



## **KARAKTERISTIK MORFOLOGI, PERTUMBUHAN DAN AKTIVITAS SELULOLITIK BAKTERI *Bacillus amyloliquefaciens* SLBD DARI KOTORAN KUDA (*Equus caballus*)**

**RIFQI HAFIDZ ASH SHIDDIQ**



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

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



## **PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakteristik Morfologi, Pertumbuhan dan Aktivitas Selulolitik Bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* SLBD dari Kotoran Kuda (*Equus caballus*)” 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, Juni 2024

Rifqi Hafidz Ash Shiddiq  
D3401201082

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 menggunakan kepentingan yang wajar 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 menggunakan keterangan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## **ABSTRAK**

RIFQI HAFIDZ ASH ASHIDDIQ. Karakteristik Morfologi, Pertumbuhan dan Aktivitas Selulolitik Bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* SLBD dari Kotoran Kuda (*Equus caballus*). Dibimbing oleh CAHYO BUDIMAN dan EPI TAUFIK.

Selulase, enzim yang banyak dikembangkan untuk tujuan industri, diproduksi oleh berbagai sumber, termasuk bakteri. Meskipun banyak laporan tentang bakteri yang memproduksi *cellulose-degrading enzymes* (CDE). *Bacillus amyloliquefaciens* SLBD (Ba-SLBD) telah diisolasi dikonfirmasi untuk menghasilkan CDE dengan aplikasi yang menjanjikan, meskipun membutuhkan karakterisasi lebih lanjut. Studi ini bertujuan untuk mengkarakterisasi pertumbuhan, morfologi, dan aktivitas enzim Ba-SLBD. Spesies SLBD tumbuh secara optimal pada 37 °C di lingkungan Luria-Bertani (LB). Aktivitas CDE, yang diuji terhadap *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan *mannan oligosaccharides* (MOS), bergantung pada substrat, menunjukkan aktivitas tertinggi dengan CMC. Selain itu, pewarnaan gram, analisis *Scanning Electron Microscope* (SEM), dan SDS-PAGE digunakan untuk menentukan berat molekul Ba-SLBD. Penelitian ini menemukan bahwa fase stasioner optimal untuk produksi cellulase, dengan zona yang jelas  $36,23 \pm 3,43$  mm untuk CMC dan  $27,40 \pm 5,57$  mm untuk MOS, yang menunjukkan aktivitas selulolitik yang signifikan.

Kata kunci: aktivitas selulolitik, *Bacillus amyloliquefaciens* SLBD, bakteri penghasil selulosa, feses kuda

## **ABSTRACT**

Rifqi Hafidz Ash Shiddiq. *Morphological Characteristics, Growth, and Cellulolytic Activity of Bacillus amyloliquefaciens SLBD Bacteria from Horse Feces (Equus caballus)*. Supervised by CAHYO BUDIMAN and EPI TAUFIK.

Cellulase, an enzyme widely developed for industrial purposes, is produced by various sources, including bacteria. Despite numerous reports of bacteria producing cellulose-degrading enzymes (CDE). *Bacillus amyloliquefaciens* SLBD (Ba-SLBD) has been isolated confirmed to produce CDE with promising applications, though it requires further characterization. This study aims to characterize the growth, morphology, and enzymatic activity of Ba-SLBD. The SLBD strain grew optimally at 37 °C in Luria-Bertani (LB) medium. Its CDE activity, tested against carboxymethyl cellulose (CMC) and mannan oligosaccharides (MOS), was substrate-dependent, showing the highest activity with CMC. Additionally, gram staining, Scanning Electron Microscope (SEM) analysis, and SDS-PAGE were used to determine the molecular weight of Ba-SLBD. The study found that the stationary phase is optimal for cellulase production, with clear zones of  $36.23 \pm 3.43$  mm for CMC and  $27.40 \pm 5.57$  mm for MOS, indicating significant cellulolytic activity.

*Keywords:* *Bacillus amyloliquefaciens* SLBD, cellulolytic activity, cellulose producing bacteria, horse feces.



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 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.*





## KARAKTERISTIK MORFOLOGI, PERTUMBUHAN DAN AKTIVITAS SELULOLITIK BAKTERI *Bacillus amyloliquefaciens* SLBD DARI KOTORAN KUDA (*Equus caballus*)

@*Hak cipta milik IPB University*

**RIFQI HAFIDZ ASH SHIDDIQ**

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

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.

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

**IPB University**

- 1 Dr. Ir. Salundik, M.Si
- 2 Dr. Moch. Sriduresta Soenarno S.Pt., M.Sc







Judul Skripsi : Karakteristik Morfologi, Pertumbuhan dan Aktivitas Selulolitik Bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* SLBD dari Limbah Kotoran Kuda (*Equus caballus*)

Nama : Rifqi Hafidz Ash Shiddiq  
NIM : D3401201082

Disetujui oleh



Pembimbing 1:  
Dr. Cahyo Budiman, S.Pt, M.Eng



Pembimbing 2:  
Dr. Epi Taufik, S.Pt, MVPH, M.Si

Diketahui oleh



Ketua Departemen  
Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan:  
Prof. Dr. agr. Asep Gunawan, S.Pt., M.Sc.  
NIP 19800704 200501 1 005

- 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 menggunakan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tanggal Ujian: 27 Juni 2024



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 merupakan kewajiban 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 segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari sampai Maret 2024 ini, dengan judul “Karakteristik Morfologi, Pertumbuhan dan Aktivitas Selulolitik Bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* SLBD dari Limbah Kotoran Kuda (*Equus caballus*)”.

Terima kasih penulis ucapan kepada para pembimbing, bapak Dr. Cahyo Budiman, S.Pt, dan bapak M.Eng Dr. Epi Taufik, S.Pt, MVPH, M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik ibu Dr. Zakiah Wulandari, S.Tp., M.Si, moderator seminar bapak Edit Lesa Aditia, S.Pt., M.Sc, dan ibu Dr. Windi Al Zahra, S.Pt., M.Si. serta bapak Verika Armansyah Mendrofa, S.Pt., M.Si. selaku dosen penguji luar komisi pembimbing, teman satu bimbingan. Apresiasi penulis sampaikan kepada ibu Devi Murtini, S.Pt., MAFH. selaku Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP), beserta staf laboratorium yang telah banyak membantu penulis selama penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah saya Drs. Uning Ash Shiddiq (Alm), ibu saya Ai Sopiyah S.Pd, serta saya ucapkan terimakasih kepada teman saya Teuku Alfiansyah, Luthfia Widyasari, Yazid Azzahid, Qorina Alifiya S.Pt, Venanda Eka S.Pt, dan teman seperbimbingan yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dari semua pihak yang membantu dalam penulisan skripsi ini. Penulis menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam penulisan karya ilmiah ini. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan serta bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2024

*Rifqi Hafidz Ash Shiddiq*



<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xii
<b>I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
<b>II METODE</b>	4
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	6
<b>III HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	7
3.1 Identifikasi Kurva Pertumbuhan Bakteri Ba-SLBD	7
3.2 Morfologi Ba-SLBD	9
3.3 SDS-PAGE Ba-SLBD	10
3.4 Aktivitas Selulolitik Ba-SLBD	11
<b>IV PENUTUP</b>	12
4.1 Simpulan	12
4.2 Saran	12
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	13

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;  
a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merupakan keperluan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 GAMBAR**

1 Grafik pertumbuhan bakteri Ba-SLBD	7
2 Hasil morfologi Ba-SLBD	9
3 Hasil SDS-Page Bakteri Ba-SLBD	10

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1 Dokumentasi penelitian	18
2 Regresi kecepatan pertumbuhan pada CMC dan MOS	19