

KAJIAN GEN RESISTEN AMPISILIN PADA BAKTERI PENCEMAR AIR PERTANIAN SELADA DI DAERAH BOGOR

FADHILAH GHASSANI ARDIANTI



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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 “Kajian Gen Resisten Ampisilin pada Bakteri Pencemar Air Pertanian Selada di Daerah Bogor” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. 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 2025

Fadhilah Ghassani Ardianti
F2401211087

- 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

FADHILAH GHASSANI ARDIANTI. Kajian Gen Resisten Ampisilin pada Bakteri Pencemar Air Pertanian Selada di Daerah Bogor. Dibimbing oleh SITI NURJANAH dan HARSI DEWANTARI KUSUMANINGRUM.

Gen resistensi ampisilin muncul sebagai respon pertahanan diri dari bakteri. Bakteri pembawa gen resisten menyebar melalui air pada pertanian sayuran yang dikonsumsi tanpa pemanasan, seperti selada. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi bakteri pencemar, melakukan skrining *primer*, dan menganalisis keberadaan gen pengode resistensi ampisilin dengan metode PCR. Metode penelitian terdiri atas tiga tahapan, yaitu penentuan lokasi sampel dari populasi pertanian di Bogor, isolasi *Salmonella*, dan analisis kehadiran gen pengode resisten ampisilin, yaitu *blaTEM* dan *blaSHV*. Isolasi *Salmonella* pada 30 sampel air pertanian menunjukkan hasil positif *Salmonella* terduga (63,33%; 19/30) dan *Salmonella* terkonfirmasi (6,67%; 2/30). *Primer* dalam deteksi gen mempertimbangkan %GC dan *Tm* untuk memastikan kestabilan dan keefektifan amplifikasi. Gen *blaTEM* dan *blaSHV* dianalisis pada 50 isolat yang terdiri atas isolat *Salmonella* yang terisolasi, serta isolat *Enterobacteriaceae* dan *E. coli* sebagai pembanding. Gen *blaTEM* memiliki prevalensi yang lebih tinggi dibandingkan *blaSHV*. Gen *blaTEM* terdeteksi pada 87,5% *Enterobacteriaceae* (21/24), 100% pada *E. coli* (4/4), 68,42% pada *Salmonella* terduga (13/19), 100% pada *Salmonella* terkonfirmasi (2/2), dan 100% pada *Enterobacter aerogenes* (1/1), sedangkan gen *blaSHV* terdeteksi pada 25% *Enterobacteriaceae* (6/24), 29,41% pada *Salmonella* terduga (5/19), dan hasil negatif untuk *E. coli*, *Salmonella* terkonfirmasi, dan *Enterobacter aerogenes*. Berbagai sumber air pertanian menunjukkan potensi cemaran bakteri.

Kata kunci: Ampisilin, Air pertanian, *blaSHV*, *blaTEM*, *Salmonella*

ABSTRACT

FADHILAH GHASSANI ARDIANTI. Study of Ampicillin Resistance Gene in Contaminating Bacteria Lettuce Agricultural Water in Bogor. Supervised by SITI NURJANAH and HARSI DEWANTARI KUSUMANINGRUM.

Ampicillin resistance genes emerge as a self-defense response from bacteria. Bacteria carrying resistant genes spread through water in vegetable farms that are consumed without heating, such as lettuce. The objective of this study was to identify contaminating bacteria, perform primary screening, and analyze the presence of ampicillin resistance genes using the PCR method. The research method consisted of three stages: determining the sample location from the agricultural population in Bogor, isolating *Salmonella*, and analyzing the presence of ampicillin resistance genes, namely blaTEM and blaSHV. *Salmonella* isolation in 30 agricultural water samples showed positive results for suspected *Salmonella* (63.33%; 19/30) and confirmed *Salmonella* (6.67%; 2/30). Primers for gene detection considered %GC and Tm to ensure amplification stability and effectiveness. The blaTEM and blaSHV genes were analyzed in 50 isolates, including *Salmonella* isolates, as well as *Enterobacteriaceae* and *E. coli* isolates as controls. The blaTEM gene had a higher prevalence than the blaSHV gene. The blaTEM gene was detected in 87.5% of *Enterobacteriaceae* (21/24), 100% of *E. coli* (4/4), 68.42% of suspected *Salmonella* (13/19), 100% of confirmed *Salmonella* (2/2), and 100% in *Enterobacter aerogenes* (1/1), while the blaSHV gene was detected in 25% of *Enterobacteriaceae* (6/24), 29.41% of suspected *Salmonella* (5/19), and negative results for *E. coli*, confirmed *Salmonella*, and *Enterobacter aerogenes*. Various agricultural water sources indicate potential bacterial contamination.

Keywords: Agricultural water, Ampicillin, blaSHV, blaTEM, *Salmonella*

- 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.

KAJIAN GEN RESISTEN AMPISILIN PADA BAKTERI PENCEMAR AIR PERTANIAN SELADA DI DAERAH BOGOR

FADHILAH GHASSANI ARDIANTI

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

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Uswatun Hasanah, S.T.P., M.Si.

Judul Skripsi : Kajian Gen Resisten Ampisilin pada Bakteri Pencemar Air
Pertanian Selada di Daerah Bogor

Nama : Fadhilah Ghassani Ardianti
NIM : F2401211087

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Siti Nurjanah, S.T.P, M.Si.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Harsi Dewantari Kusumaningrum



Diketahui oleh

Ketua Departemen
Prof. Dr. Eko Hari Purnomo, S.T.P., M.Sc.
NIP 197604121999031004



Tanggal Ujian:
24 Juni 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji serta 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 September 2024 hingga Maret 2025 dengan Judul “Kajian Gen Resisten Ampisilin pada Bakteri Pencemar Air Pertanian Selada di Daerah Bogor”.

Penulis mengucapkan rasa terima kasihnya kepada:

1. Segenap keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan beserta doa kepada penulis.
2. Dr. Siti Nurjanah, S.T.P., M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Harsi Dewantari Kusumaningrum, sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing, memberikan banyak saran, dan kesempatan untuk ikut terlibat dalam penelitian ini.
3. Dr. Uswatun Hasanah, S.T.P., M.Si., yang telah bersedia menjadi dosen penguji skripsi penulis.
4. Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia atas pemberian hibah untuk skema Penelitian Fundamental Riset (PFR) tahun 2024 dengan judul “Penelusuran Sumber Kontaminasi Patogen pada Sayuran Segar dan Potensi Resistensi Antibiotik Menggunakan *Next Generation Sequencing* untuk Pengendalian Keamanan Pangan” atas nama Dr. Siti Nurjanah sebagai ketua peneliti.
5. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah menyediakan lingkungan akademik yang suportif selama penulis menempuh perkuliahan.
6. Laboratorium Riset Mikrobiologi Pangan dan Laboratorium Mikrobiologi dan Molekular Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB University sebagai lokasi pelaksanaan penelitian.
7. Mba Riska Dwi Nanda, S.T.P., selaku staf teknis Laboratorium Mikrobiologi yang telah membantu penulis selama pengumpulan data
8. Kak Addinia Putri Zuna, Kak Shausan Fairuz, dan Kak Nailus Syarifah untuk berbagai saran dan masukan yang diberikan.
9. Rekan-rekan penelitian ITP 58 bimbingan Dr. Siti Nurjanah, yaitu Lintang Dwi Permatasari, Afina Indyas Puspa Sari, dan Aulia Rahmah Salim.
10. Adinda Nurzizah dan Ahmad Munif Mansyur untuk segala dukungannya selama penyusunan tugas akhir ini.
11. Teman-teman Foodturistic ITP 58 yang telah kebersamai dan membantu penulis selama menempuh studi di IPB University.

Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Fadhilah Ghassani Ardianti



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pertanian Selada	3
2.2 Ampisilin	3
2.3 <i>Enterobacteriaceae</i>	5
2.4 PCR	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Tahapan Penelitian	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Lokasi Sampel dari Populasi Pertanian di Bogor	12
4.2 <i>Salmonella</i> spp. pada Air Pertanian Selada	13
4.3 Gen Pengode Resistensi Ampisilin	18
V. SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	37

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	Hasil uji biokimia <i>Salmonella</i> spp.	9
2	Kondisi <i>running</i> PCR	11
3	Sekuen basa kandidat <i>primer</i> gen pengode resistensi antibiotik ampicili	11
4	Kode lokasi dan sampel air pertanian selada	12
5	Hasil isolasi dan konfirmasi koloni <i>Salmonella</i> terduga pada air pertanian selada	14
6	Hasil API 20E	15
7	Perbandingan prevalensi <i>Salmonella</i> pada air pertanian selada dari berbagai metode budidaya	16
8	Perbandingan prevalensi <i>Salmonella</i> pada air pertanian selada dari berbagai sumber air	17
9	Kemurnian ekstrak DNA sampel air pertanian selada	19
10	Spesifikasi kandidat <i>primer</i>	20
11	Perbandingan prevalensi gen blaTEM dan blaSHV pada bakteri pencemar air pertanian selada dari berbagai metode budidaya	24
12	Perbandingan prevalensi gen blaTEM dan blaSHV pada bakteri pencemar air pertanian selada dari sumber air yang berbeda	25
13	Hasil deteksi gen resisten antibiotik ampicilin pada sampel air pertanian selada	25

DAFTAR GAMBAR

1	Struktur D-ala-D-ala (a) dan ampicilin (b) (Kim <i>et al.</i> 2023).	4
2	Tahapan penelitian	7
3	Hasil amplifikasi gen blaTEM (800bp). (a) Lane 1: DNA ladder 100bp, lane 2-6: isolat sampel, lane 7: kontrol positif BCID6.4, E: <i>Enterobacteriaceae</i> , S: <i>Salmonella</i> . (b) Lane 1: DNA ladder 100bp, lane 2-15: isolat sampel, lane 16: kontrol positif BCID6.4, E: <i>Enterobacteriaceae</i> , S: <i>Salmonella</i> .	21
4	Hasil amplifikasi gen blaTEM (800bp). (a) Lane 1: DNA ladder 100bp, lane 2-7: isolat sampel, lane 8: kontrol positif BCID6.4, E: <i>Enterobacteriaceae</i> , S: <i>Salmonella</i> . (b) Lane 1: DNA ladder 100 bp, lane 2-13: isolat sampel, lane 14: kontrol positif BCID6.4, lane 15: kontrol negatif NTC. E: <i>Enterobacteriaceae</i> , S: <i>Salmonella</i> , EC: <i>E. coli</i> , En: <i>Enterobacter aerogenes</i> .	21
5	Hasil amplifikasi gen blaTEM (800bp). (a) Lane 1: DNA ladder 100bp, lane 2-14: isolat sampel, lane 15: kontrol positif BCID6.4, lane 16: kontrol negatif NTC, E: <i>Enterobacteriaceae</i> , S: <i>Salmonella</i> , EC: <i>E. coli</i>	21
6	Hasil amplifikasi gen blaSHV (713bp). (a) Lane 1: DNA ladder 100bp, lane 2-7: isolat sampel, lane 8: kontrol positif BCID6.4, E: <i>Enterobacteriaceae</i> , EC: <i>E. coli</i> . (b) Lane 1: DNA ladder 100bp, lane 2-15: isolat sampel, lane 16: kontrol positif BCID6.4, E: <i>Enterobacteriaceae</i> , S: <i>Salmonella</i> .	22

7	Hasil amplifikasi gen blaSHV (713bp). (a) Lane 1: DNA <i>ladder</i> 100bp, lane 2-6: isolat sampel, lane 7: kontrol positif BCID6.4, E: <i>Enterobacteriaceae</i> , S: <i>Salmonella</i> . (b) Lane 1: DNA <i>ladder</i> 100 bp, lane 2-14: isolat sampel, lane 15: kontrol positif BCID6.4, lane 16: kontrol negatif NTC. E: <i>Enterobacteriaceae</i> , S: <i>Salmonella</i> , EC: <i>E. coli</i> , En: <i>Enterobacter aerogenes</i> .	22
8	Hasil amplifikasi gen blaSHV (713bp). (a) Lane 1: DNA <i>ladder</i> 100bp, lane 2-13: isolat sampel, lane 14: kontrol positif BCID6.4, lane 15: kontrol negatif NTC, E: <i>Enterobacteriaceae</i> , S: <i>Salmonella</i> .	22
9	Model 3D protein beta-laktamase yang dikodekan (a) blaTEM dan (b) blaSHV (Varadi <i>et al.</i> 2022)	23

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Lokasi sampel pertanian selada di Bogor	33
2	Lampiran 2 Hasil isolasi dan konfirmasi <i>Enterobacteriaceae</i> pada air pertanian selada (Permatasari 2025)	34
3	Lampiran 3 Hasil isolasi dan konfirmasi <i>E. coli</i> pada air pertanian selada (Permatasari 2025)	35
4	Lampiran 4 Kode pengujian biokimia pada API 20E	36
5	Lampiran 5 Dokumentsi pengujian API 20E	36