

**POTENSI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *FUNGI* ASOSIASI
NUDIBRANCH *Goniobranchus coi* TERHADAP PATOGEN
PENYEBAB INFEKSI SALURAN PENCERNAAN**

SKRIPSI

MALIHAN BAZLINA

26040118130082



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

**POTENSI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *FUNGI* ASOSIASI
NUDIBRANCH *Goniobranchus coi* TERHADAP PATOGEN
PENYEBAB INFEKSI SALURAN PENCERNAAN**

MALIHAN BAZLINA

26040118130082

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Ilmu Kelautan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Potensi Aktivitas Antibakteri Fungi Asosiasi
Nudibranch *Goniobranchus coi* Terhadap Patogen
Infeksi Saluran Pencernaan

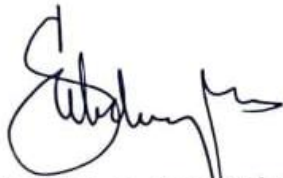
Nama Mahasiswa : Malihan Bazlina

NIM : 26040118130082

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan

Mengesahkan:

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc.
NIP. 19580615 198503 1 001

Pembimbing II



Dr. Ir. Widianingsih, M.Sc.
NIP. 19670625 199403 2 002

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Try Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua
Program Studi
Departemen Ilmu Kelautan

Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phill
NIP. 19640605 199103 1 004

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN

Judul Skripsi : Potensi Aktivitas Antibakteri Fungi Asosiasi
Nudibranch *Goniobranchus coi* Terhadap
Patogen Penyebab Infeksi Saluran Pencernaan

Nama Mahasiswa : Malihan Bazlina

NIM : 26040118130082

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji

Pada Tanggal: 24 Januari 2023

Mengesahkan:

Ketua Penguji



Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc.
NIP. 19580615 198503 1 001

Sekretaris Penguji



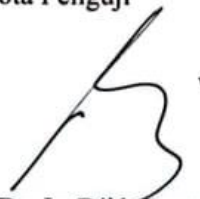
Dr. Ir. Widianingsih, M.Sc.
NIP. 19670625 199403 2 002

Anggota Penguji




Dr. Dra. Wilis Ari Setyati, M.Si.
NIP. 19651110 199303 2 001

Anggota Penguji



Prof. Dr. Ir. Diah Permata Wijayanti, M.Sc.
NIP. 19690116 199303 2 001

Ketua Program Studi
Departemen Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phill
NIP. 19640605 199103 1 004

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini Saya **Malihan Bazlina**, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul “**Potensi Aktivitas Antibakteri *Fungi* Asosiasi *Nudibranch Goniobranchus coi* Terhadap Patogen Penyebab Infeksi Saluran Pencernaan**” adalah asli karya Saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber Penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skrpsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penulis.

Semarang, 24 Januari 2023

Penulis,



Malihan Bazlina
26040118130082

ABSTRAK

(Malihan Bazlina. 260 401 181 300 82. Potensi Aktivitas Antibakteri Fungi Asosiasi Nudibranch *Goniobranchus coi* terhadap Patogen penyebab Infeksi Saluran Pencernaan. Agus Sabdono dan Widianingsih).

Saluran pencernaan merupakan bagian dari sistem pencernaan yang penting untuk dijaga kesehatannya karena rentan terkena infeksi. Infeksi saluran pencernaan dapat disebabkan oleh bakteri yang tidak sengaja masuk ke tubuh melalui makanan, air tercemar, dan interaksi langsung antar individu. Bakteri patogen, seperti *Shigella* sp., *Bacillus* sp., *Salmonella typhi*, dan *Escherichia coli* menjadi penyebab umum infeksi saluran pencernaan. Diare merupakan salah satu infeksi saluran pencernaan yang dapat membunuh sekitar 2.2 juta orang/tahun dan menjadi penyebab 4% kematian secara global. Infeksi saluran pencernaan oleh bakteri dapat diobati dengan antibiotik, seperti amoksisilin, ampisilin, sefotaksim, seftriakson, dan metronidazol. Akan tetapi, semakin lama efektivitas penyembuhannya menurun dikarenakan resistensi patogen terhadap antibiotik. Oleh karena itu, eksplorasi harus terus dilakukan untuk mendapatkan alternatif senyawa baru yang memiliki aktivitas antibakteri. Nudibranch merupakan *mollusca* yang memiliki kemampuan untuk hidup berasosiasi dan mengakumulasi senyawa metabolit yang diketahui memiliki berbagai macam aktivitas biologis. *Fungi* yang berasosiasi dengan nudibranch menarik untuk dikaji sebagai salah satu sumber antibiotik baru karena diduga mampu menghasilkan senyawa metabolit seperti inangnya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi *fungi* asosiasi nudibranch yang memiliki potensi aktivitas antibakteri untuk melawan bakteri penyebab infeksi saluran pencernaan, seperti *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella* sp., *Bacillus subtilis*, dan *Bacillus cereus*. Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif eksploratif *laboratory*, melalui tahap-tahap penelitian meliputi pengambilan sampel, isolasi, *screening* aktivitas antibakteri metode *agar plug*, dan identifikasi melalui pendekatan molekuler. Sampel nudibranch *Goniobranchus coi* didapatkan dari Perairan Pulau Seruni, Karimunjawa. Hasil penelitian menghasilkan 1 (satu) isolat yaitu SE.3.1 yang memiliki aktivitas antibakteri melawan *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Bacillus subtilis*, dan *Bacillus cereus*. Berdasarkan identifikasi molekuler, diketahui SE.3.1 memiliki kemiripan dengan *Lecanicillium coprophilum* sebesar 93,73%.

Kata Kunci : antibakteri, infeksi saluran pencernaan, kapang, nudibranch

ABSTRACT

(Malihan Bazlina. 260 401 181 300 82. Potential Antibacterial Activity of Nudibranch Associated fungi *Goniobranchus coi* Against Gastrointestinal Tract Pathogens. Agus Sabdono and Widianingsih).

*Gastrointestinal tract is part of digestive system which is important to maintain the condition because it is susceptible to infection. Gastrointestinal tract infections are caused by pathogenic bacteria that enter the body through food, polluted water, and direct interactions between individuals. Pathogenic bacteria, such as *Shigella* sp., *Bacillus* sp., *Salmonella typhi*, and *Escherichia coli* are common causes of gastrointestinal tract infections. Diarrhea is one example of gastrointestinal tract infections that can kill around 2.2 million people/year, making diarrhea the cause of 4% of deaths globally. Bacterial infections can be treated using antibiotics such as amoxicillin, ampicillin, cefotaxime, ceftriaxone, and metronidazole. However, over time their effectiveness decreases due to pathogen resistance. Continuous exploration must be carried out to obtain alternative compounds with antibacterial activity. Nudibranchs are mollusks that associate with other biotas and they are capable to accumulate metabolites which are known to have various biological activities. Associated fungi of nudibranch are interesting to study as a source of new antibiotics because they are expected to be able produce metabolites similar to their hosts.*

*The aim of this research was to obtain nudibranch-associated fungi that have potential antibacterial activity against bacteria that cause gastrointestinal infections. The research stages include isolation, screening for antibacterial activity, and identification through a molecular approach. Sampling of the research was carried out in Seruni Island Waters, Karimunjawa and a sample of *Goniobranchus coi* nudibranch was obtained. The results showed that 1 (one) isolate, SE.3.1, showed antimicrobial activity against *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Bacillus subtilis*, and *Bacillus cereus*. Based on molecular identification using universal primers (ITS1 and ITS4) and homology equations, it is known that SE.3.1 is 93.73% similar to *Lecanicillium coprophilum*.*

Keywords : *antibacterial, fungi, gastrointestinal infections, nudibranch*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT karena dengan rahmat dan hidayah-Nya Penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir skripsi dengan judul “Potensi Aktivitas Antibakteri *Fungi* Asosiasi Nudibranch *Goniobranchus coi* Terhadap Patogen Penyebab Infeksi Saluran Pencernaan” dengan baik. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S1 pada Departemen Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Terimakasih serta penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Allah SWT karena rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh rasa syukur dan tanggung jawab,
2. Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc. selaku dosen pembimbing dan kepala proyek penelitian yang telah mendanai penelitian ini secara penuh serta memberikan bimbingan ditengah pandemi COVID-19 kepada penulis dalam penyusunan karya tulis ini,
3. Dr. Ir. Widianingsih, M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan karya tulis ini,
4. Dra. Nirwani Soenardjo, M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis selama perkuliahan,
5. Dr. Dra. Wilis Ari Setyati, M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Diah Permata Wijayanti, M.sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dalam sidang serta perbaikan naskah skripsi penulis,
6. Orang tua (Muzakir Sakkaki dan Ilah Rohilah), kakak (Aulia Fitriyana, Adli Dzil Ikram, Brian Mantika dan Viviet Vidia) dan adik (M. Hadyan Baydar) yang selalu memberi dukungan dan motivasi selama penulis menempuh studi,
7. Teman-teman anggota tim proyek NudiGorgo (Avicenna Wijayanto, Margaretha Monalisa, Afifa Windy Afifa, Bariq Nabil Ramadhan, Rifqi Sufyan, Wirah Wizendro) yang selama ini telah mendoakan dan memberikan dukungan,
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian naskah skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, karena itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dengan arah yang lebih baik.

Semarang, 24 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	6
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Infeksi Saluran Pencernaan	7
2.1.1. <i>Escherichia coli</i>	8
2.1.2. <i>Salmonella typhi</i>	9
2.1.3. <i>Shigella</i> sp.	11
2.1.4. <i>Bacillus subtilis</i>	12
2.1.5. <i>Bacillus cereus</i>	14
2.2. Nudibranch	15
2.3. <i>Fungi</i> Asosiasi Nudibranch.....	17
3. MATERI DAN METODE.....	20
3.1. Lokasi Pengambilan Sampel	20
3.2. Materi Penelitian.....	20

3.2.1. Alat Penelitian	20
3.2.2. Bahan Penelitian.....	22
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	24
3.4. Metode Penelitian	24
3.4.1. <i>Sampling</i>	24
3.4.2. Isolasi, Purifikasi dan Karakterisasi Morfologi Fungi	25
3.4.3. Uji Aktivitas Antibakteri	25
3.4.4. Identifikasi Molekuler	26
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1. Hasil.....	29
4.1.1. Hasil <i>Sampling</i> Nudibranch	29
4.1.2. Hasil Isolasi dan Purifikasi.....	30
4.1.3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Metode Agar Plug	31
4.1.4. Karakterisasi Morfologi Isolat	34
4.1.5. Identifikasi Molekuler	35
4.2. Pembahasan	36
4.2.1. Sampel Nudibranch	36
4.2.2. Hasil Isolasi dan Purifikasi.....	38
4.2.3. Uji Aktivitas Antimikroba Metode <i>Agar Plug</i>	40
4.2.4. Karakterisasi Morfologi Isolat	42
4.2.5. Identifikasi Molekuler	43
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1. Kesimpulan.....	47
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	60
RIWAYAT HIDUP.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat Penelitian	21
Tabel 3.2. Bahan Penelitian.....	22
Tabel 4.1. Identifikasi Sampel Nudibranch dan Parameter Lingkungan.....	29
Tabel 4.2. Hasil Purifikasi Nudibranch <i>Goniobranchus coi</i>	30
Tabel 4.3. Hasil Dokumentasi Uji Aktivitas Antibakteri Isolat SE.3.1.....	31
Tabel 4.4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Isolat SE.3.1	34
Tabel 4.5. Karakterisasi Koloni Fungi Isolat SE.3.1 secara Makroskopis	34
Tabel 4.6. Hasil Identifikasi Spesies Isolat SE.3.1 menggunakan DNA.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Morfologi <i>E. coli</i> pada Hasil Pewarnaan Gram Perbesaran 100x	9
Gambar 2.2. Morfologi <i>S. typhi</i> pada Hasil Pewarnaan Gram Perbesaran 1000x.....	11
Gambar 2.3. Morfologi <i>Shigella sp.</i> pada Hasil Pewarnaan Gram Perbesaran 400x.	12
Gambar 2.4. Morfologi <i>B. subtilis</i> pada Hasil Pewarnaan Gram Perbesaran 400x...	13
Gambar 2.5. Koloni <i>B. cereus</i> pada Hasil Pewarnaan Gram.....	15
Gambar 2.6. Morfologi Nudibranch <i>Alloiodoris lanuginata</i>	16
Gambar 3.1. Peta Lokasi Sampling	20
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 4.1. Morfologi Nudibranch Hasil <i>Sampling</i>	30
Gambar 4.2. Hasil Konstruksi Pohon Filogenetik.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Sampel Nudibranch <i>Goniobranchus coi</i>	60
Lampiran 2. Dokumentasi Isolat Aktif.....	60
Lampiran 3. Hasil Penapisan Metode Agar Plug	61
Lampiran 4. Hasil Sekuens SE.3.1 menggunakan ITS 1 dan ITS 4.....	64
Lampiran 5. Hasil BLAST	64
Lampiran 6. Visualisasi DNA	65
Lampiran 7. Dokumentasi penelitian	66