

**UJI BIOAKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI  
METABOLIT SEKUNDER DARI KULTUR FUNGI ENDOFIT  
*Nigrospora* sp. TcBt1Be-3 YANG BERASOSIASI DENGAN  
TANAMAN BROTOWALI (*Tinospora crispa*)**

**ABSTRAK**

Oleh:

Rizky Fadhyllahtur Rahmah Azizah Aly  
NIM. 211710032

Fungi endofit merupakan mikroorganisme yang hidup pada jaringan tanaman tanpa menyebabkan penyakit pada tanaman inangnya dan diketahui mampu memproduksi metabolit sekunder yang berpotensi sebagai agen bioaktif yang sama dengan tanaman inangnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan menganalisis aktivitas antioksidan dan antibakteri dari fraksi ekstrak kultur fungi endofit *Nigrospora* sp. TcBt1Be-3 yang berasosiasi pada tanaman brotowali (*Tinospora crispa*). Isolat fungi dikultivasi pada media cair *Glucose Yeast Peptone* (GYP) selama 21 hari, kemudian diekstraksi menggunakan pelarut etil asetat. Ekstrak yang diperoleh difraksinasi dengan metode kromatografi kolom menggunakan *Sephadex LH-20* dan *silica gel*. Uji antioksidan dianalisis dengan metode *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH) untuk menentukan nilai IC<sub>50</sub> dan *Antioxidant Activity Index* (AAI), sedangkan uji antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode mikrodilusi terhadap *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) dan *Escherichia coli* (*E.Coli*) untuk menentukan nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC). Hasil fraksinasi *Sephadex LH-20* menghasilkan 24 fraksi, dan fraksi 11 utama selanjutnya difraksinasi menggunakan kromatografi kolom *silica gel* yang menghasilkan 11 sub-fraksi. Lima fraksi utama dan 4 sub-fraksi turunan yang menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> rendah serta AAI > 2 yang tergolong sangat kuat. Uji antibakteri menunjukkan 5 fraksi dengan aktivitas kuat (MIC 64 µg/mL). Hasil ini mengindikasikan bahwa fraksi kultur fungi endofit *Nigrospora* sp. TcBt1Be-3 berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif antioksidan dan antibakteri untuk pengembangan farmasi atau fitofarmaka.

**Kata kunci:** Antibakteri, Antioksidan, Brotowali, Fungi Endofit, *Nigrospora* sp.

**ANTIOXIDANT AND ANTIBACTERIAL BIOACTIVITY TEST OF  
SECONDARY METABOLITES FROM THE ENDOPHYTE FUNGAL  
CULTURE OF *Nigrospora* sp. TcBt1Be-3 ASSOCIATED WITH  
BROTOWALI PLANTS (*Tinospora crispa*)**

**ABSTRAK**

Oleh:

Rizky Fadhyllahtur Rahmah Azizah Aly  
NIM. 211710032

*Endophytic fungi are microorganisms that live in plant tissues without causing disease in their host plants and are known to be able to produce secondary metabolites that have the same potential as bioactive agents as their host plants. This study aims to isolate and analyze the antioxidant and antibacterial activities of the extract fraction of the endophytic fungus *Nigrospora* sp. TcBt1Be-3 culture associated with the brotowali plant (*Tinospora crispa*). The fungal isolate was cultivated in Glucose Yeast Peptone (GYP) liquid media for 21 days, then extracted using ethyl acetate solvent. The obtained extract was fractionated by column chromatography using Sephadex LH-20 and silica gel. The antioxidant test was analyzed by the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method to determine the IC<sub>50</sub> and Antioxidant Activity Index (AAI) values, while the antibacterial test was carried out using the microdilution method against *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) and *Escherichia coli* (*E.Coli*) to determine the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) values. The Sephadex LH-20 fractionation yielded 24 fractions, and the 11 main fractions were further fractionated using silica gel column chromatography, yielding 11 derivative fractions. Five main fractions and four derivative fractions exhibited low IC<sub>50</sub> values and AAI > 2, which are considered very potent. Antibacterial testing revealed 5 fractions with strong activity (MIC 64 µg/mL). These results indicate that the culture fraction of the endophytic fungus *Nigrospora* sp. TcBt1Be-3 has potential as a source of bioactive antioxidant and antibacterial compounds for pharmaceutical or phytopharmaceutical development.*

**Keywords:** *Antibacterial, Antioxidant, *Tinospora crispa*, Endophytic Fungus, *Nigrospora* sp.*

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dan diajukan pada Program Studi Biologi Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten ini sepenuhnya asli merupakan hasil karya tulis ilmiah saya pribadi.

Adapun tulisan maupun pendapat orang lain yang terdapat dalam skripsi ini telah saya sebutkan kutipannya secara jelas dengan etika keilmuan yang berlaku di bidang penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa sebagian atau seluruh isi skripsi ini merupakan hasil perbuatan plagiarisme atau mencontek karya tulis orang lain, saya bersedia untuk menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan yang saya terima ataupun sanksi akademik lain sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Serang, 10 November 2025



Rizky Fadhyllahtur Rahmah Azizah Aly

NIM. 211710032

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

UJI BIOAKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI METABOLIT  
SEKUNDER DARI KULTUR FUNGI ENDOFIT *NIGROSPORA* sp.  
TcBt1Be-3 YANG BERASOSIASI DENGAN TANAMAN BROTOWALI  
(*Tinospora crispa*)

Oleh:

RIZKY FADHYLLAHTUR RAHMAH AZIZAH ALY

NIM: 211710032

Disetujui,

Pembimbing Skripsi:

Pembimbing I,

Laksmi Puspitasari, M.Si

NIP. 199101232020122004

Pembimbing II,



Prof. Dr. Andria Agusta

NIP.196908161994031003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains

Prof. Dr. H. Hidayatullah, M.Pd  
NIP. 197409182000031000

Ketua Program Studi

Laksmi Puspitasari, M.Si

NIP. 199101232020122004

v



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSI/E, silahkan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code

## PENGESAHAN

Skripsi a.n. Rizky Fadhyllahtur Rahmah Azizah Aly, NIM: 211710032 yang berjudul “Uji Bioaktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Metabolit Sekunder Dari Kultur Fungi Endofit *Nigrospora* sp. TcBt1Be-3 Yang Berasosiasi Dengan Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa*)” telah diajukan dalam Ujian Tugas Akhir Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten pada tanggal 16 Oktober 2025.

Skripsi tersebut telah disahkan dan diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Serang, 10 November 2025

Ketua Penguji

**Analekta Tiara Perdana, M.Si.**

NIP. 199103272022032001

Pembimbing Utama

**Laksmi Puspitasari, M.Si.**

NIP. 199101232020122004

Pembimbing Pendamping

 TT ELEKTRONIK

**Prof. Dr. Andria Agusta**

NIP.196908161994031003

Penguji I

**Eni Nuraeni, M.Si.**

NIP. 1985002132009022007

Penguji II

**Eri Sulistiati, M. Biotek.**

NIDN. 2008049601

vi



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSiE, silahkan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Kota Tangerang pada tanggal 24 Februari 2003. Penulis merupakan putri kedua dari tiga bersaudara, anak dari pasangan Bapak S. Aly Sam'an dan Ibu Juju. Orang tua penulis memberikan nama "Rizky Fadhyllahtur Rahmah Azizah Aly".

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Poris Pelawad 9 pada tahun 2009 sampai tahun 2015, kemudian melanjutkan ke SMP Al Husna Tangerang pada tahun 2015 sampai dengan 2018. Pada tahun 2018 sampai tahun 2021, penulis melanjutkan pendidikan di SMA Islam Asyasyakirin. Pada tahun 2021 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Biologi, Fakultas Sains, UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten, Serang, Banten.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif mengikuti organisasi internal kampus yang ada di UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten dengan menjadi Anggota Bidang Eksternal Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Biologi selama 2 periode pada 2021/2023 dan aktif sebagai asisten praktikum, dan ikut serta dalam penelitian pada tahun 2023.

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan dengan penuh rasa syukur kepada kedua orang tua, abang dan adik tercinta atas doa dan dukungan yang tiada henti dalam setiap langkah kehidupan penulis. Penulis persembahkan juga kepada diri sendiri sebagai bentuk penghargaan atas ketekunan dan semangat yang terus dijaga dalam menghadapi berbagai tantangan sehingga dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Serta kepada dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing dan memberikan arahan berharga selama proses penyusunan skripsi ini.

*Jazakumullah Khair...*

## MOTTO

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

(Surah Al-Insyirah Ayat 5)

“kegagalan bukanlah akhir dari segalanya, namun langkah perjuangan menuju sebuah keberhasilan.”

*“And then it's not about how many times you fall, but how many times you get back up.”*

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim

Segala puji hanya bagi Allah SWT., yang telah memberikan taufik, hidayah, serta inayah-Nya, sehingga Tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya, Shalawat beserta salam semoga tetap tercurah kepada Rasulullah SAW., keluarga, para sahabat, serta para pengikutnya yang setia hingga akhir zaman.

Tugas akhir yang berjudul “Uji Bioaktivitas Antioksidan dan Antibakteri Metabolit Sekunder dari Kultur Fungi Endofit *Nigrospora* sp. TcBt1Be-3 yang Berasosiasi dengan Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa*)” merupakan tugas akhir yang diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.) pada Program Studi Biologi Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Dalam menyelesaikan Tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Muhammad Ishom, MA., Rektor UIN SMH Banten yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk bergabung dan belajar di lingkungan UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten.
2. Bapak Prof. Dr. H. Hidayatullah, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten.
3. Ibu Laksmi Puspitasari, M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten Banten, sekaligus pembimbing I yang telah memberikan motivasi dan bimbingan, serta saran-saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Andria Agusta selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran-saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Analekta Tiara Perdana, M.Si., Ibu Eni Nuraeni, M.Si., dan Ibu Eri Sulistiati, M.Biotek., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan arahan yang sangat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten Banten yang telah mengajar dan mendidik penulis selama menempuh Pendidikan.
7. Keluarga tercinta, khususnya kedua orang tua saya (Bapak S. Aly Sam'an dan Ibu Juju), abang (M. Riza Fahmi) dan adik saya (Umi Salamah R.A.A) yang senantiasa mendoakan, memberikan kasih sayang, senyuman, semangat dan doa sebagai sumber kekuatan penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini.
8. Rekan-rekan Laboratorium BRIN (kak intan, kak riri, kak alva, kak aisyah, kak bunga kak farel, pak asef, pak fathoni, bu lina) dan teman penyemangat penulis di Laboratorium (atika, hadi, viona, kak adel, kak aai, kak tia dan yang tidak bisa disebutkan satu per satu) yang telah memberikan banyak pengalaman, semangat dan bantuan selama proses penelitian.
9. Teman-teman MBKM sepejuangan penulis (Sekar dan safira) yang sudah menemani serta memberi semangat tanpa henti untuk penulis hingga sidang akhir. Darwin pride yang tak pernah henti menyemangati (safira, rai, bila, ares,permana, bima, septi) dan teman-teman Biologi Angkatan 2021 yang memberikan warna dan kenangan selama perkuliahan.
10. Berbagai pihak yang secara tidak langsung turut membantu peneliti dalam proses penelitian, semoga kalian selalu diberikan kemudahan dan selalu dalam lindungan Allah SWT.

11. *Last but not least, the author would like to express gratitude to oneself. Thank you for believing when everything felt uncertain. Thank you for working hard tirelessly, even when the world seemed to offer no room for rest. Thank you for persevering, moving forward, and not giving up even when the road felt heavy. For every moment filled with struggle, I am proud of you.*

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan guna perbaikan selanjutnya. Akhirnya, hanya kepada Allah penulis berharap, semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Serang, 10 November 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>v</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>vii</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Batasan Masalah .....	4
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
A. Kajian Teori .....	7
B. Hasil Penelitian yang Relevan .....	16
C. Kerangka Berpikir .....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
B. Populasi dan Sampel.....	21
C. Alat dan Bahan .....	21
D. Jenis Metode Penelitian .....	22
E. Teknik Pengumpulan Data .....	22

F. Teknik Analisis Data .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
A. Kultivasi Fungi Endofit .....	32
B. Ekstraksi .....	33
C. Fraksinasi Dengan Kromatografi Kolom .....	34
D. Uji Aktivitas Antioksidan Dari Fraksi Ekstrak Etil Asetat Fungi Endofit <i>Nigrospora</i> sp. TcBt1Be-3 Yang Berasosiasi Dengan Tanaman Brotowali ( <i>Tinospora crispa</i> ).....	38
E. Aktivitas Antibakteri Dari Fraksi Ekstrak Fungi Endofit <i>Nigrospora</i> sp. TcBt1Be-3 Yang Berasosiasi Dengan Tanaman Brotowali ( <i>Tinospora crispa</i> ).....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>46</b>
A. Kesimpulan .....	46
B. Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>53</b>

## DAFTAR GAMBAR

No Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Tanaman Brotowali	9
2.2	Bentuk Koloni <i>Staphylococcus aureus</i>	15
2.3	Bentuk Koloni <i>Escherichia coli</i>	16
2.4	Kerangka Berpikir	20
4.1	(a) Isolat fungi endofit <i>Nigrospora</i> sp. TcBt1Be-3 dan (b) hasil kultivasi setelah 21 hari (Dokumentasi Pribadi)	32
4.2	Hasil kromatografi lapis tipis(KLT) terhadap ekstrak kultur fungi endofit TcBt1Be-3 dielusi dengan eluen Diklorometana:metanol(10:1), diamati pada kasat mata ( <i>visible</i> ), UV 254 nm dan UV 366nm	34
4.3	Profil KLT hasil kromatografi kolom Sephadex fraksi-fraksi kultur fungi endofit TcBt1Be-3 diamati pada (a) UV 254 nm dan (b) 366 nm	35
4.4	Profil KLT hasil kromatografi kolom <i>silica gel</i> fraksi-fraksi kultur fungi endofit TcBt1Be-3 diamati pada (a) UV 254 nm dan (b) UV 366 nm	37

## DAFTAR TABEL

No Tabel	Judul Tabel	Halaman
4.1	Hasil uji antioksidan dengan metode DPPH dengan nilai IC50 dan <i>Antioxidant Activity Index</i> (AAI) fraksi Sephadex TcBt1Be-3	39
4.2	Hasil uji antioksidan dengan metode DPPH dengan nilai IC50 dan <i>Antioxidant Activity Index</i> (AAI) fraksi <i>silica gel</i> TcBt1Be-3	41
4.3	Hasil uji antibakteri dengan metode mikrodilusi fraksi Sephadex TcBt1Be-3	42
4.4	Hasil uji antibakteri dengan metode mikrodilusi fraksi <i>Silica gel</i> TcBt1Be-3	44

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>No Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1	Pembuatan Media	53
2	Ekstraksi	53
3	Kromatografi Kolom	53
4	Berat fraksi	54
5	Pengujian antioksidan dan antibakteri	55
6	Hasil uji antibakteri	55
7	Perhitungan IC50 dan AAI	56

## DAFTAR SINGKATAN

AMR	=	<i>antimicrobial resistance</i>
GYP	=	<i>Glucose Yeast Peptone</i>
IC <sub>50</sub>	=	<i>Inhibitory Concentration</i>
AAI	=	<i>Antioxidant Activity Index</i>
MIC	=	<i>Minimum Inhibitory Concentration</i>
DPPH	=	<i>2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>
INT	=	<i>iodo nitro tetrazolium chloride</i>
KLT	=	Kromatografi Lapis Tipis