ISOLASI PLASMID DNA BAKTERI PENGHASIL *EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE* (ESBL) PADA AIR TAMBAK UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DI DESA SUNGAI KERAN KABUPATEN BENGKAYANG

SKRIPSI

Oleh:

WANDA WAHYUNI

NIM. I1021211002

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

ISOLASI PLASMID DNA BAKTERI PENGHASIL *EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE* (ESBL) PADA AIR TAMBAK UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DI DESA SUNGAI KERAN KABUPATEN BENGKAYANG

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak

Oleh :

WANDA WAHYUNI

NIM. I1021211002

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

SKRIPSI

ISOLASI PLASMID DNA BAKTERI PENGHASIL *EXTENDED SPECTRUM BETA-LACTAMASE* (ESBL) PADA AIR TAMBAK UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DI DESA SUNGAI KERAN KABUPATEN BENGKAYANG

Oleh:
WANDA WAHYUNI
NIM. I1021211002

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura
Tanggal : 30 Juni 2025

Disetujui,

Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping,
Iswahyudi. Sp FRS. PhD., Apt	**apt. M. Andre Reynaldi, M.S.Farm**
NIP. 196912151997031011	**NIP. 199509142024061001**
Penguji Utama,	**Penguji Pendamping,**
Dr. Hariyanto IH, M.Si., Apt	**apt. Robby Najini, M.Farm**
NIP. 198501062009121009	**NIP. 198909072022031005**

Mengetahui
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura

dr. Ita Armyanti, M.Pd.Ked.
NIP. 198110042008012011

Lulus tanggal : 30 Juni 2025
No. SK Dekan FK : 5892/UN22.9/TD.06/2025
Tanggal SK : 26 Juni 2025

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wanda Wahyuni

NIM : I1021211002

Jurusan/Prodi : Farmasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, 23 Juni 2025
Yang Membuat Pernyataan,



Wanda Wahyuni

NIM. I1021211002

MOTTO

"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)"

(QS. Al-Insyirah: 7)

"Hidup tidak selalu berjalan sesuai yang diinginkan tapi berjalan sesuai yang diyakini"

(Lee Haechan)

"I'm getting stronger, step by step"

(*Stronger by NCT Dream*)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul "Isolasi Plasmid DNA Bakteri Penghasil *Extended Spectrum Beta-Lactamase* (ESBL) Pada Air Tambak Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Di Desa Sungai Keran Kabupaten Bengkayang" dapat terselesaikan dengan baik. Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, skripsi ini saya persembahkan sebagai wujud terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Kedua Orang Tua tercinta, terkasih dan tersayang Bapak Al Hazimi dan Mama Laila. Terima kasih atas segala cinta, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti. Terima kasih mama, selalu menjadi tempat terbaik untuk berkeluh kesah, menjadi pendamping perjalanan hidup penulis, dan selalu merangkul penulis dalam keadaan apapun. Terima kasih bapak, selalu memperjuangkan dan memberikan kehidupan yang terbaik untuk penulis, serta selalu menjadi garda terdepan untuk hidup penulis. Mama Bapak, Terima kasih atas doa yang selalu dipanjatkan, pengorbanan yang diberikan dan selalu ada di setiap episode penulis. Penulis meminta maaf belum bisa memberikan yang terbaik dan penulis berharap karya kecil ini dapat menjadi bentuk rasa terima kasih dan kebanggaan untuk mama dan bapak.
2. Kepada saudara-saudari tersayang Edy Gunawan, Melda Purnama Sari, Berry dan Yudha Pranata. Terima kasih karena selalu memberikan dukungan, motivasi dan semangat kepada penulis. Untuk abang, terima kasih atas dukungan dan bantuan yang tak henti-hentinya, atas canda tawa yang selalu menghibur, serta kehadiran yang setia menemani penulis di setiap situasi.

Untuk kakak, terima kasih telah menjadi pendengar setia bagi setiap keluh kesah penulis, atas nasihat dan motivasi yang senantiasa menguatkan langkah penulis, serta terima kasih atas setiap ajakan dan kesempatan yang diberikan untuk menikmati tempat wisata, yang telah menjadi pelipur lara dan sumber semangat di tengah perjalanan ini. Terima kasih saudara-saudariku, atas doa dan segala hal yang telah diberikan kepada penulis.

3. Kepada keponakan-keponakan tercinta, Nurdaffa Akbar dan Muhammad Khadafi. Kehadiran kalian dalam hidup penulis adalah anugerah yang tidak ternilai. Terima kasih telah mewarnai hari-hari penulis dengan senyum manis dan tingkah laku yang menggemaskan, serta pelukan hangat yang selalu membawa kebahagiaan.
4. Kepada seluruh anggota NCT 127, NCT Dream, WayV dan NCT Wish yaitu (Suh Johnny, Lee Taeyong, Na Yuta, Qian Kun, Kim Doyoung, Ten, Jeong Jaehyun, Winwin, Kim Jungwoo, Mark Lee, Xiaojun, Hendery, Huang renjun, Lee Jeno, Lee Haechan, Na Jaemin, Yangyang, Zhong Chenle, Park Jisung, Oh Sion, Riku, Yushi, Jaehee, Ryo, dan Sakuya). Terima kasih telah menjadi penyemangat bagi penulis lewat karya, hiburan dan kerja kerasnya telah menjadi motivasi tersendiri bagi penulis untuk terus berjuang menyelesaikan skripsi ini. Lagu-lagu indah yang kalian ciptakan telah memberi warna tersendiri dalam kehidupan penulis dan menjadi penguat di saat-saat penuh tantangan.
5. Kepada Lee Haechan, terima kasih atas kehadiranmu yang telah memberi warna dalam kehidupan penulis. Lagu-lagu, kata-kata penyemangat, serta

kecerian dan tingkah lakumu telah menjadi teman setia selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi sosok yang selalu ceria dan penuh energi positif, yang mampu menghadirkan tawa dan kebahagian di tengah perjalanan perkuliahan penulis.

6. Kepada seluruh anggota EXO yaitu (Xiumin, Suho, Lay, Baekhyun, Chen, Park Chanyeol, Do Kyungsoo, Kai dan Oh Sehun). Terima kasih atas karya musik, pesan positif dan canda gurau yang selalu menguatkan penulis di tengah proses panjang dan penuh tantangan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada tim kaciw yaitu (Afif Yulistian, Gogogoy, Epun dan Sonalibaba), terima kasih atas hiburan, permainan dan motivasi yang telah memberikan kebahagian, semangat, dan warna tersendiri dalam perjalanan hidup penulis.
8. Kepada Windah Basudara, terima kasih atas permainan dan hiburan yang selalu menghadirkan senyum, tawa dan kebahagiaan yang sangat berarti dalam menghadapi tantangan selama masa perkuliahan.
9. Kepada teman kuliah penulis yaitu (Derisa, Clara, Najla, Titannia dan Novi), terima kasih telah setia menemani sejak awal perkuliahan hingga semester akhir. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta semangat yang diberikan, baik dalam suka maupun duka. Kehadiran kalian sebagai teman berbagi cerita, sumber tawa, dan penghibur di tengah kepenatan perkuliahan sangat berarti bagi penulis. Terima kasih telah menjadi bagian penting dalam perjalanan studi penulis.
10. Terakhir, diri sendiri Wanda Wahyuni. Terima kasih telah terus bertahan dan tidak menyerah dalam menghadapi kehidupan ini. Setiap rintangan telah

dilalui, disertai air mata dan tawa yang menemani setiap langkah perjuangan. Terus percaya bahwa setiap ikhtiar, sekecil apa pun akan menemukan jalannya dan setiap doa yang telah terlantun kepada Allah SWT di sepanjang perjalanan ini adalah bagian dari langkah menuju sesuatu yang lebih indah dan bermakna. Tidak pernah terlintas dalam benak penulis bahwa perjalanan ini akan sampai sejauh ini. Terima kasih telah bertahan dan terus melangkah hingga akhir.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga proposal skripsi yang berjudul "Isolasi Plasmid DNA Bakteri Penghasil *Extended Spectrum Beta-Lactamase* (ESBL) pada Air Tambak Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Desa Sungai Keran Kabupaten Bengkayang" ini dapat terselesaikan.

Penulisan proposal skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Farmasi di Universitas Tanjungpura Pontianak Tahun Ajaran 2024/2025. Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang terlah memberikan bimbingan, dukungan dan bantuan baik material maupun spiritual, yaitu :

1. dr. Ita Armyanti, M.Pd.,Ked selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Dr. Bambang Wijianto, M. Sc., Apt Selaku Ketua Bagian Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Nera Umilia Purwanti. M.Sc., Apt selaku Koordinator Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Iswahyudi, Sp. FRS, PhD., Apt selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, ilmu, saran dan perhatian selama penyusunan proposal skripsi ini.
5. apt. Muhammad Andre Reynaldi, M.S.Farm selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, ilmu, saran dan perhatian selama penyusunan proposal skripsi ini.

6. Dr. Hariyanto IH, M.Si., Apt selaku Penguji Utama, dan apt. Robby Najini, M.Farm selaku penguji pendamping yang telah memberikan bimbingan, ilmu, saran dan perhatian selama penyusunan proposal skripsi ini.
7. Muhammad Akib Yuswar, M. Sc, Apt selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing, memberikan ilmu, masukan serta perhatian dari awal perkuliahan.
8. Seluruh Civitas Akademik Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura khususnya kepada dosen-dosen pengajar farmasi yang telah banyak memberikan ilmu-ilmu kefarmasian, memberikan nasihat, dan memberikan dukungan kepada penulis.
9. PT. Pulau Mas Khatulistiwa yang telah memberikan izin, kesempatan serta kerja sama untuk melaksanakan penelitian di lingkungan tersebut.
10. Orang tua tercinta, Ayahanda Al Hazimi dan Ibunda Laila yang selalu memberikan kasih sayang, menjadi penyemangat, dan tidak pernah lelah untuk memberikan pengorbannya serta selalu mendoakan penulis.
11. Saudara-saudari tersayang Edy Gunawan, Melda Purnama Sari, Berry dan Yudha Pranata yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat untuk menyelesaikan semua tahapan perkuliahan hingga akhir.
12. Keponakan-keponakan tersayang Nurdaffa Akbar dan Muhammad Khadafi yang selalu memberikan kelucuan-kelucuannya yang membuat penulis senang dan semangat.

13. Teman kuliah (Clara, Derisa, Najla, Noviola dan Titannia) yang telah membantu, menemani, memberikan dukungan, motivasi, semangat dan menjadi tempat keluh kesah selama perkuliahan.
14. Tim penelitian Pak Iswahyudi (Clara, Najla, Wina, Jesslyn, dan Lidya) yang selalu membantu selama proses kuliah maupun proses penyusunan skripsi.
15. Teman-teman kelas A2 Farmasi 2021 terima kasih sudah sudah menjadi teman penulis dan membantu selama perkuliahan.
16. Teman-teman satu angkatan ASCANDIUM terima kasih sudah sudah menjadi teman penulis dan membantu selama perkuliahan. Serta teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, terima kasih sudah berkenan berbagi senda gurau bersama.
17. Diri saya sendiri (Wanda Wahyuni) atas segala kerja keras dan semangatnya sehingga tidak pernah menyerah dalam perkuliahan ini. Selalu berusaha melakukan yang terbaik untuk membanggakan kedua orang tua.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis. Demikian proposal skripsi ini dibuat semog bermanfaat

Pontianak, 23 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN ..... **iii**
MOTTO ..... **iv**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
DAFTAR GAMBAR ..... **xvi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvii**
ABSTRAK ..... **xviii**
ABSTRACT ..... **xix**
BAB I PENDAHULUAN **1**
I.1 Latar Belakang 1
I.2 Rumusan Masalah 3
I.3 Tujuan Penelitian 3
I.4 Manfaat Penelitian 4
I.4.1 Manfaat Bagi Peneliti 4
I.4.2 Manfaat Bagi Instansi 4
I.4.3 Manfaat Bagi Universitas 4
I.4.4 Manfaat Bagi Masyarakat 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
II.1 Mikroorganisme 5
II.2 Bakteri 5
II.2.1 Struktur Bakteri 6
II.2.2 Bentuk Bakteri 7
II.2.3 Bakteri Berdasarkan Struktur Dinding Sel 9
II.3 Plasmid Bakteri 10
II.4 Tambak Udang 12

II.5 Resistensi Antibiotik 15
II.5.1 Mekanisme Resistensi Antibiotik 16
II.5.2 Plasmid *Vector* Resistensi Antibiotik 18
II.5.3 *Extended-Spectrum β-Lactamase* (ESBL) 19
II.6 Isolasi Bakteri 23
II.6.1 Metode Isolasi Bakteri 24
II.6.2 Inokulasi Bakteri 25
II.7 Uji Biokimia dengan Menggunakan *Phoenix* (BD) *Automated Microbiology System* 26
II.8 Elektroforesis 27
II.9 Media ChromAgar™ ESBL 29
II.10 Landasan Teori 29
II.11 Kerangka Konsep 31
II.12 Hipotesis Penelitian 31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 32
III.1 Rancangan Penelitian 32
III.2 Alat dan Bahan 32
III.2.1 Alat 32
III.2.2 Bahan 33
III.3 Tempat dan Waktu Penelitian 33
III.4 Populasi dan Sampel 33
III.5 Variabel Penelitian 34
III.5.1 Variabel Bebas 34
III.5.2 Variabel Terikat 34
III.6 Pembuatan Media CHROMagar™ ESBL 34
III.7 Pengambilan Sampel 35
III.8 Pemilihan Koloni Bakteri Penghasil ESBL (Tunggal) 36
III.9 Ekstraksi Plasmid dari Sampel Bakteri 36
III.10 Identifikasi (ID) dan *Antimicrobial Susceptibility Test* (AST) Menggunakan *Phoenix* (BD) *Automated Microbiology System* 37
III.11 Elektroforesis 38
III.12 Analisis Data 39
III.13 Alur Penelitian 40

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 41
IV.1 Pengambilan Sampel 42
IV.2 Inokulasi Sampel Air pada Media CHROMagar™ 44
IV.3 Pemilihan Koloni Tunggal Bakteri Penghasil ESBL 48
IV.4 Identifikasi dan Karakterisasi Bakteri Menggunakan *phoenix* (BD) *Automated Microbiology System* 48
IV.4.1 Identifikasi (ID) Secara Uji Biokimia 49
IV.4.2 Antimicrobial Susceptibility Test (AST) 54
IV.5 Ekstraksi Plasmid dari Sampel Bakteri 59
IV.6 Elektroforesis 60
IV.7 Visualisasi Menggunakan Gel Documentation dan Analisis Data 62
IV.8 Keterbatasan Penelitian 64
BAB V PENUTUP 65
V.1 Kesimpulan 65
V.2 Saran 65
DAFTAR PUSTAKA 66

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pertumbuhan Koloni pada Media CHROMagar™ ESBL 45

Tabel 2. Hasil Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* 50

Tabel 3. Prinsip Reaksi Biokimia Bakteri *Escherichia coli* 51

Tabel 4. Hasil Identifikasi Bakteri *Acinetobacter baumannii* 52

Tabel 5. Prinsip Reaksi Biokimia *Acinetobacter baumannii* 53

Tabel 6. Hasil Uji AST Bakteri *Escherichia coli* 55

Tabel 7. Hasil Uji AST Bakteri *Acinetobacter baumannii* 56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Sel Bakteri 6

Gambar 2. Bentuk Bakteri Basil..... 7

Gambar 3. Bentuk Bakteri Bulat 8

Gambar 4. Bakteri Bentuk Spiral 9

Gambar 5. Pewarnaan Bakteri Gram Positif dan Bakteri Gram Negatif..... 10

Gambar 6. Plasmid DNA Bakteri 11

Gambar 7. Jenis udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) 13

Gambar 8. Penggunaan Antibiotik dan Jalur Transmisi Resistensi Antibiotik.... 17

Gambar 9. Vektor Plasmid..... 19

Gambar 10. Bakteri Gram +VE dan Bakteri Gram -VE..... 21

Gambar 11. Koloni Bakteri Penghasil ESBL 25

Gambar 12. Instrumen *Phoenix (BD) Automated Microbiology System* 26

Gambar 13. Ilustrasi elektroforesis..... 28

Gambar 14. Kerangka Konsep Penelitian..... 31

Gambar 15. Alur Penelitian 40

Gambar 16. Titik Pengambilan sampel..... 43

Gambar 17. Hasil Identifikasi Biokimia dengan BD Phoenix..... 49

Gambar 18. DNA ladder. 61

Gambar 19. Hasil Visualisasi dengan Gel Documentation..... 62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Kaji Etik 75

Lampiran 2. Surat Izin Studi Pendahuluan..... 76

Lampiran 3. Surat Izin Pengambilan Sampel..... 77

Lampiran 4. Pembuatan Media CHROMagar^{TM} ESBL 78

Lampiran 5. Persiapan Pengambilan Sampel Air..... 80

Lampiran 6. Lokasi Pengambilan Sampel..... 81

Lampiran 7. Inokulasi Sampel Air ke Media CHROMagar ESBL 82

Lampiran 8. Isolasi Plasmid ke Media Cair LB (*Luria Broth*)..... 83

Lampiran 9. Identifikasi dan Karakterisasi Bakteri..... 84

Lampiran 10. Ekstraksi Plasmid dari Sampel Bakteri..... 86

Lampiran 11. Elektroforesis 88

Lampiran 12. Gel Documentation 90

ABSTRAK

Tambak udang merupakan kawasan budidaya yang memiliki potensi tinggi, namun rawan terhadap infeksi bakteri patogen resisten, seperti bakteri penghasil enzim *Extended Spectrum Beta-Lactamase* (ESBL). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi bakteri ESBL dari sampel air tambak di Desa Sungai Keran, Kabupaten Bengkayang. Identifikasi awal menggunakan CHROMagar™ ESBL menunjukkan koloni merah muda yaitu bakteri *Escherichia coli* dan putih keabu-abuan yang mengarah pada genus *Acinetobacter*. Hasil identifikasi dengan BD Phoenix menunjukkan 99% isolat merupakan *Escherichia coli* dan *Acinetobacter baumannii,* yang resisten terhadap berbagai golongan antibiotik. Analisis plasmid melalui elektroforesis dan visualisasi GelDoc mengkonfirmasi keberadaan DNA plasmid. Temuan ini menunjukkan adanya potensi ancaman terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat, serta pentingnya pengelolaan budidaya yang lebih baik.

Kata Kunci : Bakteri penghasil ESBL, Elektroforesis, ID/AST, Air tambak udang

ABSTRACT

Shrimp ponds are cultivation areas that have high potential, but are prone to infection with resistant pathogenic bacteria, such as Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) enzyme-producing bacteria. This study aims to identify and characterize ESBL bacteria from pond water samples in Sungai Keran Village, Bengkayang Regency. Initial identification using CHROMagar™ ESBL showed pink colonies of Escherichia coli and grayish white bacteria that lead to the genus Acinetobacter. Identification results with BD Phoenix showed 99% of isolates were Escherichia coli and Acinetobacter baumannii, which are resistant to various classes of antibiotics. Plasmid analysis through electrophoresis and GelDoc visualization confirmed the presence of plasmid DNA. These findings indicate a potential threat to the environment and public health, and the importance of better aquaculture management.

Keywords: ESBL-producing bacteria, Electrophoresis, ID/AST, Shrimp pond water

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Produksi udang di Indonesia merupakan produksi terbesar ke empat di dunia setelah Cina, India dan Vietnam dengan nilai sebesar 315.000 sampai 355.000 ton pada tahun 2018.(1) Udang merupakan salah satu komoditas industri perikanan yang bernilai tinggi, dengan pasar global yang cukup besar dan berkembang.(2) Masyarakat banyak memanfaatkan ini sebagai peluang bisnis dalam membentuk budidaya tambak udang. Namun, meningkatnya intensitas budidaya juga diiringi oleh tantangan dalam pengendalian penyakit akibat infeksi bakteri.(3) Berdasarkan Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, sebanyak 97 kasus penolakan Amerika Serikat terhadap produk perikanan Indonesia seperti udang, marlin, rajungan, dan octopus pada tahun 2020. Penolakan produk karena tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan negara tujuan ekspor, diantaranya ada cemaran logam berat, kandungan histamin, kontaminasi kotoran dan bakteri patogen.(4)

Salah satu kelompok bakteri yang menjadi perhatian saat ini adalah bakteri penghasil enzim *Extended Spectrum Beta-Lactamase* (ESBL). Bakteri penghasil enzim ESBL dapat menginaktivasi sebagian besar antibiotik golongan beta laktam seperti penisilin, sefalosporin dan monobaktam serta dapat menimbulkan resistensi silang dengan beberapa antibiotik lain seperti golongan florokuinolon, aminoglikosida, tetrasiklin dan trimethoprim-sulfametoksazol.(5) Bakteri penghasil ESBL tidak hanya menjadi masalah klinis di lingkungan rumah sakit, tetapi juga

telah dilaporkan terdapat di lingkungan perairan seperti sungai, laut, ternak, dan akuakultur.[6]

Keberadaan bakteri penghasil ESBL di lingkungan tambak menimbulkan risiko yang signifikan, termasuk kontaminasi sumber air, penularan ke populasi manusia melalui rantai makanan, dan pencemaran lingkungan. Lingkungan tambak dapat terkontaminasi oleh bakteri resisten melalui pakan, kotoran dan benur udang yang sudah tercemar bakteri ESBL. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sivaraman, dkk (2021) melaporkan bahwa didapatkan isolat *Escherichia coli* (28,1%) dan isolat *Klebsiella pneumoniae* (86,7%) resisten terhadap tetrasiklin, ciprofloxcin dan trimetropim-sulfametoksazol pada tambak udang.[7] Mulya, dkk (2022) juga melaporkan bahwa menemukan *Vibrio parahaemolyticus* yang resisten terhadap ampisilin (100%), dan tetrasiklin (42%) pada udang vannamei.[8]

Studi menunjukkan bahwa gen resisten pada bakteri ESBL, umumnya dibawa oleh plasmid sehingga dapat menjadi ancaman serius terhadap efektivitas antibiotik yang berkelanjutan dalam penggunaan klinis. Salah satu alasannya adalah plasmid memungkinkan bakteri mendapatkan gen resistensi sementara, bahkan jika gen tersebut tidak dibutuhkan di lingkungan tanpa tekanan antibiotik. Selain itu, plasmid yang ada dalam beberapa salinan dapat meningkatkan jumlah gen resistensi atau mempercepat munculnya variasi baru dari gen tersebut.[9]

Dalam budidaya udang, kualitas air merupakan faktor penting yang memengaruhi kesehatan dan produktivitas udang, namun juga dapat berfungsi sebagai reservoir bagi patogen yang resisten. Daerah Bengkayang pesisir, Kalimantan Barat, Indonesia, budidaya udang merupakan kegiatan ekonomi yang

vital, namun tingkat bakteri penghasil ESBL di wilayah ini masih belum dieksplorasi. Maka, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi bakteri penghasil ESBL dari sampel air yang dikumpulkan dari tambak budidaya udang, menggunakan media CHROMagar™ ESBL untuk penyaringan awal, BD Phoenix untuk identifikasi dan pengujian kerentanan, dan ekstraksi plasmid dengan elektroforesis untuk karakterisasi determinan resistensi.

I.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah terdapat bakteri penghasil ESBL pada air dan limbah tambak udang di Desa Sungai Keran Kabupaten Bengkayang?
2. Bagaimana hasil identifikasi dan karakterisasi bakteri penghasil ESBL menggunakan *Phoenix* (BD) *Automated Microbiology System* pada air dan limbah tambak udang di Desa Sungai Keran Kabupaten Bengkayang

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendeteksi ada atau tidaknya bakteri penghasil ESBL pada sampel air tambak udang di Desa Sungai Keran Kabupaten Bengkayang.
2. Mengidentifikasi dan mengkarakterisasi bakteri penghasil ESBL menggunakan *Phoenix* (BD) *Automated Microbiology System* pada sampel air tambak udang di Desa Sungai Keran Kabupaten Bengkayang.

I.4 Manfaat Penelitian

I.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan kesempatan kepada peneliti untuk memperdalam pengetahuan dan keterampilan dalam teknik mengisolasi plasmid DNA bakteri penghasil ESBL pada sampel air tambak udang serta untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana farmasi (S.Farm) di Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.

I.4.2 Manfaat Bagi Instansi

Dapat memberikan informasi mengenai kualitas air tambak serta dampak bakteri resistensi antibiotik terhadap kesehatan dan lingkungan.

I.4.3 Manfaat Bagi Universitas

Memberikan riset mengenai plasmid DNA bakteri penghasil ESBL pada sampel air tambak udang dan memberikan kontribusi berupa bahan bacaan di perpustakaan fakultas maupun universitas dan sebagai referensi bagi mahasiswa lainnya dalam pengembangan riset penelitian.

I.4.4 Manfaat Bagi Masyarakat

Memberikan informasi tentang mengenai korelasi antara plasmid dengan perkembangan resistensi antibiotik serta keterlibatan plasmid dalam penyebaran resistensi antibiotik tertentu.