FRAKSINASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI METANOL *NOCARDIOPSIS ALBA* DP1B

AUDRY VIANIKA

H1031221050

SKRIPSI

PROGRAM STUDI KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

FRAKSINASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI METANOL *NOCARDIOPSIS ALBA* DP1B

AUDRY VIANIKA

H1031221050

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains pada Program Studi Kimia



PROGRAM STUDI KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Fraksinasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Metanol *Nocardiopsis alba* DP1B
Nama Mahasiswa	:	Audry Vianika
NIM	:	H1031221050
Jurusan/Program Studi	:	Kimia/S-1 Kimia
Tanggal Lulus	:	22 Juli 2026
SK. Pembimbing	:	Nomor 591/DST/UN22.8/DT.00.09/2026 / 19 Februari 2026
SK. Penguji	:	Nomor 5139/DST/UN22.8/DT.00/2026 / 31 Juli 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Hj. Risa Nofiani, S.Si., M.Si., Ph.D	Agus Sukito, S.Hut., M.Agr., Ph.D
NIP. 197411152000122001	NIP. 197908292003121001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Prof. Rudiyansyah, S.Si., M.Si., Ph.D	Dr. Anthoni B. Aritonang, S.Si., M.Si
NIP. 197201242000121001	NIP. 196803082000031001

Pemimpin Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Prof. Hj. Risa Nofiani, S.Si., M.Si., Ph.D	Agus Sukito, S.Hut., M.Agr., Ph.D
NIP. 197411152000122001	NIP. 197908292003121001

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	:	Audry Vianika
NIM	:	H1031221050
Program Studi/Jurusan	:	S-1 Kimia/Kimia
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 dikemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 22 Juli 2026



anika

H1031221050

FRAKSINASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI METANOL *NOCARDIOPSIS ALBA* DP1B

ABSTRAK

Fraksi metanol *Nocardiopsis alba* DP1B diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi memiliki aktivitas antibakteri, namun subfraksi yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh subfraksi yang paling aktif memiliki aktivitas antibakteri dari fraksi metanol *N. alba* DP1B. Senyawa metabolit sekunder dari kultur *N. alba* DP1B diekstraksi menggunakan etil asetat, kemudian dipartisi dengan sistem pelarut metanol-*n*-heksana. Fraksi metanol selanjutnya difraksinasi menggunakan kromatografi kolom gravitasi (KKG) dengan sistem eluen gradien DCM:MeOH. Subraksi hasil KKG dianalisis menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dan diuji aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 12600 menggunakan metode difusi sumur. Hasil fraksinasi menghasilkan 41 subfraksi yang menunjukkan perbedaan noda berdasarkan nilai Rf. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa subfraksi F3 memiliki aktivitas antibakteri terbesar terhadap *S. aureus* ATCC 12600. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fraksinasi fraksi metanol *N. alba* DP1B berhasil menghasilkan subfraksi yang berpotensi sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* ATCC 12600.

Kata Kunci: *Nocardiopsis alba* DP1B, fraksinasi, KKG, aktivitas antibakteri.

FRACTIONATION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY ASSAY OF *NOCARDIOPSIS ALBA* DP1B METHANOL FRACTION

ABSTRACT

The methanol fraction of *Nocardiopsis alba* DP1B is known to contain secondary metabolites with potential antibacterial activity, however, the most active antibacterial subfraction has not yet been identified. This study aimed to obtain the subfraction with the highest antibacterial activity from the methanol fraction of *N. alba* DP1B. Secondary metabolites from the *N. alba* DP1B culture were extracted using ethyl acetate, followed by partitioning with a methanol–*n*-hexane solvent system. The methanol fraction was subsequently fractionated by gravity column chromatography (GCC) using a dichloromethane:methanol (DCM:MeOH) gradient elution system. The resulting subfractions were analyzed by thin-layer chromatography (TLC) and evaluated for their antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* ATCC 12600 using the agar well diffusion method. Fractionation produced 41 subfractions with different TLC spot patterns based on their Rf values. The antibacterial assay showed that subfraction F3 exhibited the highest antibacterial activity against *S. aureus* ATCC 12600. These findings indicate that fractionation of the methanol fraction of *N. alba* DP1B successfully produced a subfraction with potential antibacterial activity against *S. aureus* ATCC 12600.

Keywords: *Nocardiopsis alba* DP1B, fractionation, gravity column chromatography, antibacterial activity.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Fraksinasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Metanol *Nocardiopsis alba* DP1B**". Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si selaku Dekan FMIPA, Universitas Tanjungpura.
2. Ibu Dr. Anis Shofiyani, S.Si., M.Si, dan Ibu Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Tanjungpura.
3. Ibu Prof. Hj. Risa Nofiani, S.Si., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing pertama serta pembimbing akademik yang telah memberikan saran dan masukan serta membiayai penelitian ini.
4. Bapak Agus Sukito, S.Hut., M.Agr., Ph.D selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan saran dan masukan terkait penelitian dan penulisan skripsi.
5. Bapak Prof. Rudiyansyah, S.Si., M.Si., Ph.D dan Bapak Dr. Anthoni B. Aritonang, S.Si., M.Si selaku dosen penguji pertama dan kedua yang telah memberikan evaluasi, kritik, dan saran guna penyempurnaan penelitian dan penulisan tugas akhir.
6. Seluruh dosen di Program Studi Kimia yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman akademik, serta bimbingan selama perkuliahan.
7. Yoga Pratama, S.Si., M.Si dan Titiek Lestari, S.Si., M.Si selaku laboran kimia.
8. Seluruh staf akademik FMIPA yang telah membantu kelancaran selama perkuliahan.
9. Kedua orang tua tercinta, yaitu Dodi Ariyadi, Endah Kurniasih, S.E, dan adik, yaitu Waliyadin Wardana Putra yang senantiasa memberikan doa, semangat,

dukungan, dan kasih sayang dalam menyelesaikan perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.

10. Teman-teman penelitian laboratorium bioteknologi dan riset, yaitu Khairunnisa Fadila, Salsabila Khairunnisa, Sephia Ningsih, Allya Adawiyah, dan Hadrian Hafiz yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kebersamaan selama proses penelitian.
11. Teman-teman seperjuangan selama perkuliahan, yaitu Devy Syaffitri dan Ika Retno Kurnia yang telah memberikan bantuan, motivasi, dan kebersamaan selama masa perkuliahan.
12. Sahabat-sahabat sejak SMA, yaitu Nazila Zulpa dan Adinda Ramadhania yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
13. Sahabat-sahabat sejak SMP, yaitu Sherni Vania Fitria, Desimiati Handayani, dan Kusuma Linggar Dini yang senantiasa memberikan dukungan dan kebersamaan kepada penulis.
14. Diri sendiri yang telah berusaha, berjuang, dan bertahan dalam menyelesaikan seluruh proses perkuliahan serta penyusunan skripsi ini dengan penuh kesungguhan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran membangun sangat diperlukan dari semua pihak agar dapat dijadikan perbaikan untuk kedepannya. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas dan khususnya bagi mahasiswa kimia.

Pontianak, 22 Juli 2026

Audry Vianika
H1031221050

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK iii
ABSTRAK iv
PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
BAB II 4
TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 *Nocardiopsis alba* 4
2.2 Ekstraksi Cair-Cair 5
2.3 Kromatografi Lapis Tipis (KLT) 7
2.4 Kromatografi Kolom Gravitasi (KKG) 8
BAB III 10
METODE PENELITIAN 10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 10
3.2 Alat dan Bahan 10
3.3 Produksi *N. alba* DP1B 10
3.4 Ekstraksi *N. alba* DP1B 11
3.5 KLT Fraksi Metanol *N. alba* DP1B 11
3.6 Fraksinasi Fraksi Metanol *N. alba* DP1B dengan Metode KKG 12
3.7 Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi *N. alba* DP1B terhadap Bakteri *S. aureus* 12

BAB IV 14
HASIL DAN PEMBAHASAN 14
4.1 Fraksinasi Fraksi Metanol *N. alba* DP1B dengan KKG 14
BAB V 22
SIMPULAN 22
5.1 Simpulan 22
5.2 Saran 22
DAFTAR PUSTAKA 23
LAMPIRAN 27

‘

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Subfraksi Hasil Fraksinasi Menggunakan KKG dan Aktivitas Antibakteri 18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Senyawa Metabolit Sekunder pada *N. alba*: (a) Karbapenem; (b) Menaquinone; (c) Nocarazepine A 5
Gambar 2.2 Mekanisme Kerja Ekstraksi Cair- Cair 6
Gambar 2.3 Skema Kromatografi Lapis Tipis (KLT) 8
Gambar 2.4 Prinsip Kerja Kromatografi Kolom Gravitasi (KKG) 9
Gambar 4.1 Profil KLT Subfraksi Hasil Fraksinasi *N. alba* DP1B yang dielusi menggunakan DCM:MeOH (a) 99:1, (b) 95:5, (c) 80:20 UV 254 nm 16
Gambar 4.2 Profil KLT Subfraksi Hasil Fraksinasi *N. alba* DP1B yang dielusi menggunakan DCM:MeOH (a) 99:1, (b) 95:5, (c) 80:20 UV 366 nm 17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi Media Bakteri 27
Lampiran 2. Perhitungan Pengenceran Fraksi Metanol DP1B 28
Lampiran 3. Perhitungan Nilai Rf Subfraksi..... 31
Lampiran 4. Perhitungan *Recovery* (%) 35
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian..... 30

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroba patogen seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit, yang dapat menular melalui udara, air, kontak langsung, atau dari hewan ke manusia (Bagre *et al*., 2022). Pasca-pandemi COVID-19, kemajuan kesehatan global melambat secara spesifik pada indikator utama seperti penurunan harapan hidup dunia dari 73,5 tahun 2020 menjadi 72,8 tahun 2023 serta berkurangnya akses terhadap layanan imunisasi dan pengendalian infeksi, sebagaimana dilaporkan *World Health Organization* (WHO, 2025). Sebagai contoh, tuberkulosis (TB) mencatat 10,8 juta kasus global pada 2023, dengan Indonesia menyumbang sekitar 10%, sementara kasus HIV/AIDS, hepatitis, malaria, dan campak meningkat akibat cakupan imunisasi yang belum pulih. Di Indonesia, penyakit infeksi umum seperti TB, malaria, HIV/AIDS, dan penyakit tropis terabaikan, yang sebenarnya dapat dicegah melalui vaksinasi, sanitasi memadai, serta gaya hidup sehat (Hina dan Picauly, 2021). Pengobatannya dapat dilakukan dengan menggunakan antimikroba, seperti: antibiotik, antijamur, antivirus, dan antiprotozoa untuk mengatasi infeksi secara efektif (Muntasir *et al*., 2022).

Antibiotik merupakan senyawa kimia yang diproduksi oleh mikroba yang mampu menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri bahkan dalam konsentrasi kecil (Gajic *et al*., 2020). Namun, saat ini sekitar 30-80% penggunaan antibiotik tidak sesuai dengan indikasi medis, yang dapat memicu terjadinya resistensi antibiotik (Pratiwi *et al*., 2024). Resistensi antibiotik adalah kemampuan bakteri untuk bertahan hidup meskipun telah terpapar antibiotik, yang mengakibatkan penurunan efektivitas obat dan menjadi ancaman serius bagi kesehatan manusia serta lingkungan (Santoso dan Rostinawati., 2022). Resistensi antimikroba merujuk pada kemampuan mikroba untuk bertahan terhadap agen antimikroba yang seharusnya dapat menekan atau membunuhnya, dan telah

menjadi perhatian global akibat penggunaan antimikroba yang berlebihan dan tidak tepat (Khaznadar *et al*., 2023). Meningkatnya kasus resistensi bakteri terhadap antibiotik mendorong perlunya eksplorasi sumber senyawa antibakteri baru, salah satunya berasal dari senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *Actinomycetes* (Mulyani *et al*., 2023).

Actinomycetes merupakan bakteri Gram positif yang unik karena kemampuannya untuk hidup dapat menggunakan atau tanpa oksigen dan membentuk struktur filamen halus mirip jamur (hifa). Bakteri ini memiliki bentuk batang, baik tunggal maupun berkelompok. Habitat *Actinomycetes* sangat beragam, meliputi tanah dan laut serta pertumbuhan mereka sangat dipengaruhi oleh suhu dan pH. Suhu optimal untuk pertumbuhan bakteri ini berkisar antara 20°C hingga 42°C, sedangkan pH idealnya antara 5 dan 7. Kedua parameter ini berperan penting dalam memicu produksi senyawa metabolit sekunder oleh *Actinomycetes,* yang berpotensi dimanfaatkan sebagai antibakteri (Mulyani *et al*., 2023).

Salah satu genus *Actinomycetes* yang dikenal aktif menghasilkan senyawa metabolit sekunder dengan aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen adalah *Streptomyces* (Wahyuningrum *et al*., 2021). Selain *Streptomyces*, berbagai genus *Actinomycetes* lain juga dilaporkan memiliki kemampuan serupa dalam menghasilkan senyawa bioaktif. Oleh karena itu, penelitian mengenai *Actinomycetes* penghasil senyawa bioaktif terus dikembangkan, terutama yang berasal dari ekosistem laut yang diketahui menyimpan keanekaragaman mikroba tinggi (Xu *et al*., 2023). Berdasarkan potensi tersebut, eksplorasi *Actinomycetes* dari perairan tropis, seperti Laut Randayan, menjadi penting karena wilayah tersebut berpotensi menghasilkan isolat dengan aktivitas antibakteri yang tinggi. Salah satu isolat yang berhasil diperoleh adalah *Nocardiopsis alba* DP1B, yang diisolasi dari sedimen laut Randayan dan telah menunjukkan potensi antibakteri (Nofiani *et al*., 2024).

1.2 Rumusan Masalah

Fraksi metanol *N. alba* DP1B telah menunjukkan aktivitas antibakteri dan toksisitas, tetapi subfraksi yang menunjukkan aktivitas antibakteri paling tinggi belum diketahui. Oleh karena itu, pada penelitian ini telah dilakukan fraksinasi

fraksi metanol *N. alba* DP1B untuk menentukan subfraksi yang paling aktif terhadap aktivitas antibakteri. Tahapan yang telah dilakukan adalah produksi, ekstraksi, fraksinasi menggunakan kromatografi kolom, analisis subfraksi dengan kromatografi lapis tipis (KLT) dan uji aktivitas terhadap bakteri patogen.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh subfraksi yang paling aktif terhadap aktivitas antibakteri dari fraksi metanol *N. alba* DP1B.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai subfraksi dari fraksi metanol *N. alba* DP1B yang berpotensi memiliki aktivitas antibakteri, sehingga dapat menjadi dasar pengembangan senyawa bioaktif baru sebagai bahan antibakteri alami. Selain itu, penelitian ini juga dapat menambah wawasan tentang potensi genus *Nocardiopsis* dalam menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat di bidang farmasi dan bioteknologi.