboratorium selama penelitian. Penulis ucapkan terima kasih kepada semua teman satu kontrakan, Mufid Fikriyanto, Habib Alfian Tafsiri, Mohammad Ariq Yudhistira, Muhammad Fathan Kamil, Muhammad Hanifudin, dan Muhammad Mezi Tanjung yang telah membantu penulis selama kuliah di IPB. Serta penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh teman Teknologi Hasil Ternak 57 yang telah memberikan dukungan selama kuliah.

Terakhir, Penulis ucapkan terima kasih banyak kepada kedua orang tua penulis, Bapak Agus Riyanto dan Ibu Ernawati atas dukungan, motivasi dan doa yang selalu diberikan kepada penulis selama masa kuliah hingga masa kepenulisan skripsi. Penulis juga ucapkan terima kasih kepada Bapak Joko Sutrisno dan keluarga besar Mbah Umar Said, yang telah memberikan tempat untuk pulang di Bogor.

Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 15 Agustus 2024

Yazid Azzahid



DAFTAR ISI

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 Ruang Lingkup	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.4 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	4
III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Identifikasi Kurva Pertumbuhan	7
3.2 Gram Staining dan Morfologi Bakteri dari SEM (Scanning Electron Micrograph)	8
3.3 Aktivitas Protease di Fase Pertumbuhan yang Berbeda	9
3.4 Aktivitas Protease pada suhu yang Berbeda	10
3.5 Aktivitas Protease pada pH yang Berbeda	11
IV SIMPULAN DAN SARAN	13
4.1 Simpulan	13
4.2 Saran	13
DAFTAR PUSTAKA	14
LAMPIRAN	16
RIWAYAT HIDUP	18

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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR GAMBAR

1 Diagram alir tahapan penelitian	5
2 Grafik pertumbuhan Bc-SLBD	7
3 Pewarnaan Gram Bc-SLBD	8
4 Morfologi bakteri dari SEM (Scanning Electron Micrograph)	9
5 Aktivitas protease Bc-SLBD pada suhu yang berbeda	11
6 Aktivitas protease Bc-SLBD pada pH yang berbeda	12

DAFTAR LAMPIRAN

1 Pengamatan aktivitas protease di fase pertumbuhan bakteri pada suhu 37 pada jam ke 2-40 (pengenceran 100 kali): (a) ulangan 1; (b) ulangan 2; dan ulangan 3	16
2 Hasil spektrofotometer kurva pertumbuhan bakteri	16
3 Analisis Ragam untuk pengaruh fase pertumbuhan terhadap aktivitas protease	16
4 Uji lanjut Tukey tingkat kepercayaan 95%	17
5 Data aktivitas protease Bc-SLBD pada suhu berbeda	17
6 Data aktivitas protease Bc-SLBD pada pH berbeda	17

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.