



**UJI RESISTENSI ISOLAT *Vibrio* sp ASAL SITUBONDO  
PENYEBAB VIBRIOSIS PADA UDANG WINDU  
(*Danaeus monodon* Fab.) TERHADAP ANTIBIOTIKA  
DI LABORATORIUM**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Penyelesaian Program Sarjana Sains  
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember



Oleh :

**Robby Marhendro Yulistio**

NIM. 971810401030

Asa:

Hadiah

Klass

Terima : 16 MAY 2002

No. Induk: 0808

KLASIR / PENYALIN:

SRS

\$95.38

YUS

u

@/

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
Maret, 2002**

## MOTTO

*Kita harus berusaha semaksimal mungkin untuk meraih segala apa yang kita cita-citakan, tapi satu hal yang harus kita ingat semuanya tak akan pernah kita raih tanpa seijin Allah SWT.*

*(MUSLIM)*

*Hidup adalah perjuangan, perjuangan butuh pengorbanan, tidak berani berkorban jangan hidup (mati jiwanya).*

*(Robby)*

*Lebih baik satu hari menjadi seekor Singa dari pada selamanya menjadi seekor domba.*

*(Robby)*

*Biarlah orang bicara tentang apa yang kita lakukan (kebaikan), tapi jangan terpengaruh dengan apa yang mereka katakan dan kita anggap mereka hanya sebagai penonton. Karena kitalah pemain sebenarnya.*

*(HIGH DESERT)*

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini kami persembahkan kepada Bangsa, Negara dan Agamaku. Khususnya untuk Papa dan Ibu yang telah menjadikan aku seperti sekarang ini, menjadi seorang laki-laki yang tegar dan tabah menghadapi segala rintangan kehidupan.

Tak lupa laporan ini secara khusus saya persembahkan kepada para petambak *Panaeus monodon* Fab. didaerah pesisir Pantai Pasir Putih Situbondo dan semua petambak pada umumnya. Tidak lupa kepada para insan akademisi Indonesia dimanapun anda berada, mari kita kita berikan yang terbaik untuk masa depan rakyat kita.

Juga yang terhormat Bapak dan Ibu Dosen Fakultas MIPA secara umum dan khususnya insan akademis Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember serta semua pihak yang membantu terselesaikannya Skripsi ini, semoga Allah membimbing kita dan untuk terus mengamalkan secara benar ilmu yang dititipkan-Nya kepada kita.

Serta tak lupa semua teman-teman tercinta di Jurusan Biologi FMIPA dan FKIP serta seluruh mahasiswa Universitas Jember tanpa terkecuali. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua demi kemajuan ilmu pengetahuan.

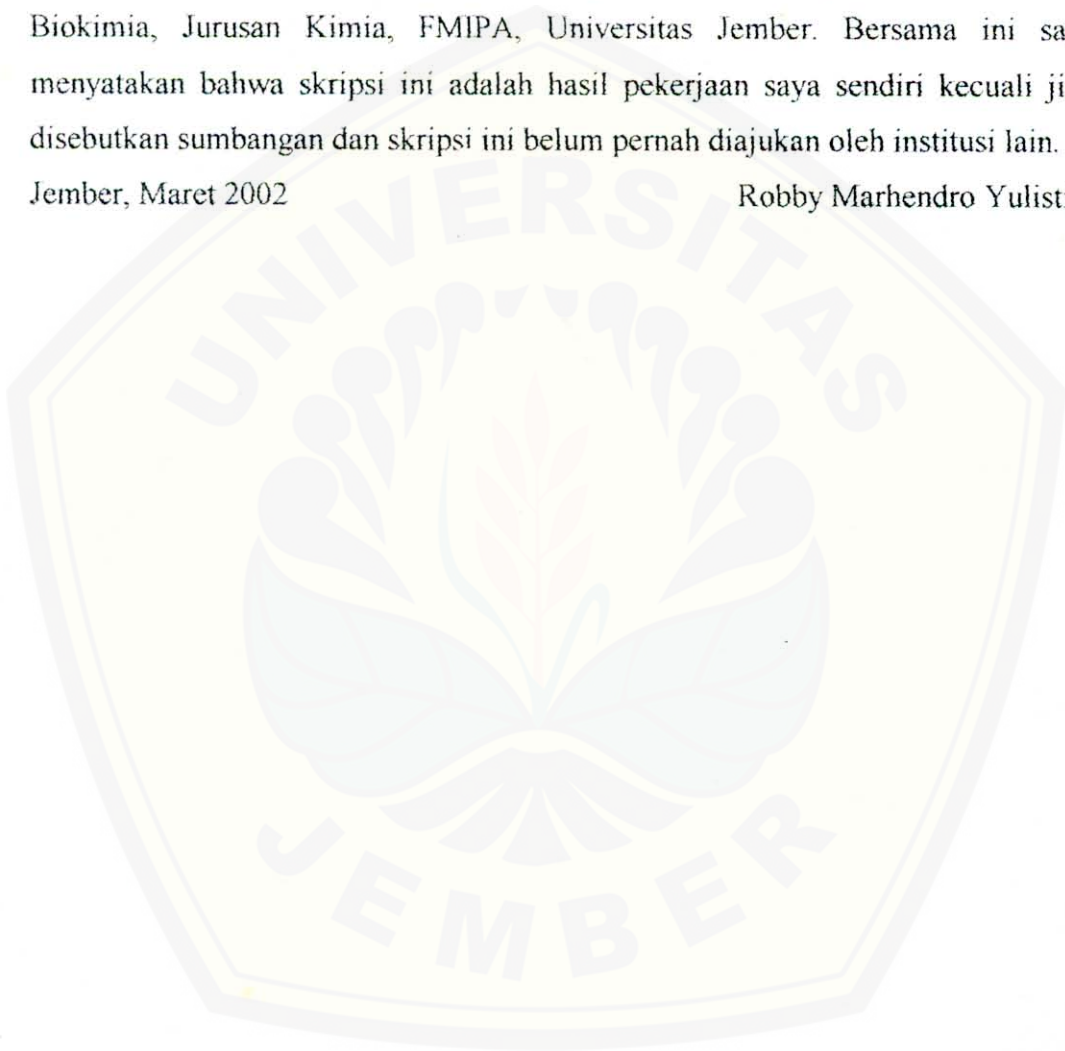


**DEKLARASI**

Skripsi ini hasil dari penelitian mulai bulan Agustus 2001 sampai dengan Oktober 2001 di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi dan Laboratorium Biokimia, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Jember. Bersama ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri kecuali jika disebutkan sumbangan dan skripsi ini belum pernah diajukan oleh institusi lain.

Jember, Maret 2002

Robby Marhendro Yulistio



**ABSTRAK**

Robby Marhendro Yulistio, 2002, Uji Resistensi *Vibrio* sp Asal Situbondo Penyebab Vibriosis pada Udang Windu (*Panaeus monodon* Fab.) terhadap Antibiotika di Laboratorium.

**Skripsi**, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

DPU: Drs. Sutoyo, M.Si

DPA: Drs. Rudju Winarsa, M.Kes

Keberadaan penyakit berpendar pada larva Udang Windu (*Panaeus monodon* Fab.) di Pantai Pasir Putih Situbondo sangat mengganggu kontinuitas produksi dan menyebabkan kegagalan panen. Penanganan yang selama ini dilakukan dengan penggunaan berbagai jenis antibiotika masih kurang efektif. Untuk itu perlu dilakukan studi mengenai keefektifan antibiotika yang selama ini digunakan. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium. Tahapan penelitian meliputi: pengambilan larva udang yang sakit, isolasi *Vibrio* sp penyebab vibriosis pada Udang Windu, uji patogenitas isolat *Vibrio* sp, membuat kurva pertumbuhan dan uji resistensi terhadap antibiotika. Dari isolasi diperoleh 3 isolat bakteri dari genera *Vibrio*, yaitu: *Vibrio* sp RS 1, *Vibrio* sp RS 2 dan *Vibrio* sp RS 4. Masing-masing isolat diuji sifat biokimia dan patogenitasnya. Dari hasil uji, isolat *Vibrio* sp RS 4 terpilih untuk diuji resistensinya terhadap antibiotika. Isolat *Vibrio* sp RS 4 resisten terhadap eritromisin dengan konsentrasi 5 ppm, rimpamisin sampai dengan konsentrasi 20 ppm, klorampenikol dan oksitetrasiklin sampai dengan 25 ppm, tetapi sensitif terhadap eritromisin 10 sampai dengan 25 ppm dan rimpamisin sampai konsentrasi 25 ppm. Eritromisin pada konsentrasi 10 sampai dengan 25 ppm efektif dalam menghambat pertumbuhan isolat *Vibrio* sp RS 4 di laboratorium penyebab vibriosis pada larva Udang Windu di Pasir Putih Situbondo.

Kata kunci: Udang windu, antibiotika, skala laboratorium, eritromisin, *Vibrio* sp RS 4.

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah diterima oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember pada :

Hari : Senin

Tanggal : 13 MAY 2002

Tempat : Fakultas MIPA

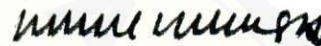
Tim Penguji

Ketua



Drs. Sutoyo, M.Si  
NIP 131 993 435

Sekretaris



Drs. Rudju Winarsa, M.Kes  
NIP 131 832 331

Penguji I



Sattya Arimurti, S.P., M.Si  
NIP 132 240 149

Penguji II



Drs. Siswanto, M.Si  
NIP 131 046 350

Mengesahkan

Dekan FMIPA UNEJ



Ir. Sumadi, MS  
NIP 130 368 784



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberi penulis kekuatan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Drs. Sutoyo, MSi sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Drs. Rudju Winarsa, M.Kes sebagai Dosen Pembimbing Anggota yang penuh dengan kesabaran telah membimbing penulis mulai dari penentuan topik sampai dengan bentuk laporan ini.

Banyak pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu. Penulis ucapkan terimakasih kepada drh. Wuriyanti, MSi yang telah memberikan ijin penggunaan fasilitas yang ada di Laboratorium Biokimia. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada para teknisi yang telah membantu kelancaran penelitian. Kepada rekan-rekan seluruh angkatan terimakasih atas segala dukungan morilnya.

Akhirnya penulis berharap skripsi ini dapat memberi kontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan khususnya mengenai udang dan penyakitnya.

Jember, Maret 2002

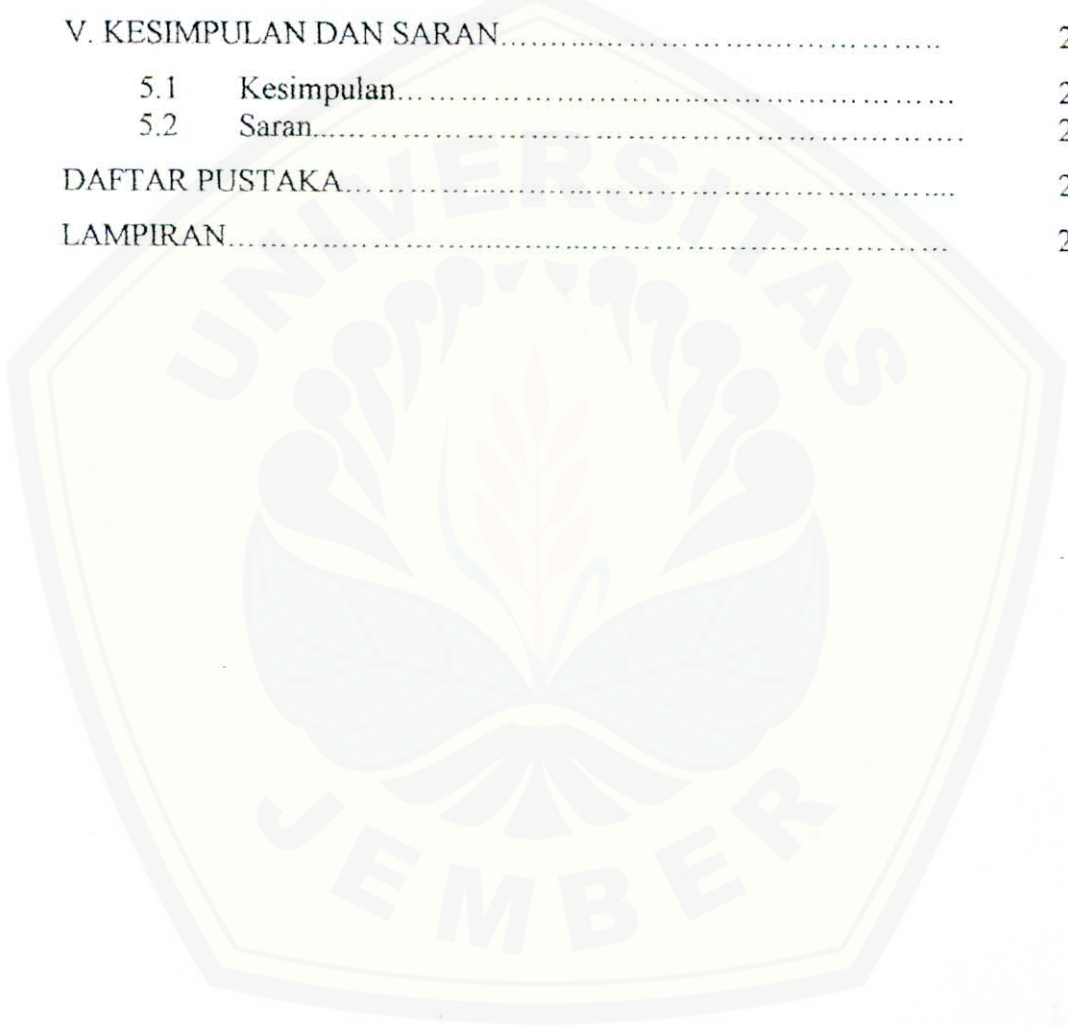
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN MOTTO.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN DEKLARASI.....	iv
HALAMAN ABSTRAK.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Biologi Udang Windu ( <i>Panaeus monodon</i> Fab.).....	4
2.1.1 Siklus Hidup Udang Windu.....	4
2.1.2 Klasifikasi Udang Windu.....	5
2.2 Biologi <i>Vibrio</i> sp.....	5
2.3 Antibiotika.....	6
2.4 Pengendalian <i>Vibrio</i> sp dengan Antibiotika.....	7
2.5 Hipotesis.....	7
III. METODOLOGI.....	8
3.1 Waktu dan Tempat.....	8
3.2 Bahan dan Alat.....	8
3.3 Rancangan Percobaan.....	8
3.4 Metodologi.....	8
3.4.1 Pengambilan Sampel Larva Udang yang Sakit.....	9
3.4.2 Isolasi <i>Vibrio</i> sp Penyebab Vibriosis pada Udang Windu.....	10
3.4.3 Uji Patogenitas Isolat <i>Vibrio</i> sp.....	10
3.4.4 Membuat Kurva Pertumbuhan.....	11



3.4.5 Uji Resistensi terhadap Antibiotika.....	12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1 Isolasi <i>Vibrio</i> sp dari Udang yang Sakit.....	14
4.1.1 Determinasi Isolat Bakteri dari Udang yang Sakit.....	14
4.1.2 Uji Patogenitas .....	16
4.1.3 Kurva Pertumbuhan Isolat <i>Vibrio</i> sp RS 153.....	19
4.2 Resistensi <i>Vibrio</i> sp RS 153 Terhadap Antibiotika.....	20
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
5.1 Kesimpulan.....	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN.....	29



DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Hasil Uji Biokimia Isolat <i>Vibrio</i> Asal Situbondo dan <i>Vibrio harveyi</i> asal IPB .....	16
2.	Pengamatan Penghambatan Suspensi Antibiotika terhadap Pertumbuhan Isolat <i>Vibrio</i> sp Galur RS 153..	21

**Lampiran**

1.	Ciri Kharakteristik <i>V. harveyi</i> .....	29
2.	Komposisi Medium TCBS Agar.....	29
3.	Komposisi Medium TCBS Cair.....	30
4.	Komposisi Medium Laktosa Cair.....	30
5.	Komposisi Medium Dektrosa Cair.....	30
6.	Komposisi Medium Sukrosa Cair.....	30
7.	Komposisi Medium Tripton Cair.....	30
8.	Komposisi Pewarna Gram.....	31
9.	Kompoisisi Medium TSI Agar.....	31

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Isolat <i>Vibrio</i> sp galur RS 153 asal Situbondo.....	15
2.	Penampakan dan posisi perangkat pada uji Koch.....	17
3.	Hasil uji Patogenitas isolat <i>Vibrio</i> pada Larva Udang setelah 36 jam.....	18
4.	Kurva Pertumbuhan Isolat <i>Vibrio</i> sp Galur RS 153 pada mediumTCBS Cair.....	19
5.	Pertumbuhan isolat <i>Vibrio</i> setelah 30 Jam pada MediumTCBS Cair.....	20
6.	Pengaruh Pemberian pada Kosentrasi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Koloni <i>Vibrio</i> 153.....	23





## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ekspor udang Indonesia ke berbagai negara, baik dari segi volume maupun nilainya terus meningkat. Kondisi ini membuat udang menjadi komoditi primadona sebagai penunjang sumber devisa terbesar dibanding hasil perikanan lainnya. Jenis komoditi tersebut terutama terbatas pada udang yang dibudidayakan, seperti Udang Windu dan *black tiger*. Negara tujuan ekspornya meningkat dari 16 negara pada tahun 1986 menjadi 20 negara pada tahun 1990 (Palupi, 1992).

Bisnis udang terangkai dari beberapa sektor seperti pembenihan (*hatchery*), perusahaan pakan, petambak dan *cold storage* yang biasanya merangkap sebagai eksportir. Selama ini hasil panen selalu terjual habis, dengan harga cukup stabil dan cenderung meningkat. Akan tetapi pada tingkat pembenihan masih banyak kendala antara lain berupa serangan penyakit yang masih sulit diatasi. Timbulnya penyakit pada tingkat pembenihan, menyebabkan banyak kematian udang pada tingkat larva. Kematian udang pada tingkat larva akan mengganggu kesinambungan produksi, sehingga produksi udang sedikit dan berakibat pada kegagalan panen (Jaya, 1992).

Masalah penyakit pada Udang Windu biasanya terkait dengan pencemaran pada lingkungan budidayanya. Selama budidaya udang biasanya pakan yang diberikan akan tersisa, hal ini mengakibatkan penumpukan limbah organik. Selain itu, faeces, sisa kulit udang selama pergantian kulit (*moulting*) dan plankton yang mati akan mengundang kehadiran mikroorganisme pembusuk yang berdampak negatif pada pertumbuhan udang dan terutama menyebabkan kehadiran bakteri enteropatogenik. Bakteri enteropatogenik ini hidup di dalam alat pencernaan udang dan mengganggu proses pencernaan makanan, sehingga pertumbuhan udang terhambat, sakit dan akhirnya mati. Kematian udang yang disebabkan oleh penyakit dapat terjadi pada benur (\*larva) hingga udang dewasa (Haryani, 1993).



Salah satu penyakit yang menjadi penyebab kematian udang, terutama pada tingkat larva ialah penyakit vibriosis. Penyakit ini antara lain disebabkan oleh bakteri *Vibrio harveyi* yang masuk ke pemeliharaan benih melalui kontaminasi kotoran dari induk, karena secara alami bakteri ini terdapat pada pencernaan udang (Pitogo, Baticados, Crus-Larerdá dan Dglapena, 1990).

Penanggulangan penyakit vibriosis pada udang ini telah dilakukan dengan pemberian berbagai macam antibiotika. Akan tetapi penggunaan teknik ini tidak efektif, karena dapat menimbulkan masalah lain, yaitu apabila digunakan secara berlebihan menyebabkan keberadaan residu antibiotika pada udang yang dipanen (Palupi, 1992).

Selain dari pada itu penggunaan antibiotika secara terus-menerus oleh para pengusaha pembenihan (*hatchery*) dengan dosis yang kurang tepat akan menyebabkan mikroba patogen menjadi resisten (Rukyani, Taufik dan Tauhid, 1992). Resistensi bakteri patogen merupakan masalah serius dalam pengobatan penyakit udang (Herman, 1972). Di daerah Pasir Putih Situbondo banyak pengusaha tambak dan pembenihan. Sejak beroperasi mereka telah banyak menggunakan berbagai jenis antibiotika, namun demikian saat ini masih timbul adanya penyakit vibriosis pada udang. Keberadaan penyakit vibriosis pada udang di daerah Situbondo, menyebabkan kematian pada tingkat larva. Selain itu larva yang diproduksi kualitasnya menjadi rendah, sehingga harganya mengalami penurunan. Keadaan ini merugikan pengusaha pembenihan dan banyak di antara mereka menghentikan produksinya terutama pengusaha pada skala kecil.

Berdasarkan uraian di atas maka diperlukan studi mengenai efektifitas penggunaan antibiotika dalam mengatasi penyakit berpendar pada udang di daerah Pasir Putih Situbondo. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mengetahui apakah bakteri *Vibrio* sp penyebab vibriosis pada Udang Windu di daerah Pasir Putih Situbondo sudah resisten dan masih sensitif terhadap jenis-jenis antibiotika yang selama ini digunakan oleh petambak. Oleh karena itu diperlukan uji untuk mengetahui resistensi *V. harveyi* penyebab vibriosis pada Udang Windu (*Panaeus monodon* Fab.) terhadap berbagai jenis dan dosis antibiotika yang digunakan oleh pengusaha pembenihan di Pasir Putih Situbondo.

## 1.2 Permasalahan

Jenis antibiotika yang dipergunakan oleh pengusaha pembenihan dan pertambakan udang sangat banyak, akan tetapi apakah semuanya efektif untuk mengendalikan penyakit vibriosis pada udang. Sampai saat ini kasus penyakit tersebut masih terjadi dan diduga karena resistensi terhadap antibiotika yang selama ini digunakan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menguji efektifitas berbagai jenis antibiotika agar dapat ditentukan jenis dan dosis yang efektif untuk mengendalikan penyakit vibriosis pada Udang Windu.

## 1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menguji resistensi isolat *Vibrio* sp asal Pasir Putih Situbondo penyebab vibriosis pada *P. monodon* Fab. terhadap antibiotika di laboratorium, sehingga dapat diketahui antibiotika yang efektif untuk mengendalikan vibriosis pada larva Udang Windu.

## 1.4 Kegunaan

Penelitian ini diharapkan menghasilkan informasi ilmiah yang berguna untuk masyarakat yang berusaha pada bidang budidaya dan pembenihan Udang Windu, terutama berkaitan dengan pengendalian vibriosis dan penggunaan jenis dan dosis antibiotika yang tepat.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Biologi Udang Windu (*Panaeus monodon* Fab.)

#### 2.1.1 Siklus Hidup Udang Windu

Telur Udang Windu yang menetas akan segera mengalami beberapa fase perkembangan menuju stadia dewasa. Pada fase-fase menuju dewasa tersebut terdapat fase perkembangan yang rentan terhadap perubahan lingkungan serta jenis dan kualitas makanan. Adapun tahap-tahap perkembangan udang setelah menetas menuju dewasa melalui beberapa stadia yaitu: telur, larva dan udang dewasa (Toro dan Soegiarto, 1979).

##### a. Telur

Menurut Hastuti, Kokarkin dan Warjana, (1987) pada waktu 14 jam setelah pemijahan dengan suhu 28<sup>0</sup>C, pH 8 dan oksigen terlarut 5 ppm telur udang windu akan menetas. Kemudian telur berkembang menjadi larva.

##### b. Stadia Larva

Menurut Toro dan Soegiarto (1979) perkembangan larva Udang Windu terdiri dari 4 stadia yaitu:

##### 1) Stadia Naupelius

Stadia ini terjadi setelah telur menetas. Pada keadaan ini larva masih memiliki cadangan makanan dan tidak membutuhkan makanan dari luar. Pada stadia ini larva berbentuk bulat telur dan beranggotakan tiga pasang alat gerak. Pada ujung antena pertama terdapat satu yang panjang dan dua yang pendek, struktur tonjolan tumbuh pada pangkal maxila, organ bagian depan mulai tampak jelas dan mulai terlihat pertumbuhan bulu dan duri.

##### 2) Stadia Zoea

Stadium ini terdiri dari 3 sub stadium yang berlangsung selama 6 hari dengan alih bentuk 3 kali. Larva pada stadium ini sangat lemah dan peka terhadap perubahan lingkungan serta jenis dan kualitas makanan. Pada stadium ini larva sudah mengambil makanan dari luar. Badan larva pipih dan karapak mulai nyata. Alat pencernaan, duri pada ruas perut, dan alat pencernaan mulai tampak, uropoda mengalami percabangan.

### 3) Stadia Mysis

Stadium ini berlangsung selama 4 hari dan larva mengalami alih bentuk selama 3 kali. Bentuk larva sudah menyerupai udang dewasa yang dimulai dengan perkembangan pleopod dan telson. Mata bertangkai, pada karapak sudah terlihat rostrum dan duri supra orbital yang bercabang.

### 4) Stadia Post Larva

Stadium ini merupakan stadium setelah mysis, bentuknya menyerupai udang dewasa. Pergantian kulit terjadi setiap hari pada 4 hari pertama, selanjutnya terjadi 2 hari sekali. Pada 5 hari pertama larva bersifat planktonis, dan selanjutnya mulai bersifat menempel dan merayap didasar.

## c. Udang Dewasa

Udang dewasa merayap di dasar tambak. Morfologi tubuh udang tersusun dari: 2 bagian yaitu cephalothorak yang terdiri dari 13 segmen dan abdomen dengan 6 segmen. Tubuh ditutupi dengan eksoskeleton yang disebut karapak. Pada setiap segmen terdapat lingkaran berwarna ungu hitam. Kaki umumnya berwarna merah, panjang badan dapat mencapai 35 cm, tetapi umumnya 20-25 cm (Djaenuri, 1988; Tim Dinas Perikanan, 1990).

### 2.1.2 Klasifikasi Udang Windu

Udang windu termasuk di dalam Filum Arthropoda dari kelas Crustacea. Arthropoda mempunyai appendages yang beruas-ruas, tubuhnya bilateral simetris, dibungkus oleh eksoskeleton dari bahan chitin. Klasifikasi udang windu menurut Tseng (1987) adalah sebagai berikut:

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Famili	: Penaidae
Genus	: <i>Penaeus</i>
Spesies	: <i>Penaeus monodon</i> Fab



## 2.2 Biologi *Vibrio* sp

*Vibrio* sp termasuk dalam filum Protophyta dari kelas Schizophyceae.

Klasifikasi *Vibrio* sp menurut Holf *et. al* (1994) adalah sebagai berikut:

Filum	: Protophyta
Kelas	: Schizophyceae
Ordo	: Pseudomanadates
Sub ordo	: Pseumanineae
Famili	: Vibriceae
Genus	: <i>Vibrio</i>
Spesies	: <i>Vibrio</i> sp

Genus *Vibrio* mempunyai ciri-ciri mikroskopis antara lain: sel tunggal, berbentuk batang pendek (koma) atau lurus; Gram negatif; motil atau non motil; mempunyai karakter fisiologis yaitu oksidasi positif, fermentatif, terhadap karbohidrat, berpendar (luminesce), tidak membentuk gas dan mempunyai flagela di salah satu kutubnya yang dibentuk pada medium padat (Tabel lampiran 1), (Holf, Krieg, Sneat dan Stanley, 1994).

Bakteri *Vibrio* biasanya bersifat patogen pada jenis-jenis ikan maupun crustacea, ditemukan pada air laut dan air tawar yang berasosiasi dengan hewan. Beberapa species bersifat patogen pada manusia. *Vibrio* bersifat oportunistik, yaitu bakteri pada keadaan normal dalam lingkungan pemeliharaan, kemudian berkembang dari sifat saprofitik menjadi patogenik pada kondisi yang memungkinkan. Salah satu bakteri penyebab vibriosis pada larva dan udang dewasa yang berhasil diisolasi adalah bakteri *V. harveyi* (Sunaryanto, Mariam dan Pujatno, 1987; Sunaryanto dan Mariam, 1986 ; Panjaitan, 1991). *V. harveyi* pada medium TCBS agar koloni yang tumbuh akan tampak bulat, berwarna hijau atau kuning, cembung dan licin. Koloni ini ada yang dapat berpendar ada juga yang tidak (Abraham dan Manley, 1995). Bakteri ini mempunyai enzim lusiferase yang dapat mengkatalisis reaksi yang memancarkan cahaya dengan menggunakan substrat senyawa aldehid yang berupa lusiferin (Meighen, 1991).



### 2.3 Antibiotika

Antibiotika adalah substansi kimia yang diproduksi oleh mikroorganisme tertentu untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme yang lain. Target dari antibiotika antara lain; dinding sel, membran sitoplasmik dan proses sintesis dari protein dan lemak. Antibiotika menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain dengan cara mengganggu sistem metabolismenya, misalnya antibiotika penisilin menghambat pembentukan dinding sel. Pembentukan dinding sel dihambat dengan cara mencegah penggabungan asam N-acetil muramat dalam struktur mukopeptida yang membentuk dinding sel bakteri tersebut. Sel yang terkena antibiotika tersebut akan membentuk tonjolan pada dinding selnya sehingga sitoplasma akan mengalir ke dalamnya. Akibatnya sel akan lisis dan menjadi kosong (Madigan, Martinko dan Parker, 1997). Zat kimia tersebut memiliki toksisitas yang selektif, artinya antibiotika dapat mematikan atau menghambat mikroorganisme parasit tetapi hanya menyebabkan kerusakan yang kecil pada sel inang atau tidak sama sekali. Kemampuan lain yang dimiliki antibiotika ialah mampu menembus sel dan jaringan inang serta tidak mengubah mekanisme pertahanan alamiah sel inang tersebut (Pelczar dan Chan, 1988).

Antibiotika, misalnya klorampenikol bekerja dengan cara bergabung dengan subunit-subunit ribosom sehingga sintesa protein terganggu, jika hal ini berlangsung dalam jangka waktu yang lama metabolisme sel akan terganggu, pertumbuhan terhenti dan sel akan mati (Pelczar dan Chan, 1988).

### 2.5 Pengendalian *V. harveyi* dengan Antibiotika

Untuk mengendalikan populasi *V. harveyi*, biasanya digunakan beberapa jenis antibiotika, antara lain : klorampenikol, florenikol, asam nalidiksilat dan tetrasiklin. Usaha-usaha tersebut belum memberikan hasil yang memuaskan dan kadang-kadang memberikan dampak yang negatif, diantaranya menyebabkan resistensi bakteri patogen terhadap konsentrasi dan spektrum antibiotika (Tjahyadi, Actis, Toranso dan Crosa, 1994).

Bakteri dari genera *Vibrio* telah resisten terhadap klorampenikol 10 ppm dan furasulidon 10 ppm (Sunaryanto *et.,al*, 1987 ; Taslihan *et.,al*, 1995). Beberapa galur *Vibrio* penyebab vibriosis telah resisten terhadap penisilin, kanamisisin,

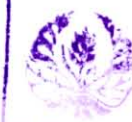
oksitetrasiklin, polimiksin, streptomisin dan obat sulfa Noerollah *dalam* Yusminah Halla (1999). Menurut Tjahyadi *et., al*, (1994) *V. harveyi* asal laut dari daerah Besuki telah resisten terhadap rimpamisin.

## 2.6 Hipotesis

*Vibrio* sp penyebab vibriosis udang windu yang terdapat pada daerah dan pembenihan pertambakan di daerah Pasir Putih Situbondo telah resisten terhadap jenis-jenis antibiotika yang selama ini digunakan.







### III. METODOLOGI

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2001, bertempat di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Pengambilan sampel dan larva udang dilaksanakan di Unit Pembinaan Pembenuhan Udang Windu (UPPUW) di Pasir Putih Situbondo.

#### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan *Thiosulfate Bile Salt Sucrose Agar* (TCBS) (Tabel Lampiran 2), *Thiosulfate Bile Salt Sucrose Broth* (TCBS Broth) (Tabel Lampiran 3), Laktosa Broth (Tabel Lampiran 4), Dektrosa Broth (Tabel Lampiran 5), Sukrosa Broth (Tabel Lampiran 6), Trypton Broth (Tabel Lampiran 7), pewarna Gram (Tabel Lampiran 8), *Triple Sugar Iron Agar* (TSI) (Tabel Lampiran 9), garam fisiologis 0,85%, alkohol, air tambak, larva udang yang sehat dan yang sakit, *V. harveyi* isolat asal laboratorium Mikrobiologi PAU Bioteknologi IPB Bogor dan antibiotika yaitu oksitetrasiklin, klorampenikol, eritromisin dan rimpamisin.

Alat yang dipergunakan dalam penelitian kali ini antara lain: aquarium, cawan Petri, tabung Erlenmeyer, *Spektrofotometer*, autoklaf, pipet volume, filter (0,22 $\mu$ l), *disposable syringe*, tabung Durham, gelas ukur, jarum ose, *freezer*, tabung mikro, pipet mikro, gelas piala, timbangan, gelas obyek, tisu dan vortek.

#### 3.3 Rancangan Percobaan

Percobaan untuk mendapatkan isolat patogen pada larva udang disusun secara deskriptif dan pengujian resistensi *V. harveyi* terhadap antibiotika menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL) dengan 5 taraf perlakuan meliputi jenis dan dosis yaitu:

TA = Tanpa antibiotika (kontrol)

Ok = Oksitetrasiklin

Kl = Klorampenikol

E = Eritromisin

R = Rimpamisin



Ulangan setiap perlakuan sebanyak 2 kali. Parameter yang diamati pada percobaan untuk mendapatkan isolat *Vibrio* sp yang patogen pada larva udang yaitu ciri-cirinya. Sedangkan pada uji resistensi *Vibrio* sp yang ditumbuhkan pada medium yang mengandung antibiotika, yang diamati adalah ada tidaknya zona penghambatan pertumbuhan bakteri. Apabila perlakuan menunjukkan hasil yang signifikan, untuk mengetahui macam antibiotika yang paling efektif di dalam menghambat pertumbuhannya diuji dengan BNJ. Kemudian untuk membandingkan pengaruh antar perlakuan dilakukan uji Duncan.

Model rancangan percobaanya adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \delta_i + B_j + \epsilon_{ij}$$

$Y_{ij}$  = pengamatan dari kelompok ke-j perlakuan ke-i

$\mu$  = pengaruh rata-rata umum

$\delta_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$B_j$  = pengaruh kelompok ke-j

$\epsilon_{ij}$  = pengaruh sisa ke-j yang mendapat perlakuan ke-I

Apabila pada hasil uji penghambatan tidak terbentuk zona atau sulit diamati, maka dilakukan metode yang lain. Metode tersebut adalah penggunaan spektrofotometer untuk mengukur tingkat populasi sel berdasarkan tingkat adsorbansi dari bakteri yang mediumnya telah disuspensikan larutan antibiotika.

### 3.4 Metode Percobaan

#### 3.4.1 Pengambilan Sampel Larva Udang yang Sakit

Untuk mengisolasi bakteri *Vibrio* sp, diperlukan larva yang terserang penyakit berpendar. Larva udang yang sakit beserta air tambak diambil dari UPPUW Pasir Putih Situbondo, dan dibawa ke laboratorium dengan menggunakan stoples. Untuk mengetahui apakah terserang penyakit berpendar maka larva yang sakit tersebut ditempatkan pada tempat yang gelap (sebagai tanda larva tersebut terserang penyakit berpendar). Jenis penyakit lainnya yang disebabkan *Vibrio* sp yang disebut vibriosis ditandai oleh selain perpendaran tersebut.

### 3.4.2 Isolasi *Vibrio* sp Penyebab Vibriosis pada Udang Windu

Larva udang yang diduga terserang vibriosis, ditimbang sebanyak 1 gram kemudian ditempatkan pada tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan garam fisiologis 0,85%, kemudian di vorteks sehingga diperoleh suspensi dengan pengenceran  $10^{-1}$ . Suspensi tersebut diambil 1 ml kemudian ditempatkan pada tabung reaksi yang telah berisi 9 ml larutan garam fisiologis, setelah divortek maka diperoleh pengenceran  $10^{-2}$ . Pengenceran serupa dilakukan sehingga diperoleh konsentrasi suspensi sampel dengan konsentrasi  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$ . Seluruh pekerjaan dilakukan dengan aseptis.

Masing-masing suspensi sampel dibiakkan dalam cawan Petri yang berisi medium TCBS dengan metode strike 4 kuadran. Cawan Petri diinkubasi pada suhu kamar dalam waktu 48 jam (Hadioetomo, 1990). Cawan Petri yang diduga berisi biakan *Vibrio* sp ditempatkan pada tempat gelap untuk mengetahui koloni yang berpendar. Koloni yang tunggal, tumbuh terpisah dan menunjukkan ciri-ciri *Vibrio* serta berpendar diisolasi dengan digores pada cawan Petri yang berisi medium TCBS. Selanjutnya diinkubasi pada suhu kamar selama 48 jam. Koloni hasil isolasi dilakukan pengecatan Gram dan uji biokimia yang meliputi; uji fermentasi glukosa, sukrosa, laktosa, uji pembentukan  $H_2S$  dan uji Indol (Holf *et al.*, 1992). Isolat yang menunjukkan sifat Gram negatif dan menunjukkan ciri-ciri *Vibrio* (Tabel lampiran 1) kemudian dilakukan uji Postulat Koch dan ditumbuhkan pada medium TCBS miring untuk pengujian selanjutnya.

### 3.4.3 Uji Patogenitas isolat *Vibrio* sp

Untuk mengetahui patogenitas *Vibrio* sp hasil isolasi pada larva udang yang sehat dilakukan uji Postulat Koch. Larva udang sehat sub stadium post larva 5 (PL5) diambil dari UPPUW Mlandingan Situbondo. Kemudian larva ditempatkan pada akuarium yang telah berisi air laut steril untuk adaptasi. Selama adaptasi larva diberi makan pakan buatan. Selanjutnya larva sub stadium post larva 5 dipelihara dalam stoples berisi air laut steril dengan padat penebaran 30 ekor untuk tiap 2 liter air laut steril. Adaptasi dilakukan 24 jam sebelum penelitian dan post larva yang mati diganti dengan yang ada pada bak persediaan/akuarium. Selama adaptasi larva udang diberi pakan buatan (*Lanzym*



ZM dan *Spirulina Microfine Powder*). Selanjutnya *Vibrio* sp hasil isolasi diinokulasi ke dalam stoples pemeliharaan sehingga diperoleh konsentrasi bakteri  $\pm 10^2$  sel/ml. Pengamatan dilakukan selama 120 jam, dengan mencatat jumlah kematian post larva (Martinus, 1992).

Sebelum uji Postulat Koch bakteri dibiakan dalam medium TCBS cair, yang kemudian disuspensikan dalam stoples yang telah berisi udang windu dan 2 liter air laut steril. Untuk memperoleh volume biakan *Vibrio* sp dengan kepadatan  $10^2$  sel/ml pada 2 liter air laut, misalnya dari biakan cair dengan kepadatan  $10^7$  sel/ml maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 10^7 &= 2000 \text{ ml} \times 10^2 \\ V_1 &= 2 \times 10^{-2} \text{ ml} \\ V_1 &= 0,02 \text{ ml} \end{aligned}$$

Keterangan :  $V_1$  = volume biakan *Vibrio* sp pada TCBS cair  
 $N_1$  = konsentrasi biakan *Vibrio* sp pada TCBS cair  
 $V_2$  = volume biakan *Vibrio* sp pada air laut  
 $N_2$  = konsentrasi biakan *Vibrio* sp pada air laut

Jadi untuk memperoleh suspensi *Vibrio* sp dengan kepadatan adalah  $10^2$  sel/ml pada 2000 ml air laut, maka disuspensikan 0,02 ml biakan *Vibrio* sp dengan kepadatan  $10^7$  sel/ml ke dalam 1999,98 ml air laut steril.

#### 3.4.4 Membuat Kurva Pertumbuhan

Berdasarkan hasil uji Postulat Koch, isolat *Vibrio* sp yang diketahui paling patogen dipelajari pola pertumbuhannya dengan membuat kurva pertumbuhannya. Patogenitas isolat ditentukan berdasarkan jumlah larva sehat yang mati setelah diinokulasi *Vibrio* sp. Kurva ini dibuat untuk mengetahui waktu paling optimum bagi pertumbuhan maksimal bakteri. Pembuatan kurva pertumbuhan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: bakteri dibiakan dalam medium TCBS cair untuk ditentukan kepadatannya dalam satuan sel/ml. Setiap 8, 16, 24, 32 dan 48 jam dilakukan perhitungan dengan metode TPC masing-masing dengan 2 ulangan. Waktu inkubasi untuk perhitungan populasi pada setiap selang waktu diatas selama 24-48 jam pada suhu kamar. Populasi (jumlah sel/ml) dihitung berdasarkan jumlah koloni yang tumbuh pada



*Coloni Counter*. Kemudian jumlah koloni dihitung menggunakan rumus:  $a \times 1/p$ ;  $a$  adalah jumlah koloni yang terhitung pada *Coloni Counter* dan  $1/p$  adalah faktor pengenceran, sehingga ditemukan kepadatan bakteri dalam sel/ml. Hasil perhitungan diplot menjadi suatu grafik kurva pertumbuhan.

#### 3.4.5 Uji Resistensi terhadap Antibiotika

Pengujian kepekaan bakteri terhadap antibiotika dilakukan dengan menginokulasikan bakteri pada medium TCBS padat secara taburan, setelah medium memadat, di atasnya diletakkan kertas cakram steril yang telah mengandung suspensi antibiotika klorampenikol (K1), eritromisin (E), oksitetrasiklin (Ok) dan rimpamisin (R) dan kontrol yang ditetesi dengan akuades steril. Dosis untuk setiap antibiotika adalah 0, 5, 10, 15, 20 dan 25 ppm. Isolat *Vibrio* sp yang ditumbuhkan pada medium uji diinkubasi pada suhu 28°C selama 1-4 hari. Resistensi isolat *Vibrio* sp terhadap antibiotika ditandai dengan adanya zona penghambatan pertumbuhan bakteri disekitar kertas cakram. Apabila zona yang terbentuk tidak dapat terukur dengan jelas, maka dilakukan pengujian daya penghambatan antibiotika terhadap bakteri uji dengan membandingkan pertumbuhannya menggunakan Spektrofotometer. Untuk mengetahui antibiotika yang paling efektif, maka dilakukan uji untuk mengetahui konsentrasi penghambatan dari antibiotika tersebut. Preparasi uji sensitivitas antibiotika dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

##### a. Pembuatan larutan stok antibiotika

Untuk setiap suspensi antibiotika dibuat larutan stok dengan jumlah 50 mg/ml H<sub>2</sub>O dengan cara sebagai berikut: menimbang 500 mg antibiotika disuspensikan ke dalam 10 ml H<sub>2</sub>O steril, yang ditempatkan dalam tabung reaksi. Kemudian suspensi tersebut disterilkan dengan menggunakan membran filter dengan ukuran pori 0,22µl dan disposable syringe, dan ditempatkan pada tabung mikro. Selanjutnya larutan stok disimpan dalam freezer sampai siap untuk digunakan.

##### b. Perhitungan dosis konsentrasi antibiotika

Suspensi antibiotika yang diujikan pada *Vibrio* sp terdiri dari konsentrasi yang berbeda-beda. Untuk memperoleh jumlah suspensi yang tepat dari larutan stok yang akan dicampurkan pada medium uji dilakukan perhitungan terlebih dahulu.

Misalnya eritromisin dengan konsentrasi 5 ppm diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 50 \text{ mg/ml} \times V_1 &= 5 \text{ ppm} \times 20 \text{ ml} \\ 50000 \mu\text{g/ml} \times V_1 &= 5 \mu\text{g/ml} \times 20 \text{ ml} \\ V_1 &= 8 \times 10^{-4} \text{ ml} \\ V_1 &= 0,8 \mu\text{l} \end{aligned}$$

Keterangan:  $M_1$  = konsentrasi larutan stok antibiotika  
 $V_1$  = volume larutan stok antibiotika  
 $M_2$  = dosis konsentrasi larutan stok antibiotika pada medium TCBS  
 $V_2$  = volume medium TCBS

Jadi untuk mendapatkan konsentrasi eritromisin 5 ppm pada medium TCBS cair dengan volume 20 ml maka disuspensikan 0,8  $\mu\text{l}$  larutan stok antibiotika. Dengan cara yang sama, volume larutan stok yang digunakan untuk masing-masing suspensi antibiotika adalah : dosis antibiotika 10 ppm digunakan larutan stok sebanyak 1,6  $\mu\text{l}$ ; dosis antibiotika 15 ppm digunakan larutan stok sebanyak 2,4  $\mu\text{l}$ ; dosis antibiotika 20 ppm digunakan larutan stok sebanyak 3  $\mu\text{l}$ ; dosis antibiotika 25 ppm digunakan larutan stok sebanyak 3,6  $\mu\text{l}$ .

#### c. Uji resistensi antibiotika

Isolat *Vibrio* diremajakan pada medium TCBS miring, diambil 1 ose untuk dinokulasikan pada medium cair (sebagai biakan murni untuk persiapan uji antibiotika). Kemudian disediakan kertas cakram diameter 0,3 cm dengan daya tampung 40  $\mu\text{l}$  suspensi antibiotika. Sebelumnya isolat bakteri hasil peremajaan, dibiakkan secara taburan pada cawan Petri. Setelah memadat di atasnya diletakkan kertas cakram (yang sebelumnya telah dicelupkan pada suspensi antibiotika sesuai dengan perhitungan) dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 28<sup>0</sup>C. Pengamatan dilakukan dengan melihat ada tidaknya zona penghambatan disekitar kertas cakram.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

*Vibrio* sp RS 4 penyebab penyakit vibriosis pada Udang Windu asal Pasir Putih Situbondo telah resisten terhadap antibiotika yang selama ini digunakan yaitu: klorampenikol, oksitetrasiklin dan rimpamisin pada dosis yang dianjurkan yaitu 10 ppm. Jenis antibiotika yang masih efektif berdasarkan uji di laboratorium yaitu eritromisin dengan konsentrasi 10-25 ppm.

### 5.2 Saran

Para pengusaha *hatchery* di Pasir Putih Situbondo hendaknya selektif dalam memilih jenis antibiotika yang digunakan untuk mengobati Udang Windu yang terserang penyakit berpendar sehingga dapat diperoleh hasil yang maksimal. Selain itu cara pemberian antibiotika pada larva udang yang sakit harus tepat pada sasaran, sehingga antibiotika yang diberikan dapat bekerja secara optimal. Perlu diteliti mengenai cara pemberian antibiotika dengan dicampurkan kedalam makanan udang tidak dilarutkan pada air tambak seperti yang selama ini dilakukan.

Penulis juga berharap perlunya diadakan uji mengenai pemakaian antibiotika eritromisin dengan konsentrasi dibawah ambang batas (5 dan 7,5 ppm). Juga perlu dipertimbangkan pemakaian jenis dan dosis antibiotika yang lain dalam mengatasi bakteri penyebab Vibriosis pada Udang Windu.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, T.J and R. Manley. 1995. Luminous and Non Luminous *Vibrio harveyi* Associated with Shell Diseases in Cultures *Panaeus indiscus*. *J. Aquatic in The Tropic*. 8: 273-276.
- Djaenuri. 1988. *Pemeliharaan Udang Windu (Panaeus monodon Fab.) dalam Kumpulan Petunjuk Teknis Latihan Udang Angkatan I*. Jepara: BBAP.
- Hadioetomo, R.S. 1990. *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek* . Jakarta : PT. Gramedia. Hal 62-68.
- Harris, L ; L. Owens and S.Smith. 1996. A Selletive and Differential Medium for *Vibrio harveyi*. *Appl. Environt. Microbiol*. 62: 3548-3550.
- Haryani. 1993. “ *Udang Sehat, Panen pun Selamat* “Dalam *Trubus*. (April XXIII) No 269. Jakarta : Penebar Swadaya. Halaman 68-69.
- Hastuti, W.S; C. Kokarkin; M.L Warjana. 1987. “ *Teknologi Pemeliharaan Larva (Larval Rearing Technology)*. Dalam *Infish Manual* seri No. 52. Jakarta: Dirjen Perikanan.
- Herman, R.L 1972. The Principles of Therapy in Fish Diseases. *Simphosia of The Zoological Society of London*. No.30. P: 141-151.
- Holf, J.G; N. Krieg; P. H .A. Sneath and J. T Stanley. 1994. *Bergey's Manual of Determinate Bacteriology*. Baltimore: The Williams And Sons Company.
- Jaya, U. 1992. “ *Ekspor Udang Indonesia Masih Berpeluang*” Dalam *Trubus* (Juli XXIII). No. 277. Jakarta: Penebar Swadaya. Halaman 70-71.
- Madigan, M.T; M. Martinko and J. Parker. 1997. *Biologi of Microorganism*. USA: Prentice Hall.
- Martinus. 1992. *Bakteri Penghambat Vibrio harveyi Untuk Menanggulangi Penyakit Berpendar Pada Udang Windu*. Bogor: Tesis Fakultas Perikanan IPB.
- Meighen, E.A. 1991. Molecular Biology of Bacterial Bioluminescence. *Microbiol. Rev*. 55:123-142.
- Palupi, S.P. 1992. “ *Pasar Udang Jepang* “Dalam *Trubus* (Juli XXII). No.277. Jakarta: Penebar Swadaya. Halaman 72-74.



- Panjaitan, P.J. 1991. *Serangan Penyakit Kunang pada Larva Udang Windu di Pantai Benih Daerah Situbondo Jawa Timur*. Bogor: Program Studi Perairan Fakultas Pasca Sarjana IPB.
- Pelczar, J. M. dan E.C.S. Chan. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid II*. Jakarta: UI. PRESS.
- Pitogo, C.L., L. L. Baticados., E.R Crus-Larerda and L. D. Delapena. 1990. Occurrence of Luminous Bacterial Diseases of *Panaeus Monodon* Larvae in Philipines. *Aquaculture* ; Vol. 191. Amsterdam: Elsevier Science Publisher B.V. p 1-13.
- R. Krisnomurti dan Trihendrokesowo. 1983. *Vibrio parahaemolitika di Yogyakarta dan Ketahanannya terhadap Antimikroba*. Yoyakarta : Fakultas Kedokteran UGM.
- Rukyani, 1992. *Penyakit Kunang: Dampak terhadap Produksi Benur Udang dan Upaya Penanggulangannya*. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Vol 11. No.2. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- , P. Taufik dan Tauhid. 1992. *Penyakit Kunang-Kunang (Luminescence Vibrio's) di Hatchery Udang Windu dan Cara Penanggulangannya*. Jakarta: Dirjen Perikanan. 1-17.
- , 1991. *Luminescent Vibriosis di Hatchery Udang Windu dan Cara Pengendalian*. Jakarta: Departemen Pertanian Pusat Penelitian dan Perikanan
- Setyawan. 1992. *Pengalaman Penanggulangan Penyakit Kunang (Vibrio sp) pada Pembenuhan Udang Suatu Pengalaman Usaha dalam Himpunan Makalah Seminar Sehari" Upaya Penanggulangan Penyakit dalam Usaha Pembenuhan dan Budidaya Udang serta Peluang Bisnis Budidaya, Kepiting Teripang dan Kerapu*. Jakarta.
- Sugyanto. 1997. *Penggunaan Obat-obatan terhadap Penyakit yang Menyerang Larva Udang Windu (Panaeus monodon Fab.) di Loka Budidaya Air Payau Situbondo Jatim*. Pangkep: Poltek Pertanian Universitas Negeri Mandalle.
- Sunaryanto, A. dan R. Mintarjo. 1983. *Penyakit dan Pengendalian Pedoman Udang Panaeid*. Jakarta: Direktorat Jendral Perikanan.
- , dan A. Mariam. 1986. Occurrence of Pathogenic Bacteria Causing Luminescence in Panaeid Larva in Indonesian Hatcheries. *Bull. Blackishwater. Aquat. Dev. Cent.*, 8:64-70.

- , ----- dan Pujdatno. 1987. *Penyakit Udang*. Jakarta : Dirjen Perikanan.
- Taslihan, A.P., M. Cahyono dan S. M. Astutik. 1995. *Aplikasi Obat-obatan dan Bahan Kimia dalam Pembenihan Udang*. Jepara: BBAP.
- Tjahhyadi, M. E., L.A. Actis; A.E. Toranzo; L. Borja and J.H. Crosa. 1994. Isolation and Evaluation of Marin Bacteria for Biocontrol of Luminous Bacterial Diseases in Tiger Shrimp Larvae (*Panaeus Monodon* Fab.). *Aspac.J. Biol. Biotechnol.* 2: 347- 352.
- Tim Dinas Perikanan. 1990. *Budidaya Udang Windu Semi Intensif*. Surabaya : Dinas Perikanan Daerah Propinsi Tingkat I Jawa Timur.
- Toro, V dan K.A. Soegiarto. 1979. "Udang, Biologi, Potensi, Budidaya, Produksi dan Udang Sebagai Bahan Makanan di Indonesia" Proyek Penelitian Potensi Sumber Daya Ekonomi. Jakarta: Lembaga Oceanologi Nasional - LIPI. Halaman 1-4<sup>a</sup>.
- Tseng, W.S. 1987. *Shrimp Marine Culture*. Port Moresby New Guinea: Departement of Fisheries. University of New Guinea.
- Yusminah Hala. 1999. *Penggunaan Gen Penanda Molekular untuk Deteksi Pelekatan dan Kolonisasi Vibrio harveyi pada Larva Udang Windu*. Bogor: Proqram Pasca Sarjana.
- Zafran. 1992. *Pencegahan Penyakit Kunang Pada Larva Udang Windu*. Gondol Bali: Makalah Balidita.



**LAMPIRAN**Tabel Lampiran 1. Ciri Kharakteristik *V. harveyi*

Morfologi / Fisiologi	Keterangan
Bentuk sel	Batang
Bentuk koloni	Bulat
Elevasi koloni	Cembung datar
Flagela pada medium padat	+
Motilitas	+
Swarming (sifat menyebar pada koloni)	-
Pewarnaan Gram	-
Perpendaran	bervariasi
Fermentasi glukosa	+
Fermentasi sukrosa	+
Fermentasi laktosa	+
Produksi H <sub>2</sub> S	-
Tumbuh pada 42 <sup>0</sup> C	+
Uji Indol	-

Keterangan: + = hasil uji positif  
- = hasil uji negatif

Sumber: Holf *et al.*, 1994

Tabel Lampiran 2. Komposisi `Medium TCBS Agar

Bahan	Jumlah (%)
Yeast Ekstrak	0,5
Pepton	1
Na sitrat	1
Na thiosulfat	1
Oxgal	0,8
Sacharosa	1
NaCl	1
Ferri citrat	0,004
Bromothymol blue	0,004
Agar	1,5

Tabel Lampiran 3. Komposisi Medium TCBS Broth

Bahan	Jumlah (%)
Yeast Ekstrak	0,5
Pepton	1
Na sitrat	1
Na thiosulfat	1
Oxgal	0,8
Sacharosa	1
NaCl	1
Ferri citrat	0,004
Bromothymol blue	0,004

Tabel Lampiran 4. Komposisi Medium Laktosa Broth

Bahan	Jumlah (%)
Beef ekstrak	0,3
Peptone	0,5
Laktosa	0,5

Tabel Lampiran 5. Komposisi Medium Dektrosa Broth

Bahan	Jumlah (%)
Beef ekstrak	0,3
Peptone	0,5
Dekrosa	0,5

Tabel Lampiran 6. Komposisi Medium Sukrosa Broth

Bahan	Jumlah (%)
Beef ekstrak	0,3
Peptone	0,5
Sukrosa	0,5

Tabel Lampiran 7. Komposisi Medium Tripton Broth

Bahan	Jumlah (%)
Tripton	1
Beef ekstrak	0,5



Tabel Lampiran 8. Komposisi Pewarna Gram

Nama Cat Gram
Cat A (kristal violet)
Cat B (mordan)
Cat C ( alkohol asam)
Cat D ( safranin)

Tabel Lampiran 9. Komposisi Medium TSI Agar

Komposisi media	%
Pepton Kasein	1,5
Pepton daging	0,5
Meat ekstrak	0,3
Yeast ekstrak	0,3
NaCl	1
Laktosa	1
Sukrosa	0,1
D(+) Glukosa	0,1
Amonium besi (111) sitrat	0,05
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	0,03
Phenol Red	0,03
Agar	0,38

