



## **POTENSI *Pediococcus pentosaceus* E7 DALAM MENDEGRADASI SELULOSA DAN PEKTIN UNTUK PRODUKSI SERAT DARI LIMBAH DAUN MAHKOTA NANAS**

**CINTAMI DEWI MUTMAINAH**



**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

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.



## *@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 “Potensi *Pediococcus pentosaceus* E7 dalam Mendegradasi Selulosa dan Pektin untuk Produksi Serat dari Limbah Daun Mahkota Nanas” 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, Agustus 2025

Cintami Dewi Mutmainah  
G3401211013

- 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.



## ABSTRAK

CINTAMI DEWI MUTMAINAH. Potensi *Pediococcus pentosaceus* E7 dalam Mendegradasi Selulosa dan Pektin untuk Produksi Serat dari Limbah Daun Mahkota Nanas. Dibimbing oleh ANJA MERYANDINI dan TRIADIATI.

Daun mahkota nanas merupakan limbah pertanian yang banyak mengandung selulosa dan pektin, namun belum dimanfaatkan secara maksimal menjadi produk bernilai ekonomi. Penelitian ini bertujuan menganalisis kemampuan *Pediococcus pentosaceus* E7 untuk mendegradasi selulosa dan pektin pada daun mahkota nanas melalui fermentasi substrat padat. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi kultur bakteri terdiri atas tiga taraf yaitu tanpa penambahan kultur bakteri, penambahan kultur *P. pentosaceus* E7 (8,25 log CFU/mL) sebanyak 10%, dan 20%. Faktor kedua adalah durasi fermentasi terdiri atas tiga taraf yaitu 0,7, dan 14 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *P. pentosaceus* E7 memiliki kemampuan selulolitik dan pektinolitik ditandai dengan terbentuknya zona bening pada media CMC dan pektin padat. Perlakuan penambahan kultur bakteri 20% selama fermentasi 14 hari menghasilkan gula pereduksi, gula total, dan rendemen tertinggi secara berturut-turut sebesar 0,87 mg/mL, 1,03 mg/mL, dan 60,81% serta pH dan derajat polimerisasi terendah masing-masing sebesar 3,66 dan 1,03. Perlakuan tanpa penambahan kultur pada durasi fermentasi yang sama hanya menghasilkan gula pereduksi 0,26 mg/mL, total gula 0,51 mg/mL, rendemen 41,36%, pH 4,87, serta derajat polimerisasi 1,99. Hasil ini menunjukkan bahwa *P. pentosaceus* E7 efektif dalam meningkatkan degradasi selulosa dan pektin daun mahkota nanas.

Kata kunci: Daun mahkota nanas, fermentasi substrat padat, selulolitik, serat, pektinolitik

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.



## **ABSTRACT**

CINTAMI DEWI MUTMAINAH. The Potential of *Pediococcus pentosaceus* E7 in Degrading Cellulose and Pectin for Fiber Production from Pineapple Crown Leaf Waste. Supervised by ANJA MERYANDINI and TRIADIATI.

Pineapple crown leaves are agricultural waste rich in cellulose and pectin, but remain underutilized economically. This study analyzes the ability of *Pediococcus pentosaceus* E7 to degrade cellulose and pectin in pineapple crown leaves through solid substrate fermentation. The study was conducted using a completely randomized design (CRD) factorial with two factors. The first factor was bacterial culture concentration, consisting of three levels: no bacterial culture addition, addition of *P. pentosaceus* E7 culture (8.25 log CFU/mL) at 10%, and 20%. The second factor was fermentation duration, consisting of three levels: 0, 7, and 14 days. The results showed that *P. pentosaceus* E7 possesses cellulolytic and pectinolytic capabilities, indicated by the formation of clear zones on CMC and solid pectin media. The treatment with 20% bacterial culture during 14 days of fermentation produced the highest reducing sugar (0.87 mg/mL), total sugar (1.03 mg/mL), and yield (60.81%), along with the lowest pH (3.66) and degree of polymerization (1.03). The treatment without bacterial culture with same fermentation duration only produced reducing sugar (0.26 mg/mL), total sugar (0.51 mg/mL), yield (41.36%), pH (4.87), and polymerization degree (1.99). These results indicate that *P. pentosaceus* E7 is effective at degrading cellulose and pectin in pineapple crown leaves.

**Keywords:** Cellulolytic, fiber, pectinolytic, pineapple crown leaves, solid-state fermentation

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.



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 2025  
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 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.



**POTENSI *Pediococcus pentosaceus* E7 DALAM  
MENDEGRADASI SELULOSA DAN PEKTIN UNTUK  
PRODUKSI SERAT DARI LIMBAH DAUN MAHKOTA NANAS**

**CINTAMI DEWI MUTMAINAH**

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

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



**@Hak cipta milik IPB University**

**IPB University**

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
**Hirmas Fuady Putra, S.Si., M.Si., Ph.D**

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 : Potensi *Pediococcus pentosaceus* E7 dalam Mendegradasi Selulosa dan Pektin untuk Produksi Serat dari Limbah Daun Mahkota Nanas

Nama : Cintami Dewi Mutmainah  
NIM : G3401211013

Disetujui oleh



Pembimbing 1:

Prof. Dr. Dra. Anja Meryandini, M.S.



Pembimbing 2:

Prof. Dr. Dra. Triadiati, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Biologi:

Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.  
NIP.196507201991031002



## *@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.



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah yang berjudul “Potensi *Pediococcus pentosaceus* E7 dalam Mendegradasi Selulosa dan Pektin untuk Produksi Serat dari Limbah Daun Mahkota Nanas” sebagai salah satu syarat lulus program studi Biologi. Tak lupa shalawat serta salam penulis haturkan kepada Rasulullah SAW.

Dengan penuh rasa hormat penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini, khususnya:

1. Prof. Dr. Dra. Anja Meryandini M.S. selaku pembimbing utama dan Prof. Dr. Dra. Triadiati, M.Si. selaku pembimbing kedua yang senantiasa membimbing, memberikan saran, dukungan dan motivasi selama penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini.
2. Hirmas Fuady Putra S.Si., M.Si., Ph.D selaku penguji luar komisi pembimbing yang telah memberikan saran membangun bagi penulis.
3. Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si. selaku pembimbing akademik yang senantiasa membimbing dan memberikan saran untuk penulis.
4. Dosen Departemen Biologi yang telah memberikan ilmu, arahan, serta motivasi selama penulis menempuh pendidikan.
5. Ibu Dewi Asnita, A.Md selaku teknisi Laboratorium Bioenergi dan Bioprospeksi Mikroba IPB dan Ibu Heni Rismiyati selaku teknisi Laboratorium Departemen Biologi IPB yang telah membantu selama pengumpulan data.
6. Orang tua tercinta Bapak Aswadi dan Ibu Tuty Alawiyah serta keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.
7. Teman-teman terdekat yaitu Alvian Abidatus, Nur Azizah, Sinda Cahyani, Desi Fitri dan Rizki Rahma, serta teman-teman di Laboratorium Bioprospeksi Mikrob IPB yang senantiasa memberikan dukungan selama dukungan dan bantuan selama penelitian.

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

Bogor, Agustus 2025

*Cintami Dewi Mutmainah*



## *@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.



	v
<b>DAFTAR TABEL</b>	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	v
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	v
<b>I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
<b>II METODE</b>	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.3.1 Rancangan Penelitian	3
2.3.2 Karakterisasi Bakteri <i>P. pentosaceus</i> E7	3
2.3.3 Uji Aktivitas Selulolitik dan Pektinolitik	4
2.3.4 Kurva Pertumbuhan Bakteri	4
2.3.5 Fermentasi Substrat Padat Limbah Daun Mahkota Nanas	4
2.3.6 Karakterisasi Cairan Hasil Fermentasi	5
2.3.6.1 Dinamika Pertumbuhan Bakteri	5
2.3.6.2 Derajat Keasaman (pH)	5
2.3.6.3 Uji Total Gula dengan Fenol-Sulfat (Dubois et al. 1956)	5
2.3.6.4 Uji Gula Pereduksi Metode DNS (Miller 1959)	5
2.3.6.5 Derajat Polimerisasi (DP)	6
2.3.7. Karakterisasi Serat Hasil Fermentasi	6
2.3.7.1 Morfologi Serat	6
2.3.7.2 Rendemen Serat	6
2.4 Analisis Data	6
<b>III HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	7
3.1 Hasil	7
3.1.1 Karakter Bakteri <i>P. pentosaceus</i> E7	7
3.1.2 Aktivitas Selulolitik dan Pektinolitik Bakteri <i>P. pentosaceus</i> E7	7
3.1.3 Pertumbuhan Bakteri <i>P. pentosaceus</i> E7 pada Media MRSB	8
3.1.4 Karakter Cairan Hasil Fermentasi	8
3.1.4.1 Dinamika Pertumbuhan Bakteri dan Perubahan Derajat Keasaman (pH)	8
3.1.4.2 Perubahan Total Gula	10
3.1.4.3 Perubahan Gula Pereduksi	10
3.1.4.4 Perubahan Derajat Polimerisasi (DP)	11
3.1.5 Karakter Serat Hasil Fermentasi	12
3.1.5.1 Morfologi Serat	12
3.1.5.2 Rendemen Serat	12
3.2 Pembahasan	13



<b>IV SIMPULAN DAN SARAN</b>	17
4.1 Simpulan	17
4.2 Saran	17
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	18
<b>@AMPIRAN</b>	21
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	22

*@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.



## DAFTAR TABEL

1	Proporsi sampel fermentasi limbah daun mahkota nanas	4
2	Indeks seluloltik dan pektinolitik <i>P. pentosaceus</i> E7 pada media padat	8
3	Total bakteri, BAL, dan pH dalam sampel fermentasi limbah daun mahkota nanas	9
4	Rendemen serat yang dihasilkan dari fermentasi limbah daun mahkota	13

## DAFTAR GAMBAR

1	Karakter Bakteri <i>P. pentosaceus</i> E7	7
2	Zona bening yang terbentuk pada media padat setelah inkubasi 48 jam	7
3	Kurva pertumbuhan <i>P. pentosaceus</i> E7 pada media MRSB selama 24 jam pada suhu 30°C	8
4	Pengaruh konsentrasi kultur bakteri dan durasi fermentasi terhadap total gula	10
5	Pengaruh konsentrasi kultur bakteri dan durasi fermentasi terhadap gula pereduksi	10
6	Pengaruh konsentrasi kultur bakteri dan durasi fermentasi terhadap derajat polimerisasi	11
7	Morfologi serat daun mahkota nanas hasil fermentasi selama 14 hari	12

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Kurva standar total gula	21
2	Kurva standar gula pereduksi	21



## *@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.