



PREDIKSI KANDIDAT BAKTERIOSIN MENGGUNAKAN ANTISMASH DAN OPTIMASI WAKTU INKUBASI *Komagataeibacter xylinus* BERDASARKAN POLA PERTUMBUHAN SERTA PROFIL PROTEIN

ELVARETTA AURA QUR'ANI



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



@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 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 “Prediksi Kandidat Bakteriosin Menggunakan AntiSMASH dan Optimasi Waktu Inkubasi *Komagataeibacter xylinus* Berdasarkan Pola Pertumbuhan serta Profil Protein” 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, 17 lcpwtk2028

Elvaretta Aura Qur’ani
G8401211021

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



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

ABSTRAK

ELVARETTA AURA QUR'ANI. Prediksi Kandidat Bakteriosin Menggunakan AntiSMASH dan Optimasi Waktu Inkubasi *Komagataeibacter xylinus* Berdasarkan Pola Pertumbuhan serta Profil Protein. INDA SETYAWATI dan POPI ASRI KURNIATIN.

Komagataeibacter xylinus dikenal sebagai bakteri penghasil selulosa, namun potensinya dalam menghasilkan senyawa bioaktif seperti bakteriosin masih terbatas dikaji. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi waktu inkubasi *K. xylinus* berdasarkan pola pertumbuhan serta mengidentifikasi protein kandidat bakteriosin. Pola pertumbuhan dianalisis melalui pengukuran OD₆₀₀ dan bobot kering sel selama inkubasi 96 jam. Profil protein terlarut dianalisis menggunakan metode SDS-PAGE, sedangkan potensi genetik produksi bakteriosin dikaji secara *in silico* menggunakan antiSMASH. Hasil menunjukkan bahwa *K. xylinus* memasuki fase eksponensial pada 48–96 jam inkubasi. Pita protein berukuran antara 10–15 kDa terdeteksi pada inkubasi 72 dan 96 jam dan mengindikasikan bahwa rentang waktu tersebut berpotensi menjadi waktu inkubasi optimum untuk produksi protein berukuran kecil. Namun, temuan ini masih bersifat indikatif dan memerlukan konfirmasi lebih lanjut melalui uji aktivitas antimikroba serta identifikasi protein secara spesifik. Ukuran protein tersebut konsisten dengan karakteristik umum bakteriosin, khususnya kelas II. Selain itu, analisis antiSMASH mengungkap keberadaan klaster gen RiPP-like pada genom *K. xylinus*. Penelitian ini memberikan dasar awal mengenai potensi *K. xylinus* sebagai penghasil protein kandidat bakteriosin.

Kata kunci: *Komagataeibacter xylinus*, bakteriosin, SDS-PAGE, antiSMASH

ABSTRACT

ELVARETTA AURA QUR'ANI. Prediction of Candidate Bacteriocins Using antiSMASH and Optimization of Incubation Time of *Komagataeibacter xylinus* Based on Growth Patterns and Protein Profiles. INDA SETYAWATI dan POPI ASRI KURNIATIN.

Komagataeibacter xylinus is widely known as a cellulose-producing bacterium, yet its potential to produce other bioactive compounds such as bacteriocins remains underexplored. This study aimed to optimize the incubation time of *K. xylinus* based on its growth pattern and to identify candidate bacteriocin proteins. Growth was monitored using optical density (OD₆₀₀) and cell dry weight over a 96-hour incubation period. Soluble protein profiles were analyzed by SDS-PAGE, while the genetic potential for bacteriocin production was assessed *in silico* using antiSMASH. *K. xylinus* entered the exponential phase between 48 and 96 hours. Protein bands of 10–15 kDa were detected at 72 and 96 hours, suggesting this period may be favorable for low-molecular-weight protein production. However, this finding is still indicative and requires confirmation through antimicrobial assays and specific protein identification. AntiSMASH analysis also revealed a RiPP-like biosynthetic gene cluster in the *K. xylinus* genome. Overall, this study provides preliminary evidence for the bacteriocin-producing potential of *K. xylinus*.

Keywords: *Komagataeibacter xylinus*, bacteriocin, SDS-PAGE, antiSMASH



@Hak cipta milik IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2028
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.



PREDIKSI KANDIDAT BAKTERIOSIN MENGGUNAKAN ANTISMASH DAN OPTIMASI WAKTU INKUBASI *Komagataeibacter xylinus* BERDASARKAN POLA PERTUMBUHAN SERTA PROFIL PROTEIN

ELVARETTA AURA QUR'ANI

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

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



@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.

- Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1. Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.
 2. Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si.



Judul Skripsi : Prediksi Kandidat Bakteriosin Menggunakan AntiSMASH dan Optimasi Waktu Inkubasi *Komagataeibacter xylinus* Berdasarkan Pola Pertumbuhan serta Profil Protein

Nama : Elvaretta Aura Qur'ani
NIM : G8401211021

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ina Setyawati S.T.P., M.Si.
NIP. 198405242012122004

Pembimbing 2:
Dr. Popi Asri Kurniatin S.Si., Apt., M.Si.
NIP. 197610012006042000

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M. Si.
NIP. 197709152005012002



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



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga usulan penelitian ini berhasil diselesaikan dengan judul “Prediksi Kandidat Bakteriosin Menggunakan AntiSMASH dan Optimasi Waktu Inkubasi *Komagataeibacter xylinus* Berdasarkan Pola Pertumbuhan serta Profil Protein”. Penyusunan usulan penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus terpenuhi untuk melakukan penelitian tugas akhir di Departemen Biokimia.

Keberhasilan usulan penelitian ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan semua pihak terkait. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada Ibu Dr. Inda Setyawati S.T.P., M.Si. dan Dr. Popi Asri Kurniatin S.Si., Apt., M.Si. selaku pembimbing yang telah senantiasa membimbing dan memberi banyak saran selama penyusunan usulan penelitian ini. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh dosen yang telah mendampingi dan memberikan ilmu dan wawasan selama masa perkuliahan, serta kepada moderator seminar dan para penguji komprehensif yang telah memberikan kritik dan saran demi penyempurnaan karya ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada staf Laboratorium Biokimia yang telah membantu dalam penyediaan fasilitas serta memberikan bimbingan teknis selama pelaksanaan penelitian ini.

Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sangat besar kepada kedua orang tua tercinta, Ayah Soni Murbay dan Ibu Esti Wahyutiningsih, yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, dan doa dalam segala langkah penulis. Tak lupa juga penulis berterima kasih kepada Diva, Prabu, dan Bara, serta seluruh anggota keluarga yang selalu memberi semangat, motivasi, dan doa yang tulus sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar dan baik. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman dekat penulis yang selalu menemani dalam proses perkuliahan yaitu (Ayu, Lava, Pais, Safa, Nadya, Ical, mumun, bibil, haqiqi, hafidhz, bintang, Manda, Mumun, Erin, Utiya, Berlin, Nita, Salma, Lita, Indah), serta rekan-rekan Biokimia Angkatan. Kebersamaan dan dukungan dari kalian sangat berharga bagi penulis. Penulis juga sangat berterimakasih kepada seseorang yang tidak kalah penting kehadirannya, Muhammad Rafi Salsabil, yang telah menjadi bagian dalam proses perjalanan penulis menyusun skripsi, menemani, memberi semangat, motivasi, serta penghibur penulis, serta menjadi pendengar yang baik dan meyakinkan penulis untuk pantang menyerah hingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.

Penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan. Kritik dan saran yang membangun dari pembaca senantiasa penulis harapkan demi kebaikan di masa mendatang. Semoga usulan penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis, pihak yang membutuhkan, pembaca pada umumnya, dan kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2026

Elvaretta Aura Qur'ani



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

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bakteriosin	4
2.2 Mekanisme Bakteriosin dalam Menghambat Mikroba Lain	6
2.3 <i>Komagataeibacter xylinus</i>	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Kerja	9
IV HASIL	12
4.1 Prediksi Bakteriosin <i>K.xylinus</i> dengan Platform AntiSMASH	12
4.2 Laju Pertumbuhan <i>K. xylinus</i>	12
4.3 Bobot Molekul Kandidat Bakteriosin dengan Metode SDS-PAGE	14
V PEMBAHASAN	15
5.1 Kandidat Bakteriosin dari Platform AntiSMASH	15
5.2 Laju Pertumbuhan <i>K. xylinus</i>	16
5.3 Bobot Molekul Kandidat Bakteriosin dengan Metode SDS-PAGE	17
VI SIMPULAN DAN SARAN	20
6.1 Simpulan	20
6.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	26



DAFTAR GAMBAR

1	Mekanisme kerja bakteriosin	6
2	Morfologi <i>Komagataeibacter xylinus</i>	7
3	Prediksi Bakteriosin <i>K.xylinus</i> dengan platform AntiSMASH	12
4	Pengaruh waktu inkubasi terhadap nilai OD ₆₀₀ <i>K.xylinus</i>	13
5	Pengaruh waktu inkubasi terhadap bobot sel kering (g/L)	13
6	Elektroforogram SDS-PAGE ekstrak protein kasar supernatan kultur <i>K. xylinus</i> pada berbagai waktu inkubasi	14

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan Alir Penelitian	27
2	Koloni <i>K.xylinus</i> pada media agar	27

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.