

PENELITIAN DASAR



LAPORAN KEGIATAN

**KEANEKARAGAMAN GENETIK BAKTERI YANG BERASOSIASI
DENGAN KARANG PENGHASIL SENYAWA ANTIBAKTERI
DALAM UPAYA PENGENDALIAN *BLACK BAND DISEASE*
PADA EKOSISTEM TERUMBU KARANG**

Oleh:

**Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc
Dr. Ocky Karna Radjasa, M.Sc**

Dibiayai oleh Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dasar Nomor:68/P2IPT/DPPM/PID/III/2004 tanggal 1 (satu) bulan Maret tahun 2004

**PUSAT STUDI PESISIR DAN LAUT TROPIS
LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
DESEMBER, 2004**

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DASAR

1. Judul :

KEANEKARAGAMAN GENETIK BAKTERI YANG BERASOSIASI DENGAN KARANG
PENGHASIL SENYAWA ANTIBAKTERI DALAM UPAYA PENGENDALIAN *BLACK
BAND DISEASE* PADA EKOSISTEM TERUMBU KARANG.

2. Ketua Peneliti :

a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc.
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. Pangkat/Golongan/NIP : Pembina/IVa/131 471 174
d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
e. Fakultas/Jurusan : Perikanan Ilmu Kelautan/Kelautan
f. Univ/Ins/Akademi/Sekolah Tinggi : Universitas Diponegoro
g. Pusat Penelitian : Pusat Studi Pesisir dan Laut Tropis

3. Jumlah Tim Peneliti : 2 orang

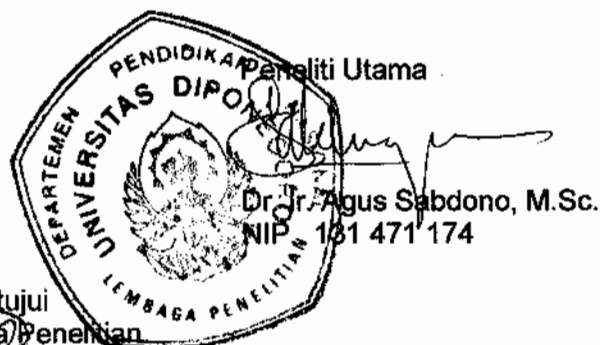
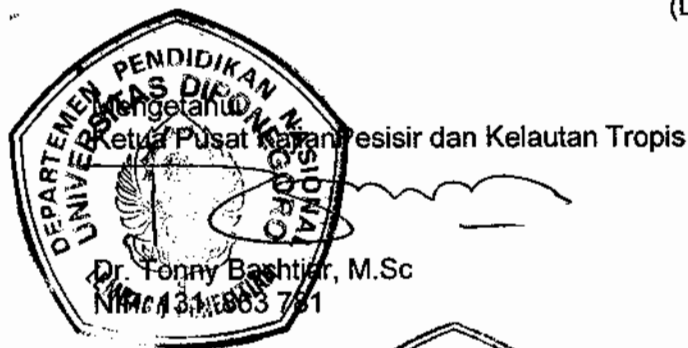
4. Lokasi Penelitian : Karimunjawa

5. Kerja Sama dengan Institusi Lain :

a. Nama Instansi : IFM-Geomar, University of Kiel
b. Alamat : Dustembrooker Weg 20 24105 Kiel

6. Masa Penelitian : 10 bulan

7. Biaya yang diusulkan : 15.000.000,00
(Limabelas juta rupiah)



UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft:	436 / K1 / Lemlit / e /
Tgl.	22 / 3 / 08

SISTEMATIKA LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DASAR

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY	iii
PRAKATA	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR/ILUSTRASI	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	6
IV. METODE PENELITIAN	7
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	11
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30

RINGKASAN

KEANEKARAGAMAN GENETIK BAKTERI YANG BERASOSIASI DENGAN KARANG PENGHASIL SENYAWA ANTIBAKTERI DALAM UPAYA PENGENDALIAN *BLACK BAND DISEASE* PADA EKOSISTEM TERUMBU KARANG.

Agus Sabdono dan Ocky Karna Radjasa
2004, 29 halaman.

Black bands disease (BBD) yang menyerang karang *massive* yang disebabkan oleh bakteri golongan Cyanobacterium khususnya *Phormidium corallyticum* mengakibatkan kehancuran sistem ekologi terumbu karang. Penyebaran penyakit ini berjalan sangat cepat dibandingkan dengan laju pertumbuhan karang. Sehingga upaya penanganan penyakit BBD dengan pencarian sumber baru senyawa antibakteri merupakan alternatif dalam pengendalian penyakit tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan jenis bakteri karang yang mampu menghasilkan senyawa antibakteri yang aktif terhadap bakteri patogen BBD yang nantinya akan digunakan sebagai materi dasar untuk aplikasi bioteknologi dalam penelitian selanjutnya. Disamping itu juga untuk mengetahui jenis bakteri yang berasosiasi dengan jaringan karang yang terinfeksi BBD.

Sampling jaringan karang dilakukan di P. Kemujan, perairan Karimunjawa. Dokumentasi karang dan jaringan karang yang terinfeksi dilakukan dengan *underwater camera* Canon 50S dan penyelaman scuba. Setelah itu dilakukan isolasi bakteri yang berasosiasi dengan karang sehat dan karang yang terinfeksi BBD. Purifikasi dilakukan setelah inkubasi selama 24 jam dengan metode goresan. Skrining dilakukan dengan menyeleksi koloni bakteri yang menghasilkan zona hambatan terhadap strain uji. Selanjutnya hasil seleksi diidentifikasi secara molekuler dengan mengekstraksi DNA, purifikasi, amplifikasi DNA-PCR, sekuensing dan analisis homologi dengan FASTA pada GeneBank.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri yang berasosiasi dengan karang, isolate KM2, juga berhasil diskriminasi untuk potensi penghasil senyawa antibakteri terhadap bakteri *indigenous* yang berasosiasi dengan BBD. Berdasarkan analisis molekuler 16S rDNA memiliki kekerabatan dekat dengan *Bacillus hwajinpoensis*. Strain KM2 memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri patogen BBD. Hasil identifikasi bakteri yang berasosiasi dengan BBD menunjukkan adanya kekerabatan yang dekat dengan *Myroides odoratimus* untuk strain BBD1, *Bacillus sp KM 3737* untuk strain BBD2 dan *Alcaligenes faecalis* untuk strain BBD3.

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Nomor:68/P2IPT/DPPM/PID/III/2004 tanggal 1 (satu) bulan Maret tahun 2004

SUMMARY

GENETIC VARIATIONS OF BACTERIA ASSOCIATED WITH CORALS PRODUCED ANTIBACTERIAL COMPOUNDS FOR BLACK BAND DISEASE CONTROL ON CORAL REEF ECOSYSTEM.

Agus Sabdono dan Ocky Karna Radjasa
2004, 29 pages.

Coral massive were attacked by *Black bands disease* (BBD) that caused by *Cyanobacterium* specially *Phormidium corallyticum*, have destroyed reef building coral ecology. This disease spread faster than that of coral growth rate. The search for new compounds of antibacteria is urgently needed for controlling of BBD.

The aims of this study were to find the potential bacteria that produce antibacteria againts BBD pathogen and to identify the bacteria associated with BBD. Documentation was done by using underwater camera Canon 50S and scuba diving. Then, bacteria were isolated from healthy and infected coral. Purification was conducted after 24-hour-incubation with streak method. Selection was conducted by screening of the bacteria which could inhibit the growth rate of bacterial pathogen BBD. Furthermore, bacterial selected were identified molecularly by extracting DNA, purification, DNA amplification, sequencing and homology test using FASTA searching.

The result of this study showed that bacteria associated with corals, KM2 isolate, was succeeded to be screened for its potential for producing antibacterial compounds againts indigenous bacteria associated with BBD. Based on molecular analysis of 16S rDNA, this strain closely related with *Bacillus hwajinpoensis*. The KM2 strain have ability to inhibit BBD pathogenic bacteria. The results of bacterial BBD association showed that BBD1 strain have closely related to *Myroides odoratimus*, *Bacillus sp* KM 3737 for BBD2 strain and *Alcaligenes faecalis* for BBD3 strain.

**Marine Science Department, Faculty of Fishery and Marine Science,
Diponegoro University. Nomor: 68/P2IPT/DPPM/PID/III/2004
tanggal 1 (satu) bulan Maret tahun 2004**

P R A K A T A

Alhamdulillah *rabbiil 'aalamiin*. Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah *SWT.*, hanya karena kasihNya maka penulisan Laporan Penelitian Dasar ini dapat diselesaikan.

Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu wujud kepedulian terhadap penanganan masalah kerusakan lingkungan laut yang dirasakan kian hari kian mencemaskan. Usaha melestarikan keanekaragaman hayati terumbu karang Indonesia melalui penanganan dan penerapan bidang ilmu Bioteknologi Lingkungan memang masih relatif baru, dan masih memerlukan waktu untuk pengembangannya. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

Semoga Allah *SWT* membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Harapan penulis semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat dikembangkan oleh pihak-pihak lain yang memerlukan.

Semarang, Desember 2004

Penulis

DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
1. Data parameter ekologis lokasi sampling Karimunjawa	11
2. Hasil isolasi bakteri yang berasosiasi dengan karang	14
3. <i>Screening</i> bakteri penghasil senyawa anti-bakteri patogen BBD dari karang massive	15
4. <i>Screening</i> bakteri penghasil senyawa anti-bakteri patogen BBD dari karang submassive	16
5. <i>Screening</i> bakteri penghasil senyawa anti-bakteri patogen BBD dari karang folious	16
6. <i>Screening</i> bakteri penghasil senyawa anti-bakteri patogen BBD dari karang branching	17
7. Hasil sekuen gen 16S rDNA dari isotat bakteri karang	
8. Hasil analisis homologi sekuen gen 16S rDNA isolate BBD1	19
9. Hasil analisis homologi sekuen gen 16S rDNA isolate BBD2	20
10. Hasil analisis homologi sekuen gen 16S rDNA isolate BBD3	21
11. Hasil analisis homologi sekuen gen 16S rDNA isolate KM2	22

DAFTAR GAMBAR/ILUSTRASI

Gambar	Halaman
1. Life-form karang massive	12
2. Life-form karang submassive	12
3. Life-form karang folious	13
4. Life-form karang branching	13
5. Jaringan krang terinfeksi BBD	13
6. Koloni bakteri asosiasi dengan karang	14
7. Uji aktivitas anti-bakteri pathogen BBD	15
8. Hasil amplifikasi DNA-PCR	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Instrumen Penelitian	30
2. Personalia Tenaga Penelitian	31

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri atas 17.558 pulau. Sebagian besar dari pulau-pulau tersebut dialiri oleh sungai-sungai yang mengalir ke laut, sehingga banyak terdapat daerah pertemuan antara massa air sungai yang datang dari darat dan massa air laut. Letak geografis yang strategis di daerah khatulistiwa, di antara dua benua Asia dan Australia, serta diapit oleh dua samudera Pasifik dan Hindia menjadikan perairan Indonesia memiliki potensi sumberdaya hayati cukup tinggi yang umumnya terlokalisir di perairan laut dangkal. Sumberdaya hayati laut dangkal yang memiliki nilai penting karena kekayaan dan keragaman yang paling lengkap di dunia adalah terumbu karang, mangrove dan lamun.

Terumbu karang adalah suatu ekosistem di dasar laut tropis yang dibangun terutama oleh biota laut penghasil kapur khususnya jenis karang batu dan algae berkapur, bersama-sama dengan biota yang hidup di dasar lainnya seperti jenis-jenis moluska, krustasea, ekhinodermata, polikhaeta, porifera, dan tunikata serta biota lain yang hidup bebas di perairan sekitarnya termasuk jenis plankton dan jenis ikan (Sukarno, 1995). Total luas terumbu karang di dunia adalah 600.000 km² dan di Indonesia diperkirakan penyebaran biota ini meliputi wilayah seluas 85.707 km² atau 1/7 dari total keseluruhan (Mosa, 1995). Ekosistem terumbu karang (*coral reefs*) mempunyai banyak faedah dalam mencukupi kebutuhan manusia, seperti obat-obatan, bahan budidaya, rekreasi dan bahan makanan (udang-udangan, kerang-kerangan, oktopus, dan rumput laut). Di samping itu juga berfungsi sebagai daerah pemijahan (*spawning*), pengasuhan (*nursery*), tempat mencari makan (*feeding ground*), dan pembesaran (*rearing*) dari

beberapa jenis ikan, serta sebagai penghalang pantai yang dapat mencegah terjadinya erosi pantai (Sukarno, 1995).

Terumbu karang merupakan sumberdaya hati laut bawah laut yang memiliki pesona karena keindahan aestetiknya yang tiada terbandingkan. Namun akhir-akhir ini timbul kekhawatiran akan kelestarian terumbu karang karena timbulnya penyakit-penyakit baru yang aneh dan misterius yang secara ganas memporak-porandakan sistem ekologi karang. Akibatnya fungsi rekreasi terusik karena pudarnya keindahan nilai estika dan secara tidak langsung terjadi kerugian ekonomis karena adanya penurunan hasil tangkapan ikan hias/lobster dan turisme. Untuk memahami situasi ini lebih baik, sangat penting untuk mempertimbangkan aspek ekologi dari terumbu karang, khususnya munculnya penyakit misterius yang menyebabkan mortalitas karang karena adanya infeksi penyakit *Black Band Disease* (BBD) (Dinsdale, 1994). Penyakit karang BBD merupakan penyakit baru yang menginfeksi jaringan karang dengan daya serang sangat ganas menyebar secara global pada berbagai spesies karang (Rutzler and Santay, 1983). Hampir 20% dari total luas terumbu karang didunia diinfeksi oleh penyakit tersebut. Penyakit menyebar diantara koloni-koloni karang dan menghancurkan jaringannya, yang pada akhirnya menyebabkan mortalitas karang (Richardson, 1998). Pengamatan secara optikal menunjukkan adanya beragam jenis bakteri yang mengkoloni jaringan karang tersebut. Namun agen utama penyebab penyakit BBD tersebut adalah bakteri golongan Cyanobacterium (Edmunds, 1991). Littler and Littler (1996) melaporkan bahwa bakteri merupakan salah satu penyebab penyakit BBD pada karang, khususnya golongan Cyanobacterium seperti *Phormidium corallyticum*.