# AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL *Pseudonocardia* sp. TCN5 YANG DIISOLASI DARI PELEPAH NIPAH *(Nypa fruticans)* TERHADAP BAKTERI PATOGEN *Aeromonas* sp. NrBF9

**CAHAYA TRY HARTATY**
**NIM H1041201008**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI**
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**PONTIANAK**
**2025**

# AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL *Pseudonocardia* sp. TCN5 YANG DIISOLASI DARI PELEPAH NIPAH *(Nypa fruticans)* TERHADAP BAKTERI PATOGEN *Aeromonas* sp. NrBF9

**CAHAYA TRY HARTATY**
**NIM H1041201008**

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

**PROGRAM STUDI BIOLOGI**
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**PONTIANAK**
**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

| | |
|---|---|
| Judul Tugas Akhir | : Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol *Pseudonocardia* sp. TCN5 yang Diisolasi dari Pelepah Nipah (*Nypa fruticans*) Terhadap Bakteri Patogen *Aeromonas* sp. NrBF9 |
| Nama Mahasiswa | : Cahaya Try Hartaty |
| NIM | : H1041201008 |
| Jurusan/Program Studi | : Biologi/Biologi |
| Tanggal Lulus | : 23 Juli 2025 |
| SK Pembimbing | : No.3617/UN22.8/TD.06/2023 /Tanggal 25 September 2023 |
| SK Penguji | : No.2220/UN1.22.8/TD.06/2025 /Tanggal 15 Juli 2025 |

Dosen Pembimbing

| Pembimbing I | Pembimbing II |
|---|---|
| RikhsanKurniatuhadi, S.Si., M.Si. | Ari Hepi Yanti, S.Si., M.Sc. |
| NIP 198903042023211018 | NIP 198404152008012008 |

Dosen Penguji

| Ketua Penguji | Anggota Penguji |
|---|---|
| Rahmawati, S.Si., M.Sc. | Dr. Junardi, S.Si., M.Si. |
| NIP 198404092008122002 | NIP 197206132000031001 |

| Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji) | Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji) |
|---|---|
| RikhsanKurniatuhadi, S.Si., M.Si. | Ari Hepi Yanti, S.Si., M.Sc. |
| NIP 198903042023211018 | NIP 198404152008012008 |

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP. 197108022000031001

## PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

| | |
|---|---|
| Nama | : Cahaya Try Hartaty |
| NIM | : H1041201008 |
| Program Studi/ Jurusan | : Biologi/Biologi |
| Fakultas | : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam |

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 7 Juli 2025




Cahaya Try Hartaty
H1041201008

# Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol *Pseudonocardia* sp. TCN5 yang Diisolasi dari Pelepah Nipah *(Nypa fruticans)* terhadap Bakteri Patogen *Aeromonas* sp. NrBF9

## Abstrak

*Pseudonocardia* sp. TCN5 merupakan bakteri *actinomycetes* yang diisolasi dari pelepah nipah (*Nypa fruticans*) dan memiliki potensi sebagai penghasil senyawa antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol *Pseudonocardia* sp. TCN5 terhadap bakteri patogen *Aeromonas* sp. NrBF9 yang diketahui dapat menyebabkan penyakit pada hewan akuakultur seperti cacing nipah. Ekstrak diuji pada konsentrasi 15%, 30%, 45%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%, dan aktivitasnya diukur berdasarkan diameter zona hambat dengan metode difusi sumur pada media Mueller Hinton Agar (MHA). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa ekstrak metanol mulai menunjukkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi 45% hingga 100%, dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 100% yaitu sebesar 20,55±1,79 mm setelah 48 jam inkubasi, yang dikategorikan sangat kuat. Konsentrasi efektif pada perlakuan adalah 60% dengan diameter sebesar 11,02±0,6 mm yang memberikan hambatan kuat. Temuan ini menunjukkan potensi *Pseudonocardia* sp. TCN5 sebagai agen antibakteri alami, khususnya dalam pengendalian bakteri patogen pada bidang akuakultur.

**Kata kunci** : *Pseudonocardia* sp., *Aeromonas* sp., ekstrak metanol, aktivitas antibakteri, *actinomycetes*, zona hambat

# Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol *Pseudonocardia* sp. TCN5 yang Diisolasi dari Pelepah Nipah *(Nypa fruticans)* terhadap Bakteri Patogen *Aeromonas* sp. NrBF9

## Abstract

*Pseudonocardia* sp. TCN5 is an *actinomycetes* bacterium isolated from nipah palm fronds (*Nypa fruticans*) and has the potential to produce antibacterial compounds. This study aims to evaluate the antibacterial activity of the methanol extract of Pseudonocardia sp. TCN5 against the pathogenic bacterium *Aeromonas* sp. NrBF9, which is known to cause diseases in aquaculture animals, such as nipah worms. The extract was tested at concentrations of 15%, 30%, 45%, 60%, 70%, 80%, 90%, and 100%, and its activity was measured based on the diameter of the inhibition zone using the well diffusion method on Mueller Hinton Agar (MHA) media. The results indicated that the methanol extract began to exhibit antibacterial activity at concentrations ranging from 45% to 100%, with the largest inhibition zone observed at a concentration of 100%, measuring 20.55 ± 1.79 mm after 48 hours of incubation, which was considered very strong. The effective concentration for treatment was 60%, with a diameter of 11.02 ± 0.6 mm which provided strong inhibition. These findings demonstrate the potential of *Pseudonocardia* sp. TCN5 as a natural antibacterial agent, particularly in controlling pathogenic bacteria in aquaculture.

Keywords: *Pseudonocardia* sp., *Aeromonas* sp., methanol extract, antibacterial activity, *actinomycetes*, inhibition zone

# PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala atas karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul **"Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol *Pseudonocardia* sp. TCN5 yang Diisolasi dari Pelepah Nipah (*Nypa fruticans)* Terhadap Bakteri Patogen *Aeromonas* sp. NrBF9"** sebagai syarat menyelesaikan masa studi Sarjana (S1) di Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak dapat terselesaikan dengan baik. Penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan yang menyangkut berbagai pihak.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada Ayahanda Sarwoko dan Ibunda Titik Supraptiningsih selaku orang tua, kedua kakak saya Bayu Purwanto, dan Pingky Purwanti serta adik semata wayang Anisa Cahaya Ningsih yang senantiasa memberikan dukungan melalui doa, bantuan materil dan dukungan moril selama kuliah hingga menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing pertama, serta Ari Hepi Yanti, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan saran dan masukan selama penyusunan skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Dr. Kustiati, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Rahmawati S.Si., M.Sc dan Dr. Junardi, S.Si., M.Si
4. Dr. Elvi Rusmiyanto Pancaning Wardoyo, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan dalam proses perkuliahan.
5. Dosen-dosen Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
6. Tenaga Kependidikan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
7. Kepala Laboratorium Biologi dan Zoologi yang telah memberikan kemudahan dalam menggunakan fasilitas laboratorium dalam menunjang penelitian.
8. Tim Riset Cacing Nipah Program Studi Biologi yang telah memberikan dukungan selama penelitian hingga penyusunan skripsi.
9. Bani Batua, S.Si., Bayu Prawiga, S.Si., dan Witia, S.Si., Hafsa Elza Sari Hasibuan, S.H. sebagai sahabat yang membantu.
10. Keluarga besar Biologi Angkatan 2020 "Biofollan" yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang selalu memberi dukungan, semangat dalam menyelesaikan perkuliahan hingga penyusunan skripsi.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Pontianak, 7 Juli 2025
Penulis

Cahaya Try Hartaty

## DAFTAR ISI

**Halaman**

**PRAKATA** ..... iv
**DAFTAR ISI** ..... v
**DAFTAR TABEL** ..... vi
**DAFTAR GAMBAR** ..... vi
**DAFTAR LAMPIRAN** ..... vi

**BAB I PENDAHULUAN** ..... 1
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 2
1.3 Tujuan ..... 3
1.4 Manfaat ..... 3

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** ..... 4
2.1 *Actinomycetes* ..... 4
2.2 Patogen pada Akuakultur ..... 5
2.3 Antibakteri ..... 7
2.4 Manfaat *Actinomycetes* ..... 8

**BAB III METODE PENELITIAN** ..... 10
3.1 Waktu dan Tempat ..... 10
3.2 Alat dan Bahan ..... 10
3.3 Rancangan Percobaan ..... 10
3.4 Prosedur Kerja ..... 10
3.4.1 Sterilisasi Alat ..... 10
3.4.2 Pembuatan Media ..... 11
3.4.3 Peremajaan Isolat ..... 12
3.4.4 Pembuatan Kurva Pertumbuhan Isolat *Pseudonocardia* sp. TCN5 ..... 12
3.4.5 Ekstraksi *Pseudonocardia* sp. TCN5 ..... 12
3.4.6 Pembuatan Suspensi Bakteri Uji ..... 13
3.4.7 Uji Antibakteri ..... 13
3.5 Analisis Data ..... 13

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN** ..... 15
4.1 Hasil ..... 15
4.2 Pembahasan ..... 16

**BAB V SIMPULAN DAN SARAN** ..... 20
5.1 Simpulan ..... 20
5.2 Saran ..... 20

**DAFTAR PUSTAKA** ..... 21
**LAMPIRAN** ..... 26

# DAFTAR TABEL

**Halaman**

Tabel 4. 1 Rata-rata diameter zona hambat ekstrak metanol isolat *Pseudonocardia* sp. TCN5 terhadap pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas* sp. NrBF9 pada waktu inkubasi 24 jam dan 48 jam. ..... 15

# DAFTAR GAMBAR

**Halaman**

Gambar 4. 1 Hasil uji antibakteri ekstrak metanol *Pseudonocardia* sp. TCN5 terhadap pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas* sp. NrBF9. ..... 16

# DAFTAR LAMPIRAN

**Halaman**

Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian ..... 26

Lampiran 2. Hasil Pengukuran Nilai *Optical Density* (OD) Isolat *Pseudonnocardia* sp. TCN5 dan Kurva Pertumbuhan ..... 29

Lampiran 3. Data Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat Perlakuan Metanol Ekstrak Isolat *Pseudonocardia* sp. TCN5 Terhadap Bakteri Patogen *Aeromonas* sp. NrBF9 Waktu Inkubasi 1×24 Jam ..... 31

Lampiran 4 Data Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat Perlakuan Metanol Ekstrak Isolat *Pseudonocardia* sp. TCN5 Terhadap Bakteri Patogen *Aeromonas* sp. NrBF9 Waktu Inkubasi 2×24 Jam ..... 32

Lampiran 5 Hasil Analisis Statistik Diameter Zona Hambat Ekstrak Methanol Isolat *Pseudonocardia* sp. TCN5 Terhadap Bakteri Patogen *Aeromonas* sp. NrBF9 Waktu Inkubasi 1×24 Jam Menggunakan SPSS 26.0 ..... 33

Lampiran 6 Hasil Analisis Statistik Diameter Zona Hambat Ekstrak Methanol Isolat *Pseudonocardia* sp. TCN5 Terhadap Bakteri Patogen *Aeromonas* sp. NrBF9 Waktu Inkubasi 2×24 Jam Menggunakan SPSS 26.0 ..... 35

Lampiran 7 Proses Ekstraksi Metabolit Isolat *Pseudonocardia* sp. TCN5 ..... 37

Lampiran 8 Pengujian Antibakteri Ekstraksi Metabolit Isolat *Pseudonocardia* sp. TCN5 .. ..... 38

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

*Aeromonas* sp. merupakan salah satu bakteri berasal dari perairan yang bersifat patogen dan diketahui sebagai penyebab utama penyakit pada hewan akuakultur seperti ikan air tawar (Rejeki *et al*., 2016). Penelitian Setyawati *et al*., (2020), mengindikasi bahwa *Aeromonas* yang diisolasi dari cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*) juga bersifat patogen terhadap cacing nipah tersebut. Infeksi yang ditimbulkan oleh bakteri ini ditandai dengan lesi, pendarahan, dan perubahan warna tubuh cacing nipah menjadi pucat dapat menyebabkan peningkatan kematian cacing, terutama ketika disuntik dengan *Aeromonas* sp. NrBF9 hingga mencapai setengah ($LD_{50}$) dari dosis rendah ($10^3$sel/mL) (Setyawati *et al*., 2020). Oleh karena itu, kasus penyakit yang disebabkan oleh bakteri ini perlu mendapatkan penanganan efektif guna mengurangi permasalahan kerugian pada akuakultur terutama cacing nipah. Tindakan preventif yang dapat dilakukan terhadap permasalahan infeksi akuakultur adalah dengan pemanfaatan antibakteri.

Antibakteri merupakan produk metabolit yang dihasilkan oleh mikroba tertentu yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Antibakteri dapat diekstrak dari mikroba indigenous khususnya dari kelompok *Actinomycetes*. Antibakteri yang dihasilkan oleh mikroba lebih menguntungkan dari pada yang dihasilkan dari tumbuhan karena waktu regenerasi pada tumbuhan lebih lama dibandingkan waktu regenerasi mikroorganisme (Abdullah *et al*., 2020). Beberapa penelitian yang telah dilakukan memperlihatkan potensi *Actinomycetes* dalam menghambat bakteri patogen seperti bakteri dari genus *Streptomyces* (Parra *et al*., 2023; Sineva *et al*., 2022; Putra) dan *Nocardia* (Abdulah *et al*., 2020).

*Actinomycetes* adalah kelompok bakteri yang sangat penting sebagai produsen antibiotik yang produktif, namun *actinomycetes* yang diisolasi dari substrat cacing nipah relatif belum banyak dieksplorasi dan merupakan produk alami yang belum teridentifikasi untuk digunakan secara luas dalam pengobatan, pertanian, dan industri (Usha *et al*., 2015). *Pseudonocardia* merupakan genus dari *actinomycetes* yang belum banyak informasi mengenai aktivitas penghambatan

terhadap patogen, namun dari hasil penelitian sebelumnya terdapat potensi untuk menghambat patogen. Usha *et al*., (2015) telah melakukan penelitian mengenai aktivitas penghambatan patogen pada *Pseudonocardia* yang berasal dari sedimen mangrove Nizam Patnam di India. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa adanya aktivitas antibakteri terhadap berbagai bakteri yakni, *Staphylococcus aureus, Streptococcus mutans, Xanthomonas campestris, Xanthomonas malvacearum, Bacillus subtilis, Bacillus megaterium, Bacillus cereus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Serratia marcescens, Proteus vulgaris dan Salmonella typhi*) dimana nilai *Minimum Inhibitori Concentration* (MIC) berkisar dari 8 hingga 256 μg/mL. Menurut penelitian Abdullah *et al*., (2020); Putra *et al*., (2023); Putri *et al*., (2021) dan Tinambunan *et al*., (2012) ekstrak bakteri memiliki daya hambat yang signifikan dalam menghasilkan antibakteri yang lebih besar. Dalam penelitian tersebut, terbukti bahwa ekstrak bakteri mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen secara efektif sebagai agen antibakteri alami.

Berdasarkan hasil isolasi dan identifikasi awal diperoleh isolat bakteri anggota genus *Pseudonocardia* sp. TCN5 yang berasal dari Mangrove Nipah (*Nypa fruticans*) di muara sungai kakap Kabupaten Kubu Raya memperoleh isolat bakteri anggota genus *Pseudonocardia* sp. TCN5. Pada hasil pengujian bakteri memiliki potensi aktivitas menghambat bakteri *Aeromonas* sp. NrBF9 melalui pengujian kualitatif (Fadilla *et al*., 2023). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nesa *et al*., (2014); Noviani *et al*., (2022); Ye *et al*., (2015) bahwa bakteri anggota genus *Pseudonocardia* memiliki potensi sebagai penghasil senyawa antibakteri. Namun, belum dilakukan pengujian in-vitro kualitatif dari ekstrak *Pseudonocardia* sp. TCN5 dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas* sp. NrBF9 sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap aktivitas ekstrak *Pseudonocardia* sp. TCN5 sebagai antibakteri.

## 1.2 Rumusan Masalah

Usaha penanganan yang disebabkan patogen yang berpotensi menyerang hewan akuakultur yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas* sp. saat ini belum banyak informasinya. Penelitian sebelumnya berhasil memperoleh isolat bakteri anggota genus *Pseudonocardia* sp. TCN5. Menurut penelitian sebelumnya, bakteri bakteri anggota genus *Pseudonocardia* sp. TCN5 memiliki potensi sebagai

antibakteri. Berdasarkan uraian tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak isolat bakteri *Pseudonocardia* sp. TCN5 terhadap bakteri patogen *Aeromonas* sp. NrBF9?

## 1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak isolat bakteri *Pseudonocardia* sp. TCN5 dengan konsentrasi 15%, 30%, 45%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100% terhadap isolat bakteri patogen *Aeromonas* sp. NrBF9.

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi ilmiah terkait potensi aktivitas antibakteri *Pseudonocardia* sp. TCN5 terhadap *Aeromonas* sp. NrBF9. Antibakteri ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu komponen formulasi pakan cacing nipah atau produk probiotik yang berpotensi untuk menghambat patogen bagi budidaya cacing nipah.