

**POTENSI BAKTERI ASOSIASI GORGONIAN *Junceella* sp.
YANG DIISOLASI DARI PULAU KARIMUNJAWA
SEBAGAI AGEN ANTIBAKTERI INFEKSI SALURAN KEMIH**

SKRIPSI

Oleh:
WIRAH WIZENDRO
26040118130086



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

**POTENSI BAKTERI ASOSIASI GORGONIAN *Junceella* sp.
YANG DIISOLASI DARI PULAU KARIMUNJAWA
SEBAGAI AGEN ANTIBAKTERI INFEKSI SALURAN KEMIH**

**Oleh:
WIRAH WIZENDRO
26040118130086**

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 Bakteri Asosiasi Gorgonian *Junceella* sp.
yang Diisolasi dari Pulau Karimunjawa Sebagai
Agen Antibakteri Infeksi Saluran Kemih
Nama Mahasiswa : Wirah Wizendro
NIM : 26040118130086
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

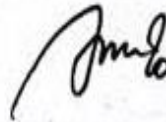
Mengesahkan:

Pembimbing I



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

Pembimbing II



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

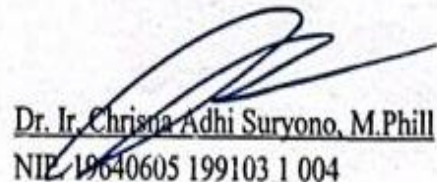
Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D

NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua
Departemen Ilmu Kelautan



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

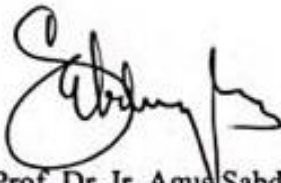
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Potensi Bakteri Asosiasi Gorgonian *Junceella* sp yang Diisolasi dari Pulau Karimunjawa Sebagai Agen Antibakteri Infeksi Saluran Kemih
Nama Mahasiswa : Wirah Wizendro
NIM : 26040118130086
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal: 30 Mei 2022

Mengesahkan:

Ketua Penguji



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

Sekretaris Penguji



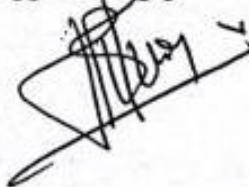
Agus Trianto, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP. 19690323 199512 1 001

Anggota Penguji



Dr. Ir. Ervia Yudiati, M.Sc
NIP. 19640131 198902 2 001

Anggota Penguji



Ir. Endang Supriyantini, M.Si
NIP. 19650420 199203 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, **Wirah Wizendro**, menyatakan bahwa skripsi ini 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. Penelitian ini sepenuhnya didanai oleh Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc.

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

Semarang, 16 Juni 2022

Penulis



Wirah Wizendro
NIM. 26040118130086

RINGKASAN

Wirah Wizendro. 26040118130086. Potensi Bakteri Asosiasi Gorgonian *Junceella* sp. yang Diisolasi dari Pulau Karimunjawa Sebagai Agen Antibakteri Infeksi Saluran Kemih (**Agus Sabdono dan Agus Trianto**)

Infeksi saluran kemih merupakan infeksi yang terjadi pada bagian traktus urinarius akibat adanya kolonisasi bakteri. Infeksi saluran kemih sebagian besar disebabkan oleh pemasangan kateter atau disebut *Catheter Associated Urinary Tract Infection* (CAUTI). Bakteri patogen yang dapat menyebabkan CAUTI, yaitu *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Klebsiella pneumoniae*. CAUTI biasanya diobati dengan menggunakan antibiotik. Akan tetapi, penggunaan antibiotik yang irasional dapat menyebabkan terjadi resistensi bakteri patogen terhadap beberapa golongan antibiotik. Oleh karena itu, penelitian mengenai senyawa antibiotik baru diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu sumber senyawa antibiotik baru yang potensial dan konservatif untuk diteliti adalah bakteri asosiasi gorgonian.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh isolat bakteri asosiasi gorgonian yang memiliki aktivitas antibakteri melawan patogen penyebab CAUTI dan mengetahui keberadaan gen PKS dan NRPS melalui pendekatan molekuler. Prosedur dari penelitian ini meliputi sampling, isolasi, purifikasi, uji antibakteri metode agar plug, karakterisasi morfologi, uji biokimia, uji salinitas, identifikasi molekuler, deteksi gen PKS I, PKS II, NRPS, dan uji antibakteri metode *disc diffusion*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan sampel gorgonian *Junceella* sp. yang diambil di Karimunjawa diperoleh 2 isolat bakteri asosiasi yang memiliki aktivitas antibakteri melawan *E. coli* dan *K. pneumoniae* dengan kode isolat SA.19.2 dan SA.19.3. Hasil identifikasi molekuler menunjukkan bahwa isolat SA.19.2 mempunyai kemiripan dengan *Micrococcus yunnanensis* sebesar 99,64% dan isolat SA.19.3 mempunyai kemiripan dengan *Micrococcus yunnanensis* sebesar 99,50%. Hasil deteksi *biosynthetic gene cluster* menunjukkan keberadaan gen NRPS pada *M. yunnanensis* dengan *range* basa nitrogen 250 bp. Akan tetapi, uji antibakteri menggunakan metode *disc diffusion* menunjukkan bahwa ekstrak kasar *M. yunnanensis* tidak memiliki aktivitas antibakteri.

Kata kunci: CAUTI, gorgonian, antibakteri, Karimunjawa

SUMMARY

Wirah Wizendro. 26040118130086. Potential Bacterial Association of Gorgonian *Junceella* sp. Isolated from Karimunjawa Island as an Antibacterial Agent for Urinary Tract Infections (**Agus Sabdono dan Agus Trianto**)

Urinary tract infection is an infection that occurs in the urinary tract due to bacterial colonization. Urinary tract infections are mostly caused by catheter insertion or called Catheter Associated Urinary Tract Infection (CAUTI). Pathogenic bacteria that can cause CAUTI are *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Klebsiella pneumoniae*. CAUTI is usually treated with antibiotics. However, irrational use of antibiotics can lead to resistance of pathogenic bacteria to several classes of antibiotics. Therefore, research on new antibiotic compounds is needed to overcome these problems. One of the potential and conservative sources of new antibiotic compounds to be studied is gorgonian association bacteria.

This study aimed to obtain isolates of gorgonian association bacteria that have antibacterial activity against the pathogens causing CAUTI and to determine the presence of PKS and NRPS genes through a molecular approach. The procedure of this research includes sampling, isolation, purification, antibacterial test with agar plug method, morphological characterization, biochemical test, salinity test, molecular identification, detection of PKS I, PKS II, NRPS genes, and antibacterial test with disc diffusion method.

Based on the research that has been done using the gorgonian sample *Junceella* sp. taken in Karimunjawa obtained 2 isolates of association bacteria that have antibacterial activity against *E. coli* and *K. pneumoniae* with isolate codes SA.19.2 and SA.19.3. The results of molecular identification showed that isolate SA.19.2 had 99.64% similarity with *Micrococcus yunnanensis* and isolate SA.19.3 had 99.50% similarity with *Micrococcus yunnanensis*. The results of the biosynthetic gene cluster detection showed the presence of the NRPS gene in *M. yunnanensis* with a nitrogen base range of 250 bp. However, the antibacterial test using the disc diffusion method showed that the crude extract of *M. yunnanensis* did not have antibacterial activity.

Keywords: CAUTI, gorgonian, antibacterial, Karimunjawa

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T. karena berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Potensi Bakteri Asosiasi Gorgonian *Junceella* sp. yang Diisolasi dari Pulau Karimunjawa Sebagai Agen Antibakteri Infeksi Saluran Kemih”. 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.

Selama penulisan skripsi ini tentunya penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membimbing penulis. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada:

1. Allah S.W.T. karena berkat kuasa-Nya telah memberikan penulis masa perkuliahan yang sangat berkesan dan kesehatan untuk dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc. selaku dosen pembimbing 1 dan kepala proyek penelitian yang telah mendanai penelitian ini secara penuh serta memberikan bimbingan kepada penulis dengan penuh rasa sabar selama penulisan dan penyusunan skripsi ini.
3. Agus Trianto, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan perhatian dan bimbingan kepada penulis dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.
4. Dra. Nirwani Soenardjo, M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan banyak perhatian dan arahan selama perkuliahan.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan dan penyelesaian naskah skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik demi perbaikan penulisan skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat untuk seluruh pihak yang membaca dan menggunakannya.

Semarang, 16 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Infeksi Saluran Kemih	6
2.1.1. <i>Escherichia coli</i>	7
2.1.2. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9
2.1.3. <i>Klebsiella pneumoniae</i>	10
2.2. Gorgonian.....	11
2.3. Bakteri Asosiasi Gorgonian.....	13
2.4. <i>Biosynthetic Gene Cluster</i>	15
III. MATERI DAN METODE.....	17
3.1. Lokasi Pengambilan Sampel	17
3.2. Materi Penelitian	18
3.2.1. Alat Penelitian.....	18
3.2.2. Bahan Penelitian.....	19
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	21
3.4. Metode Penelitian.....	22
3.4.1. Sampling	22
3.4.2. Isolasi Bakteri.....	22
3.4.3. Purifikasi Bakteri	22
3.4.4. Uji Aktivitas Antibakteri Metode <i>Agar Plug</i>	23

3.4.5.	Karakterisasi Morfologi Isolat	23
3.4.6.	Uji Biokimia.....	24
3.4.6.1.	Uji H ₂ S dan Motilitas.....	24
3.4.6.2.	Uji Sitrat.....	25
3.4.6.3.	Uji Reduksi Gula.....	25
3.4.6.4.	Uji Enzim	26
3.4.7.	Uji Salinitas	27
3.4.8.	Identifikasi Molekuler.....	27
3.4.8.1.	Ekstraksi DNA.....	27
3.4.8.2.	Amplifikasi dan Visualisasi DNA	28
3.4.8.3.	Sekuensing DNA	29
3.4.8.4.	Analisis Sekuensing DNA	29
3.4.8.5.	Konstruksi Pohon Filogenetik.....	30
3.4.9.	Deteksi Gen PKS I, PKS II, dan NRPS	30
3.4.10.	Produksi Ekstrak Kasar	31
3.4.11.	Uji Aktivitas Antibakteri Metode <i>Disc Diffusion</i>	31
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1.	Hasil.....	33
4.1.1.	Sampel Gorgonian.....	33
4.1.2.	Hasil Isolasi dan Purifikasi	34
4.1.3.	Uji Aktivitas Antibakteri Metode <i>Agar Plug</i>	35
4.1.4.	Karakterisasi Morfologi Isolat	36
4.1.5.	Uji Biokimia.....	36
4.1.6.	Uji Salinitas.....	37
4.1.7.	Identifikasi Molekuler.....	38
4.1.7.1.	Konfirmasi Melalui DNA	38
4.1.7.2.	Konstruksi Pohon Filogenetik.....	38
4.1.8.	Deteksi Gen PKS I, PKS II, dan NRPS	39
4.1.9.	Uji Aktivitas Antibakteri Metode <i>Disc Diffusion</i>	40
4.2.	Pembahasan	41
4.2.1.	Sampel Gorgonian.....	41
4.2.2.	Hasil Isolasi dan Purifikasi	42
4.2.3.	Uji Aktivitas Antibakteri Metode <i>Agar Plug</i>	43
4.2.4.	Karakterisasi Morfologi Isolat	45
4.2.5.	Uji Biokimia.....	46
4.2.6.	Uji Salinitas.....	49
4.2.7.	Identifikasi Molekuler.....	50
4.2.8.	Deteksi Gen PKS I, PKS II, dan NRPS	52
4.2.9.	Uji Aktivitas Antibakteri Metode <i>Disc Diffusion</i>	53
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1.	Kesimpulan.....	55
5.2.	Saran	55
	DAFTAR PUSTAKA	56
	LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Alat Penelitian	18
2. Bahan Penelitian	20
3. Primer PKS I, PKS II, dan NRPS	30
4. Lokasi Sampling dan Parameter Lingkungan.....	33
5. Bakteri hasil Isolasi dan Purifikasi Gorgonian <i>Junceella</i> sp.	34
6. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Metode <i>Agar Plug</i>	35
7. Hasil Karakterisasi Morfologi Isolat Bakteri Aktif	36
8. Hasil Uji Biokimia Isolat Bakteri Aktif.....	37
9. Hasil Uji Salinitas Isolat Bakteri Aktif.....	37
10. Hasil Identifikasi Spesies Isolat Menggunakan DNA	38
11. Hasil Deteksi Gen PKS I, PKS II, dan NRPS	39
12. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Metode <i>Disc Diffusion</i>	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Anatomi Saluran Kemih	7
2. <i>Escherichia coli</i> diamati dengan perbesaran 100x	8
3. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dengan perbesaran 100x	9
4. <i>Klebsiella pneumoniae</i> diamati dengan perbesaran 100x.....	10
5. Morfologi dan Anatomi Gorgonian	12
6. Hubungan Bakteri Asosiasi dengan Inangnya.....	14
7. Lokasi Sampling Gorgonian <i>Junceella</i> sp. di Karimunjawa	17
8. Diagram Alir Penelitian	21
9. Foto Gorgonian <i>Junceella</i> sp. <i>in Situ</i>	34
10. Pohon Filogenetik.....	39
11. Deteksi Gen PKS I, PKS II, dan NRPS	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Dokumentasi Sampel Gorgonian <i>Junceella</i> sp.	69
2. Dokumentasi Isolat Aktif.....	70
3. Dokumentasi Uji Aktivitas Antibakteri Metode <i>Agar Plug</i>	71
4. Dokumentasi Karakterisasi Morfologi Isolat.....	74
5. Dokumentasi Uji Biokimia	75
6. Dokumentasi Uji Salinitas	78
7. Dokumentasi BLAST	79
8. Dokumentasi Sekuen Isolat	80
9. Dokumentasi Visualisasi DNA.....	81
10. Dokumentasi Uji Aktivitas Antibakteri Metode <i>Disc Diffusion</i>	82
11. Dokumentasi Penelitian	83