

**POTENSI KAPANG ASOSIASI GORGONIAN
Ellisella sp. SEBAGAI AGEN ANTIMIKROBA
INFEKSI KULIT DAN JARINGAN LUNAK**

SKRIPSI

Oleh:
AFIFA NAFISA WINDIYANA
26040118140070



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

**POTENSI KAPANG ASOSIASI GORGONIAN
Ellisella sp. SEBAGAI AGEN ANTIMIKROBA
INFEKSI KULIT DAN JARINGAN LUNAK**

**Oleh:
AFIFA NAFISA WINDIYANA
26040118140070**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Derajat Sarjana S1 pada
Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

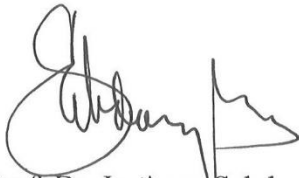
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Potensi Kapang Asosiasi Gorgonian *Ellisella*
sp. sebagai Agen Antimikroba Infeksi Kulit dan
Jaringan Lunak
Nama Mahasiswa : Afifa Nafisa Windiyana
NIM : 26040118140070
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan:

Ketua Penguji

Sekretaris Penguji



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



Dr. Mada Triandala Sibero, S.Pi, M.Si
NPPU.H.7.19930814 201807 1 001



Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

Prof. H. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua
Departemen Ilmu Kelautan

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

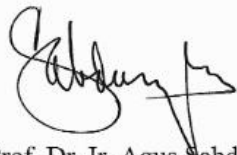
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Potensi Kapang Asosiasi Gorgonian *Ellisella* sp.
sebagai Agen Antimikroba Infeksi Kulit dan Jaringan Lunak
Nama Mahasiswa : Afifa Nafisa Windiyana
NIM : 26040118140070
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
pada tanggal: 26 April 2022

Mengesahkan:

Ketua Penguji



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

Sekretaris Penguji



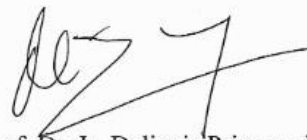
Dr. Mada Triandala Sibero, S.Pi, M.Si
NPPU.H.7.19930814 201807 1 001

Anggota Penguji



Agus Trianto, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP. 19690323 199512 1 001

Anggota Penguji



Prof. Dr. Ir. Delianis Pringgenies, M.Sc.
NIP. 19581007 198703 2 001

Ketua Departemen Ilmu Kelautan



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

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, **Afifa Nafisa Windiyana** menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar Kesarjanaan Strata Satu (S1) Universitas Diponegoro maupun Perguruan Tinggi lainnya. Penelitian ini sepenuhnya didanai oleh Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc.

Semua informasi yang dimuat dalam karya tulis ini yang berasal dari penulis lain yang telah dipublikasikan maupun tidak, telah diberi penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi karya ilmiah ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 5 April 2022

Penulis



Afifa Nafisa Windiyana

NIM. 26040118140070

RINGKASAN

Afifa Nafisa Windiyana. 26040118140070. Potensi Kapang Asosiasi Gorgonian *Ellisella* sp. sebagai Agen Antimikroba Infeksi Kulit dan Jaringan Lunak (**Agus Sabdono dan Mada Triandala Sibero**)

Penyakit infeksi kulit dan jaringan lunak telah dialami 48 dari 100 orang per tahun selama 2005-2010 berdasarkan *HealthCore Integrated Research Database* (HIRD) di Amerika. Infeksi kulit dan jaringan lunak salah satunya disebabkan oleh mikroorganime, seperti bakteri dan jamur. Infeksi oleh mikroorganime tersebut dapat diobati dengan cara yang sama, yaitu menggunakan antibiotik. Namun, antibiotik dapat menyebabkan resistensi terhadap patogen pada penggunaan jangka panjang. Oleh karena itu, kajian senyawa antibiotik baru untuk melawan mikroorganime patogen bersifat resisten penting untuk dilakukan, salah satunya dengan senyawa antimikroba dari kapang asosiasi. Kapang asosiasi diketahui memiliki metabolit sekunder menyerupai inangnya. Gorgonian jenis *Ellisella* sp diketahui menghasilkan senyawa golongan quinone dan triterpenoids yang memiliki aktivitas antimikroba. Kapang asosiasi gorgonian *Ellisella* sp. diduga mampu menghasilkan senyawa antimikroba.

. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi kapang asosiasi gorgonian yang memiliki aktivitas antimikroba melawan *C. acnes*, *C. albicans*, dan *M. furfur* serta mendeteksi keberadaan gen PKS I, PKS II, dan NRPS dari kapang asosiasi gorgonian dengan pendekatan polifasik. Metode dalam penelitian ini meliputi *sampling*, isolasi dan peremajaan, uji antimikroba metode *agar plug*, karakterisasi morfologi, uji biokimia berupa uji enzim dan reduksi gula, uji salinitas, identifikasi molekuler, *Biosynthetic Gene Cluster* serta uji antimikroba metode *Disc Diffusion*.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada uji antimikroba metode *agar plug isolat* kapang asosiasi gorgonian *Ellisella* sp. BU.19.1 memiliki aktivitas antibakteri melawan *C. acnes* dan *M. furfur*. Hasil identifikasi molekuler pada region ITS 1 menggunakan BLAST database menunjukkan bahwa *isolat* BU.19.1 memiliki homologi dengan *P. album* sebesar 99,64%. Hasil deteksi *biosynthetic gene cluster* pada *isolat P. album* hanya terdapat pada gen PKS-II. Hasil uji *Disc Diffusion* ekstrak isolat kapang *P. album* hanya memiliki aktivitas antibakteri melawan *C. acnes*.

Kata kunci: antimikroba, kapang, gorgonian, PKS, NRPS

SUMMARY

Afifa Nafisa Windiyana. 26040118140070. Potential of Gorgonian *Ellisella* sp. Associated Mold as Antimicrobial Agent Against Skin and Soft Tissue Infections Pathogens (**Agus Sabdono and Mada Triandala Sibero**)

Skin and soft tissue infections have been experienced by 48 out of 100 people per year during 2005-2010 based on HealthCore Integrated Research Database (HIRD) in USA. The skin and soft tissue infections can be caused by microorganisms, such as bacteria and fungi. These infections are generally treated by antibiotics. However, antibiotics can cause resistance to pathogen in long-term use. Therefore, it is important to study new antibiotic compounds against resistant pathogenic microorganisms, such as antimicrobial compounds from gorgonian associated molds. Gorgonian *Ellisella* sp. is known to be able to produce quinone and triterpenoids group compounds that have antimicrobial activity. The gorgonian associated molds from *Ellisella* sp. are hypothesized to be able to produce antimicrobial compounds.

This study aims to *isolat* gorgonian associated molds with antimicrobial activity against *C. acnes*, *C. albicans*, dan *M. furfur* and to detect the presence of PKS I, PKS II, and NRPS genes from gorgonian associated molds using a polyphasic approach. The methods in this study include *sampling*, isolation and purification, antimicrobial test using *agar plug* method, morphological characterization, biochemical test in the form of enzyme and sugar reduction tests, salinity test, molecular identification, Biosynthetic Gene Cluster and antimicrobial test with *Disc Diffusion* method.

The results of this study indicate that the antimicrobial test of gorgonian *Ellisella* sp. associated mold BU.19.1 has antibacterial activity against *C. acnes* and *M. furfur*. The results of molecular identification in the ITS 1 region using the BLAST database showed that *isolat* BU.19.1 has homology with *P. album* by 99.64%. The results of the detection of biosynthetic gene clusters in the *isolat* *P. album* were only showed in the PKS-II gene. The results of the *Disc Diffusion* method showed that the crude extracts of *P. album* only had antibacterial activity against *C. acnes*.

Keywords: antimicrobial, mold, gorgonian, PKS, NRPS

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T. karena berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi berjudul “Potensi Kapang Asosiasi Gorgonian *Ellisella* sp. sebagai Agen Antimikroba Infeksi Kulit dan Jaringan Lunak”. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Allah S.W.T. atas berkat kuasaNya telah memberikan penulis masa perkuliahan yang berkesan dan kesehatan untuk dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc. selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing dan memberi banyak peluang dalam penelitian
3. Dr. Mada Triandala Sibero, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing penulis hingga akhir masa perkuliahan.
4. Prof. Dr. Ir. Delianis Pringgenies, M.Sc dan Bapak Agus Trianto, S.T., M.Sc., Ph.D selaku dosen penguji 1 dan 2 yang telah memberi saran dan bimbingan kepada penulis.
5. Dra. Nirwani Soenardjo, M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan banyak perhatian dan arahan selama perkuliahan.
6. Ayah, Ibu, dan adik yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama masa kuliah penulis di Universitas Diponegoro.
7. Arbi Wahid, Rifqi, Margaretha, Wirah, Kak Aldi, Avicenna, Nabil, Malihan, Fathiyah, teman-teman FARMASea dan Marine Diving Club.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk memperbaiki kekurangan dalam penulisan skripsi ini.

Semarang, 5 April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
1.4 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Gorgonian.....	6
2.1.1 <i>Ellisella</i> sp.....	6
2.2 Infeksi Kulit dan Jaringan Lunak	7
2.2.1 <i>Cutibacterium acnes</i>	9
2.2.2 <i>Malassezia furfur</i>	10
2.2.3 <i>Candida albicans</i>	11
2.3 Antibiotik dan Resistensi.....	12
2.4 Kapang Asosiasi	13
2.5 <i>Biosynthetic Gene Cluster</i>	14
III. MATERI DAN METODE	16
3.1 Lokasi Pengambilan Sampel	16
3.2 Pengambilan Sampel	16
3.2.1 Alat Penelitian.....	17
3.2.2 Bahan Penelitian	18
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	19

3.4 Metode Penelitian.....	19
3.4.1 Sampling.....	19
3.4.2 Isolasi Kapang.....	20
3.4.3 Karakterisasi dan Purifikasi Morfologi Koloni Kapang.....	20
3.4.4 Uji Aktivitas Antimikroba Metode <i>Agar plug</i>	20
3.4.5 Karakterisasi dan Identifikasi Kapang Potensial.....	21
3.4.6 Uji Biokimia.....	21
3.4.7 Uji Salinitas.....	22
3.4.8 Identifikasi Molekuler.....	23
3.4.9 Biosynthetic Gene Cluster.....	25
3.4.10 Produksi Metabolit Sekunder.....	27
3.4.11 Uji Aktivitas Antimikroba Metode <i>Disc Diffusion</i>	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil.....	29
4.1.1 Sampel Gorgonian.....	29
4.1.2 Isolasi, Purifikasi dan Karakterisasi Morfologi Koloni Kapang.....	30
4.1.3 Uji Aktivitas Antimikroba Metode <i>Agar plug</i>	32
4.1.4 Karakterisasi dan Identifikasi Isolat Potensial.....	32
4.1.5 Uji Biokimia.....	33
4.1.6 Uji Salinitas.....	34
4.1.7 Identifikasi Molekuler.....	34
4.1.8 Identifikasi Gen PKS dan NRPS.....	36
4.1.9 Uji Aktivitas Antimikroba Metode <i>Disc Diffusion</i>	37
4.2. Pembahasan.....	39
4.2.1 Sampel Gorgonian.....	39
4.2.2 Isolasi, Purifikasi dan Karakterisasi Morfologi Koloni Kapang.....	41
4.2.3 Uji Aktivitas Antimikroba Metode <i>Agar plug</i>	43
4.2.4 Karakterisasi dan Identifikasi Isolat Potensial.....	45
4.2.5 Uji Biokimia.....	45
4.2.6 Uji Salinitas.....	48
4.2.7 Identifikasi Molekuler.....	49
4.2.8 Identifikasi Gen PKS dan NRPS.....	51
V. PENUTUP.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55

5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	68
RIWAYAT HIDUP	77

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat Penelitian	17
Tabel 2. Bahan penelitian	18
Tabel 3. Primer PKS I, PKS II, dan NRPS.....	26
Tabel 4. Identifikasi sampel gorgonian dan parameter lingkungan	29
Tabel 5. Karakterisasi koloni kapang secara makroskopis pada media PDA	31
Tabel 6. Hasil Uji Antimikroba Metode <i>Agar plug</i> pada 2 pengulangan.....	32
Tabel 7. Karakterisasi kapang secara mikroskopis.....	32
Tabel 8. Hasil Uji biokimia	33
Tabel 9. Hasil Uji salinitas	34
Tabel 10. Identifikasi Spesies isolat menggunakan DNA	34
Tabel 11. Hasil deteksi gen NRPS, PKS I, PKS II.....	36
Tabel 12. Hasil Uji Antimikroba Metode <i>Disc Diffusion</i>	37
Tabel 13. Hasil Uji <i>Disc Diffusion</i> terhadap <i>C. acnes</i> dengan variasi konsentrasi	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gorgonian <i>Ellisella</i> sp. (Tuti dan van Ofwegen, 2018).....	7
Gambar 2. Morfologi <i>C. acnes</i> (Corvec <i>et al.</i> , 2019).....	10
Gambar 3. Morfologi <i>M. furfur</i> pada perbesaran 600x (Gupta <i>et al.</i> , 2004).....	11
Gambar 4. Pewarnaan <i>C. albicans</i> dengan menggunakan methylene blue pada perbesaran 400× (Palese <i>et al.</i> , 2018)	12
Gambar 5. Gugus fungsional Salinamide A dari hasil biosintesis NRPS dan bersifat antibakteri hasil isolasi dari <i>Streptomyces</i> sp. asal laut (Adrover-Castellano <i>et al.</i> , 2021).....	15
Gambar 6. Peta lokasi sampling gorgonian	16
Gambar 7. Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 8. Morfologi Gorgonian <i>Ellisella</i> sp. (a. Pulau Burung; b. Pulau Geleang; c. Pulau Seruni).....	30
Gambar 9. Morfologi mikroskopis kapang potensial BU.19.1 pada perbesaran 100x.....	33
Gambar 10. Pohon Filogenetik isolat BU.19.1.....	35
Gambar 11. Hasil visualisasi deteksi gen PKS I, PKS II, NRPS	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Sampel Gorgonian <i>Ellisella</i> sp.	69
Lampiran 2. Dokumentasi Isolat Aktif.....	69
Lampiran 3. Dokumentasi Agar plug.....	70
Lampiran 4. Hasil Identifikasi Uji Biokimia.....	71
Lampiran 5. Hasil Uji Salinitas	72
Lampiran 6. Hasil Blast.....	72
Lampiran 7. Hasil Sekuens BU.19.1 menggunakan ITS 1 dan ITS 4.....	73
Lampiran 8. Visualisasi DNA	74
Lampiran 9. Hasil Uji Metode Disc Diffusion.....	75
Lampiran 10. Hasil Uji Metode Disc Diffusion dengan perbedaan konsentrasi ekstrak	75
Lampiran 11. Dokumentasi penelitian	76