

LAPORAN PENELITIAN

PERTANIAN



HIBAH PENELITIAN KERJASAMA ANTAR PERGURUAN TINGGI (Hibah PEKERTI)

Judul Penelitian

EKSPLORASI DAN APLIKASI MARINE BAKTERIA ANTAGONIS TERHADAP BAKTERI PATOGEN DALAM UPAYA PENGENDALIAN PENYAKIT IKAN DAN UDANG SECARA TERPADU

Nama Ketua Tim Pengusul:

Ir. Ervia Yudiati, MSc

Dibiayai Oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional
sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian Nomor :

031/SPPP/PP/DP3M/IV/2005

Tanggal 11 April 2005

UNIVERSITAS DIPONEGORO
Tahun 2005

UPT-PUSTAK-UNDIP

No. Datt: 415/KS/PPIK/C1

HALAMAN PENGESAHAN

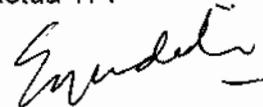
- I.1. Judul Penelitian : Eksplorasi dan Aplikasi Marine Bacteria Antagonis terhadap Bakteri Patogen Dalam Upaya Pengendalian Penyakit Ikan dan Udang Secara Terpadu
- I.2. Tim Peneliti Pengusul /TPP :
- Ketua : Ir. Ervia Yudiati, MSc
 - Bidang Keahlian : Mikrobiologi, Bioteknologi
 - Jabatan : Staf Pengajar
 - Unit Kerja : Jurusan Ilmu Kelautan, FPK, UNDIP
 - Alamat Surat : Jurusan Ilmu Kelautan, FPK, UNDIP Tembalang, Semarang
 - Telepon / Faksimil : 024-7474698
 - E-mail :
 - Anggota TPP : 1. Drs. Subagiyo. MSi
2. Dra. Willis Ari Setyati, MSi
- I.3. Tim Peneliti Mitra / TPM :
- Ketua : Dr. Ir. Alim Isnansetyo, MSc
 - Bidang Keahlian : Marine Natural Product dan Penyakit Ikan
 - Jabatan : Staf Pengajar
 - Unit Kerja : Laboratorium Penyakit Ikan, Jurusan Perikanan, Fak. Pertanian, UGM
 - Alamat Surat : Lab. Penyakit Ikan, Jurusan Perikanan, Fak. Pertanian, UGM, Yogyakarta
 - Telepon / Faksimil : -
 - Anggota TPM : -
- I.4. Jangka waktu penelitian : 2 tahun (2005 – 2006)
- I.5. Dana Penelitian Th I : Rp.67.000.000,-

Ketua TPM



Dr. Ir. Alim Isnansetyo, MSc
NIP. 132 067 339

Semarang, Nopember 2005
Ketua TPP



Ir. Ervia Yudiati, MSc
NIP. 131 832 235

Mengetahui

Dekan
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO



Dr. Johannes Hutabarat, MSc
NIP. 130 529 700

Menyetujui

Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. dr. Ign. Riwanto, SpBD
NIP. 130 529 454

KATA PENGANTAR

Penelitian Eksplorasi dan Aplikasi Marine Bacteria Antagonis terhadap Bakteri Patogen Dalam Upaya Pengendalian Penyakit Ikan dan Udang Secara Terpadu ini dilakukan dalam upaya mendukung program budidaya ikan dan udang berbasis biosecurity. Diharapkan penggunaan bakteri antagonis akan dapat menggantikan atau mengurangi penggunaan obat-obatan pengendali hama dan penyakit yang selama ini banyak dilakukan. Pada penelitian tahun pertama ini telah dilakukan skrining bakteri yang diisolasi dari sedimen dan air laut, sedimen dan air tambak, sedimen mangrove, daun dan akar mangrove, thalus seaweed, daun seagrass, sponge, karang lunak dan karang keras.

Diucapkan terimakasih kepada yth:

- Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah memberi dana guna penelitian ini
- Lembaga penelitian Universitas Diponegoro, Semarang
- Laboratorium Ilmu Kelautan- Universitas Diponegoro. Teluk Awur, Jepara
- Laboratorium Ilmu Kelautan-Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang
- Laboratorium Hama dan Penyakit, Jurusan Perikanan, fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Dr. Alim Isnansetyo, MSc dan Dr. Ir. selaku peneliti mitra
- Ir. Wisnu Wijatmoko, MSc yang telah membantu dalam identifikasi sample karang
- Sri Wahyuni, Mario Sirait dan Burhanudin, mahasiswa Ilmu kelautan yang telah membantu secara aktif dalam penelitian ini untuk menyelesaikan tugas akhir.
- Saudara Chandika Yusuf yang telah membantu membuat dokumentasi bawah air
- Semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

Semarang, Nopember 2005
Penyusun

RINGKASAN

Penyakit merupakan salah satu faktor utama gagal panen pada budidaya udang dan ikan. Selama ini pendekatan pengendalian hama dan penyakit dilakukan melalui penerapan bahan-bahan kimia sebagai racun hama dan penyakit, serta penerapan obat-obatan terutama antibiotik untuk mengobati dan mencegah penyakit infeksi. Aktivitas ini mempunyai dampak kontra produktif yang berupa penurunan daya dukung lingkungan yang disebabkan oleh adanya residu bahan kimia dan antibiotik pada ekosistem tambak, terbentuknya dan meningkatkan resistensi terhadap obat-obatan, terjadinya reaksi-reaksi kimia alami antara bahan organik dan senyawa-senyawa alami dengan bahan-bahan racun hama dan obata-obatan pengendali penyakit. Oleh karena penggunaan obat-obatan itu perlu untuk direduksi diantaranya melalui pengembangan pengendalian hama dan penyakit secara terpadu melalui pengembangan dan penerapan musuh alami (bakteri antagonis). Dalam penelitian ini telah dilakukan kegiatan isolasi bakteri laut dari tambak, mangrove, lamun, rumput laut, karang dan sponge dan menguji aktivitas antagonis isolate -isolat bakteri tersebut terhadap bakteri uji (*V. harveyii*, *V. alginoliticus*, *V. anguillarum*, *V. parahaemoliticus*, *V. fluvialis*, *A. salmonicida* dan *A. hydrophila*) yang merupakan pathogen pada budidaya ikan dan udang dan udang.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ada 29,37% dari isolat uji yang menunjukkan aktivitas antagonis minimal terhadap 1 jenis patogen uji, atau 173 isolat dari total 589 isolat. Jumlah isolate yang bersifat antagonis *V. parahaemoliticus* adalah paling banyak diikuti oleh *V. harveyii* dan *A. hydrophila* yaitu berturut-turut 64 isolat, 37 isolat dan 32 isolat bersifat antagonis terhadap *A. hydrophila*. Sedangkan jumlah isolat bakteri yang mempunyai aktivitas antagonis terhadap *V. alginoliticus* adalah paling sedikit yaitu 2 isolat. 29 isolat dapat menghambat 2 jenis patogen uji, sedangkan yang mampu menghambat 3 jenis patogen hanya ditunjukkan oleh 4 jenis isolat. Berdasarkan jenis patogen yang dihambat tampak bahwa ke 4 isolat bakteri itu menghambat 3 jenis patogen yang sama yaitu *V. harveyii*, *V. anguillarum* dan *V. parahaemoliticus*. Tidak ada kombinasi lain dari 3 jenis patogen yang dihambat.

SUMMARY

Diseases is one of main factors to loss of aquaculture practice. Drugs and chemicals usually apply to repress of pest and diseases. This practice have negative impact both aquatic organisms and environmental quality like antibiotic resistance, drugs and chemical residue in organisms and environment, chemical reaction between drugs / chemical and natural chemical. The decreasing of environmental quality because that residue of drugs and chemicals can be a stressor for aquatic organisms, and organisms be sensitive to infection. The applicaion of drugs and chemicals can be reduce through developing antagonist organisms can inhibit pathogens.

Exploration of antagonist bacteria toward Vibrios and Aeromonas were conducted. Marine bacteria was isolated from corals, sponges, sea water and sediment, sea weeds, seagrass and tambak (fish ponds). 6 spesies of pathogenic bacteria on fish and prawn were applied to assay antagonist activity.

The research showed that the numbers of isolates bacteria that could inhibit *V. parahaemoliticus*, *V. harveyii*, *V. alginoliticus*, *V. fulnificus*, *V. anguilarum*, *A. hydrophila* and *A. salmonicida* were 64, 37, 2, 14, 14, 32, and 11 isolates respectively.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---------------------------------|---------|
| Halaman judul | i |
| Halaman pengesahan | ii |
| Kata Pengantar | iii |
| Ringkasan | iv |
| Summary | v |
| Daftar isi | vi |
| Daftar Tabel | vii |
| Daftar Gambar | viii |
| Daftar Lampiran | ix |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 7 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 11 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 22 |
| BAB VI RENCANA KERJA BERIKUTNYA | 23 |
| BAB VII DAFTAR PUSTAKA | 28 |
| BAB VIII LAMPIRAN | 31 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| 1 Isolat hasil pengujian aktivitas antagonis terhadap <i>V. harveyii</i> | 11 |
| 2 Isolat hasil pengujian aktivitas antagonis terhadap <i>V. alginoliticus</i> | 12 |
| 3 Isolat hasil pengujian aktivitas antagonis terhadap <i>V. fluvialis</i> | 12 |
| 4 Isolat hasil pengujian aktivitas antagonis terhadap <i>V. anguillarum</i> | 13 |
| 5 Isolat hasil pengujian aktivitas antagonis terhadap <i>V. paraemoliticus</i> | 14 |
| 6 Isolat hasil pengujian aktivitas antagonis terhadap <i>A. hydrophila</i> | 16 |
| 7 Isolat hasil pengujian aktivitas antagonis terhadap <i>A. salmonicida</i> | 17 |
| 8 Isolat yang mempunyai aktivitas antagonis terhadap lebih dari 1 jenis bakteri patogen | 18 |
| 9 Jumlah isolate bakteri yang menunjukkan aktivitas antagonis dari berbagai sumber (habitat) | 19 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|------------------------------------|---------|
| 1. Foto – Foto Sampel | 45 |
| 2. Foto – Foto Bawah Air Sampel | 47 |
| 3. Foto - Foto Kegiatan Penelitian | 50 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| 1. Data uji aktivitas antagonis isolate-isolat yang berasal dari Karimunjawa | 31 |
| 2. Data uji aktivitas antagonis isolate-isolat yang berasal dari Pulau Panjang Pantai Bandengan, Tambak | 35 |
| 3. Foto – Foto Sampel | 45 |
| 4. Foto – Foto Bawah Air Sampel | 47 |
| 5. Foto - Foto Kegiatan Penelitian | 50 |
| 6. Biodata Peneliti | 51 |

I. PENDAHULUAN

Penyakit merupakan salah satu faktor utama gagal panen pada budidaya udang dan ikan. Selama ini pendekatan pengendalian hama dan penyakit dilakukan melalui penerapan bahan-bahan kimia sebagai racun hama dan penyakit, serta penerapan obat-obatan terutama antibiotik untuk mengobati dan mencegah penyakit infeksi. Aktivitas ini mempunyai dampak kontra produktif yang berupa penurunan daya dukung lingkungan yang disebabkan oleh adanya residu bahan kimia dan antibiotik pada ekosistem tambak, terbentuknya dan meningkatkan resistensi terhadap obat-obatan, terjadinya reaksi-reaksi kimia alami antara bahan organik dan senyawa-senyawa alami dengan bahan-bahan racun hama dan obata-obatan pengendali penyakit. Selain itu kondisi lingkungan ini juga berdampak pada peningkatan stress lingkungan terhadap hewan budidaya, yang berakibat menjadi rentan terhadap infeksi patogen. Beberapa penelitian telah dilakukan terhadap kejadian resistensi bakteri terhadap antibiotik (Jones, 1986 ; Hameed & Rao, 1994 ; Kerry et al, 1994) dan residu antibiotik dalam sistem budidaya (Borjklund et al 1990 ; Borjklund et al 19901 ; Coyne et al, 1994), kematian udang karena infeksi patogen yang resisten terhadap antibiotik (Karunasagar et al, 1994)

Salah satu upaya yang dapat dilakukan guna mempertahankan keberlanjutan daya dukung ekosistem tambak adalah melalui penggantian aplikasi bahan kimia dan obat-obatan sebagai agent penyubur maupun sebagai agent pengendali hama dan penyakit dengan aplikasi pupuk organik dan musuh alami hama dan patogen. Didalam ekologi keseimbangan populasi dikendalikan oleh oleh mata rantai-mata rantai yang terdapat didalam ekosistem itu sendiri, oleh adanya aktivitas predasi, parasitik, penyakit dll. Konsep musuh alami ini akan sangat efektif diterapkan dalam upaya pengendalian hama dan penyakit secara terpadu.

Program ekplorasi dan pengembangan musuh alami untuk pengendalian hama dan penyakit tumbuhan pertanian dan kehutanan telah dilakukan secara intensif, sedangkan dibidang perikanan masih sangat terbatas. Oleh karena itu perlu untuk dilakukan penelitian yang lebih intensif guna mendapatkan jenis-jenis bakteri antagonis yang mampu menekan populasi bakteri patogen pada ikan dan udang. Di lingkungan pesisir laut ada 5 kawasan habitat potensial sumber bakteri antagonis terhadap patogen ikan dan udang yaitu kawasan

pertambahan, kawasan mangrove, kawasan padang lamun, kawasan ekosistem rumput laut dan kawasan terumbu karang. Dalam penelitian ini ke lima kawasan itu digunakan sebagai daerah eksplorasi bakteri potensial antagonis terhadap patogen ikan dan udang.

Perumusan masalah

Kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan dalam upaya meningkatkan hasil perikanan budidaya telah dilakukan program ekstensifikasi dan intensifikasi. Program ini ternyata berakibat pada penurunan daya dukung lingkungan. Oleh karena itu perlu dilakukan program pengembangan perikanan budidaya dengan pendekatan yang lebih komprehensif dengan memperhatikan prinsip-prinsip lingkungan.

Berdasarkan paradigma pengembangan budidaya perikanan yang berkelanjutan penerapan teknologi intensifikasi diantaranya adalah penggunaan pupuk buatan dan obat-obatan pengendali hama dan penyakit yang telah menyebabkan peningkatan reaksi alami yang kontra produktif, dan membahayakan lingkungan hidup perlu digantikan melalui penggunaan pupuk organik dan musuh alami hama dan penyakit.

Program ekplorasi dan pengembangan musuh alami untuk pengendalian hama dan penyakit tumbuhan pertanian dan kehutanan telah dilakukan secara intensif, sedangkan dibidang perikanan masih sangat terbatas. Oleh karena itu perlu untuk dilakukan penelitian yang lebih intensif guna mendapatkan jenis-jenis bakteri antagonis yang mampu menekan populasi bakteri patogen pada ikan dan udang.

Dari hasil penelitian mengenai penggunaan bakteri sebagai agent pengendali penyakit yang telah berhasil ditelusur menunjukkan bahwa sebagian besar agent ditujukan terhadap bakteri *Vibrio* terutama *V. harveyii*, sedangkan sumber isolat sebagian besar berasal dari ekosistem tambak itu sendiri. Berdasarkan Austin & Austin (1989) ada banyak patogen yang menyerang ikan budidaya. Oleh karena itu masih diperlukan pengembangan probiotik yang merupakan suatu konsorsia bakteria yang mampu menekan sebagian besar patogen ikan dan udang. Konsorsia bakteri ini dapat diekplorasi dari sumber-sumber ekosistem yang bervariasi, tidak hanya terbatas dari ekosistem tambak, tetapi dapat berasal dari ekosistem mangrove, ekosisten padang lamun dan ekosistem terumbu karang.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tahun pertama ini adalah untuk mengisolasi bakteri laut dari tambak, mangrove, lamun, rumput laut, karang dan sponge dan menguji aktivitas antagonis isolate - isolat bakteri terhadap bakteri uji (*V. harveyi*, *V. alginoliticus*, *V. anguillarum*, *V. parahaemoliticus*, *V. fluvialis*, *A. salmonicida* dan *A. hydrophila*) yang merupakan pathogen pada budidaya ikan dan udang.