

PENAPISAN AKTINOBAKTERI YANG MEMPUNYAI AKTIVITAS ANTIBAKTERI MELALUI PENDEKATAN KO- KULTUR

RISYA AYUDYA FADILLAH



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penapisan Aktinobakteri yang Mempunyai Aktivitas Antibakteri melalui Pendekatan Ko-Kultur” 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 2024

Risya Ayudya Fadillah
G3401201045

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.

ABSTRAK

RISYA AYUDYA FADILLAH. Penapisan Aktinobakteri yang Mempunyai Aktivitas Antibakteri melalui Pendekatan Ko-Kultur. Dibimbing oleh YULIN LESTARI dan SRI BUDIARTI

Aktinobakteri mampu menghasilkan senyawa antibakteri. Ko-kultur aktinobakteri dengan *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli* diharapkan dapat meningkatkan kemampuannya dalam menghasilkan senyawa antibakteri. Enam isolat aktinobakteri diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Akan tetapi, karakteristik dan kemampuannya dalam menghasilkan senyawa antibakteri melalui pendekatan ko-kultur belum diketahui. Penelitian ini bertujuan mengkarakterisasi dan menguji aktivitas antibakteri isolat aktinobakteri asal ko-kultur. Karakterisasi aktinobakteri dilakukan pada media ISP-2, ISP-4, dan modifikasi molase. Uji antagonis dilakukan untuk mengetahui isolat aktinobakteri dengan zona penghambatan terbesar terhadap bakteri induser. Ko-kultur dilakukan pada ketiga media pertumbuhan tersebut, *total plate count* (TPC) digunakan untuk mengetahui jumlah sel aktinobakteri. Uji aktivitas antibakteri hasil ko-kultur dilakukan terhadap *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC) K1-1. Keenam aktinobakteri memiliki karakter morfologi yang beragam pada tiga media pertumbuhan. Medium ISP-4 menjadi medium pertumbuhan terbaik karena semua isolat dapat bersporulasi dan memiliki miselium aerial yang baik. Uji antagonis aktinobakteri dengan bakteri induser *B. subtilis* dan *E. coli* menunjukkan zona hambat terbesar pada Dbi28t dan Crc32t. Ko-kultur Crc32t dengan *E. coli* mati selama 10 hari pada ISP-4 menunjukkan hasil terbaik ($2,14 \pm 0,318$ mm). Isolat Dbi28t menunjukkan hasil terbaik dengan monokultur pada modifikasi molase selama 10 hari ($1,75 \pm 0,07$ mm).

Kata Kunci: Antibakteri, *enteropathogenic Escherichia coli*, karakteristik isolat, ko-kultur

ABSTRACT

RISYA AYUDYA FADILLAH. Screening Actinobacteria with Antibacterial Activity through Co-Culture Approach. Supervised by YULIN LESTARI and SRI BUDIARTI

Actinobacteria can produce antibacterial compound. Co-culturing actinobacteria with *Bacillus subtilis* and *Escherichia coli* is expected to enhance their ability to produce antibacterial compounds. Six actinobacteria isolates have been shown to have antibacterial activity. However, their characteristics and ability to produce antibacterial compounds through a co-culture approach are not yet known. This study aims to characterize and test the antibacterial activity of actinobacteria isolates from co-culture. Characterization of actinobacterial isolates was conducted on ISP-2, ISP-4, and modified molasses. Antagonistic tests identified isolates with the largest inhibition zones against the inducer bacteria. Co-culture was performed on the three media, and total plate count (TPC) was used to

determined actinobacterial cell numbers. Antibacterial activity of the co-culture results was tested against *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC) K1-1. The six actinobacterial displayed diverse morphological characteristics on the three media. ISP-4 was the best growth medium, supporting robust aerial mycelium and sporulation. Antagonistic tests with *B. subtilis* and *E. coli* showed the largest inhibition zones in Dbi28t and Crc32t. Co-culture of Crc32t with dead *E. coli* on ISP-4 for 10 days showed the best results (2.14 ± 0.318 mm). Dbi28t showed the best results in monoculture on modified molasses media for 10 days (1.75 ± 0.07 mm).

Keywords: Antibacterial, co-culture, isolate characteristics, enteropathogenic *Escherichia coli*



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 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.

PENAPISAN AKTINOBAKTERI YANG MEMPUNYAI AKTIVITAS ANTIBAKTERI MELALUI PENDEKATAN KO- KULTUR

RISYA AYUDYA FADILLAH

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

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
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 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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Dra. Triadiati M.Si.





Judul Skripsi : Penapisan Aktinobakteri yang Mempunyai Aktivitas Antibakteri melalui Pendekatan Ko-Kultur

Nama : Risyia Ayudya Fadillah

NIM : G3401201045

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Yulin Lestari

Pembimbing 2:
Prof. Dr. dr. Sri Budiarti

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.
NIP. 196507201991031002

Tanggal Ujian:
1 Agustus 2024

Tanggal Lulus:

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 Desember 2023 sampai bulan Juni 2024 ini ialah Ko-kultur aktinobakteri untuk meningkatkan aktivitas antibakteri, dengan judul “Penapisan Aktinobakteri yang Mempunyai Aktivitas Antibakteri melalui Pendekatan Ko-Kultur”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah terlibat membantu dalam proses penelitian khususnya:

1. Prof. Dr. Ir. Yulin Lestari dan Prof. Dr. dr. Sri Budiarti selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberi motivasi, bimbingan, saran, dukungan dana, dan arahan kepada penulis selama proses penelitian dan penyusunan karya ilmiah.
2. Prof. Dr. Dra. Triadiati M.Si. yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan penulisan karya ilmiah. Dr. Nina Ratna Djuita S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan saran dan motivasi pada penulis, serta segenap dosen Departemen Biologi IPB University yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
3. Kedua orang tua penulis, Bapak Adang Juanda dan Ibu Nuraeni yang selalu memberi motivasi, doa, nasihat, dukungan, dan kasih sayang yang tak terhingga. Adik penulis Pasya Ikhsan Fadillah dan Bintang Putra Fadillah yang selalu menghibur dan mendukung penulis. Terimakasih telah menguatkan penulis sehingga menyelesaikan pendidikan sarjana tepat waktu.
4. Nenek Acih Uneris, Kakek Utib Rustib, Kakek Sama Teah, Bibi Imas, Mang Ayat, Bibi Nursela dan seluruh keluarga besar penulis atas doa, dukungan moril dan materil, kasih sayang, dan nasihat kepada penulis.
5. Teman-teman dekat penulis, Orhinta, Panesya, Sakina, Miryam, Erisya, Rifda, Genia, Putri, Dhea, Silva, Ajeng, Dustirahayu, Adhi, Santika, Indah, Najwa, Nadya, Michellia dan kakak-kakak pascasarjana Program Studi Mikrobiologi atas segala bantuan, dukungan, motivasi, dan semangat yang diberikan kepada penulis.
6. Ibu Heni dan Pak Aldian selaku Laboran di Laboratorium Mikrobiologi, Ibu Eneng selaku Laboran di Laboratorium Terpadu, dan Ibu May Laboran di Laboratorium BIO 5 yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.

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

Bogor, Agustus 2024

Risya Ayudya Fadillah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	9
DAFTAR GAMBAR	9
DAFTAR LAMPIRAN	9
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.3.1 Peremajaan Isolat Aktinobakteri	3
2.3.2 Uji Antagonis Isolat Aktinobakteri dengan Bakteri Induser	3
2.3.3 Ko-kultur Isolat Aktinobakteri Terpilih	3
2.3.4 Uji Aktivitas Antibakteri dari Supernatan Ko-Kultur terhadap Bakteri EPEC K1-1	4
2.3.5 Perhitungan Jumlah Aktinobakteri dalam Media Ko-kultur	4
III HASIL DAN PEMBAHASAN	5
3.1 Hasil	5
3.2 Pembahasan	12
IV SIMPULAN DAN SARAN	16
4.1 Simpulan	16
4.2 Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	20
RIWAYAT HIDUP	26

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	Keragaman warna miselium aktinobakteri pada berbagai media	6
2	Hasil uji antagonis isolat aktinobakteri dengan <i>E. coli</i> dan <i>B. subtilis</i> pada berbagai media	7
3	Aktivitas antibakteri dari supernatan ko-kultur terhadap <i>Enteropathogenic Escherichia coli</i> K1-1 (EPEC)	9

DAFTAR GAMBAR

1	Keragaman morfologi koloni isolat aktinobakteri	5
2	Daya hambat aktinobakteri uji terhadap <i>E. coli</i> pada media (A) ISP-2, (B) ISP-4, (C) modifikasi molase	8
3	Daya hambat aktinobakteri uji terhadap <i>B. subtilis</i> pada media (A) ISP-2, (B) ISP-4, (C) modifikasi molase	8
4	Jumlah sel aktinobakteri pada media ko-kultur	11

DAFTAR LAMPIRAN

1	Komposisi media ISP-2	21
2	Komposisi media ISP-4	22
3	Kurva standar <i>Escherichia coli</i>	23
4	Kurva standar <i>Bacillus subtilis</i>	24
5	Kurva standar EPEC K1-1	25

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.