

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI *Vibrio* spp PADA UDANG WINDU
(*Penaeus monodon*) DI KAWASAN MANGROVE KECAMATAN RETEH
KABUPATEN INDRAGIRI HILIR PROVINSI RIAU**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memper oleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



Oleh

**RAHMAWATI
08091004012**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
DESEMBER 2013**

S
616.920 7
Rah
i

27842/2013

2013 **ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI *Vibrio* spp PADA UDANG WINDU
(*Penaeus monodon*) DI KAWASAN MANGROVE KECAMATAN RETEH
KABUPATEN INDRAGIRI HILIR PROVINSI RIAU**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



Oleh

**RAHMAWATI
08091004012**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
DESEMBER 2013**

LEMBAR PENGESAHAN

Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Vibrio* spp Pada Udang Windu (*Penaeus monodon*) Di Kawasan Mangrove Kecamatan Reteh Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau

SKRIPSI

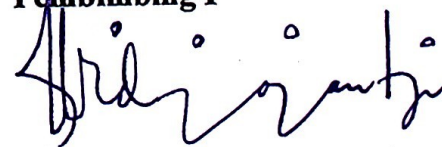
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Biologi

Oleh:

**Rahmawati
08091004012**

Indralaya, Desember 2013

Pembimbing I



**Dr. Hary Widjajanti, M.Si
NIP. 196112121987102001**

Pembimbing II



**Dr. Munawar, M.Si
NIP.196805211993031003**



HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

Life is too short to wake up in the morning with regrets
So, love the people who treat you right and forget about the ones who don't
and believe that everything happens for a reason
If you get a chance - take it ~
If it changes your life - let it ~
nobody said that it would be easy
they just promised it would be worth it !!
fighting (q~v~)q

Ku Persembahkan Karya Ini Kepada:

- ♥ Allah SWT & Penuntunku (Rasulullah SAW)
- ♥ Ibu & Ayahku tercinta
- ♥ Saudariku tersayang
- ♥ Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Vibrio* spp Pada Udang Windu (*Penaeus monodon*) Di Kawasan Mangrove Kecamatan Reteh Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau**

Ucapan terimakasih yang setulusnya disertai dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat kepada kedua pembimbing, Dr. HaryWidjajanti, M.Si, dan Dr. Munawar, M.Si yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran, perhatian dan ikhlas untuk meluangkan waktu, tenaga dan pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga ditujukan kepada:

1. Kedua orang tua (ibu Sumi dan bapak Ridwan) serta saudari-saudariku (Tarsih dan Farida), terimakasih atas segala dukungan, kasih sayang dan doa yang membuat semangat bagi penulis.
2. Drs. Muhammad Irfan, M. T selaku Dekan F.MIPA UniversitasSriwijaya
3. Dr.rer.nat Indra Yustian, M.Si, selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Drs. Effendi P. Sagala, M.Si, selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir.
5. Dr. Moh. Rasyid Ridho, M.Si dan Dra.Muharni, M.Si, selaku dosen pembahas yang telah banyak memberikan saran dalam penulisan skripsi.
6. Seluruh Staf Dosen Pengajar dan karyawan Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.

7. Uni Nia selaku Analis Laboratorium, pak Nanang, kak Andi, kak Angga, dan mb Desi yang banyak membantu kelancaran penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.
8. Sahabat tercinta (Ines Sugiri dan Miranti Prima Dini), *Chingudeul* (Bella Dwi Anjani Suharto, Destriani Widya Lestari, Dian Susanti, Lusshi Mayasari, Octa Andriani, Siti Sa'diah, Wenny Saptalisa, Yuniar Pratiwi) terimakasih buat dukungan, bantuan, canda dan tawa, serta doa yang telah diberikan.
9. Teman-teman yang telah membantu, rekan laboratorium Mikrobiologi (kak Jenni Sitanggang, Yunita Puji Astuti, Octari Puspa Dewi, mb Lia Aseptin murdini, Citra Febrianty, mb Dwi, mb Rora) dan teman-teman yang berperan serta lainnya (mas Danang Suryanto, Edwin Fitriani, Dendi Permata, kak Astri Shidiq, kak Enda) terimakasih untuk semua bantuan dan dukungannya.
10. Rekan Biologi 2009
11. Semua pihak yang ikut serta memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua yang membaca, khususnya mahasiswa Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Atas kekurangan dalam penulisan skripsi ini penulis minta maaf, akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Indralaya, Desember 2013

Penulis

**ISOLATION AND IDENTIFICATION OF *Vibrio* spp IN BLACK TIGER SHRIMP
(*Penaeus monodon*) IN MANGROVE AREAS RETEH DISTRICT INDRAGIRI
HILIR PROVINCE OF RIAU**

BY

**RAHMAWATI
08091004012**

ABSTRACT

Isolation and Identification of *Vibrio* spp In Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) In Mangrove Areas Reteh District Indragiri Hilir Province of Riau was conducted in Juny until September 2013, Sampling indicated a shrimp disease taken from mangrove region. Then the samples were isolated and identified at the Laboratory of Microbiology, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Sciences, University of Sriwijaya, Inderalaya. This study aims to determine the number of bacteria and This study aimed to obtain the number of bacteria *Vibrio* spp isolate and determine kind of bacteria *vibrio* spp that attacks the tiger shrimp in Mangrove Areas Reteh District Indragiri Hilir Province of Riau. Based on the results of isolation obtained 13 isolates of bacteria the selection of the bacterial isolates obtained 8 isolates T₁P₃, T₂P₃, T₄P₃, T₅P₃, MC₂P₅, MC₃P₅, M₁P₅ and B₂P₅. After the characterization and identification of the 8 isolates belonging to the species of *Vibrio* bacteria, namely *Vibrio* sp. (T₁P₃), *Vibrio* sp. (T₂P₃), *Vibrio* sp. (T₄P₃), *Vibrio* sp. (T₅P₃), *Vibrio* sp. (MC₂P₅), *Vibrio* sp. (MC₃P₅), *Vibrio* sp. (M₁P₅) and *Vibrio* sp. (B₂P₅).

Keywords: isolation, identification, *Vibrio* sp, *Penaeus monodon*, mangrove areas.

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI *Vibrio* spp PADA UDANG WINDU
(*Penaeus monodon*) DI KAWASAN MANGROVE KECAMATAN RETEH
KABUPATEN INDRAGIRI HILIR PROVINSI RIAU**

Oleh

**RAHMAWATI
08091004012**

ABSTRAK

Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Vibrio* spp pada Udang Windu (*Penaeus monodon*) di Kawasan Mangrove Kecamatan Reteh Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau yang telah dilakukan pada bulan Juni sampai dengan September 2013, Pengambilan sampel berupa udang windu yang terindikasi terjangkit penyakit diambil dari Kawasan Mangrove. Kemudian sampel diisolasi dan identifikasi di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah bakteri *Vibrio* spp dan jenis bakteri *Vibrio* spp yang menyerang udang windu di kawasan Mangrove Kecamatan Reteh Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. Berdasarkan hasil isolasi didapat 13 isolat bakteri dan pada hasil seleksi didapat 8 isolat bakteri yaitu T₁P₃, T₂P₃, T₄P₃, T₅P₃, MC₂P₅, MC₃P₅, M₁P₅ dan B₂P₅. Setelah dilakukan karakterisasi dan identifikasi dari 8 isolat yang termasuk ke dalam spesies bakteri *Vibrio*, yaitu *Vibrio* sp. (T₁P₃), *Vibrio* sp. (T₂P₃), *Vibrio* sp. (T₄P₃), *Vibrio* sp. (T₅P₃), *Vibrio* sp. (MC₂P₅), *Vibrio* sp. (MC₃P₅), *Vibrio* sp. (M₁P₅) dan *Vibrio* sp. (B₂P₅).

Kata kunci: isolasi, identifikasi, *Vibrio* sp, *Penaeus monodon*, kawasan mangrove.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. LatarBelakang	1
1.2. RumusanMasalah... ..	3
1.3. TujuanPenelitian	4
1.4. ManfaatPenelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Udang Windu	5
2.1.1 Udang	5
2.1.2 Produksi Udang Windu	6
2.1.3 Penyakit Udang Windu	7
2.1.4 Penyebab Penyakit Udang Windu	8
2.2. Bakteri <i>Vibrio</i> spp	9
2.3. Faktor Lingkungan	13
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. WaktudanTempat	16
3.2. AlatdanBahan	16
3.3. Prosedur Penelitian.....	17
3.3.1 Pengambilan dan Penanganan Sampel.....	17
3.3.2 Isolasi <i>Vibrio</i> spp.....	17
3.3.3 Pengujian Karakterisasi <i>Vibrio</i> spp.....	18
3.3.4 Identifikasi Bakteri.....	22
3.3.5 Analisis Data	22

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Isolasi dan Seleksi.....	24
4.2. Karakterisasi Isolat Bakteri Pada Udang Windu	30
4.3. Identifikasi Bakteri <i>Vibrio</i> spp Pada Udang Windu	34

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	37
5.2. Saran.....	37

DAFTAR PUSTAKA	38
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	40
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1.1 Tabel Hasil Penghitungan Jumlah Koloni Bakteri Pada Setiap Medium Selektif	23
Tabel 4.1.2 Kondisi Lingkungan Tambak Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>)	29
Tabel 4.3 Karakterisasi dan Identifikasi Bakteri <i>Vibriosspp</i>	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Morfologi Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>).....	6
Gambar 2. Morfologi udang windu (<i>Penaeus monodon</i>) Sehat.....	42
Gambar 3. Morfologi udang windu (<i>Penaeus monodon</i>)Sakit	42
Gambar 4. Uji Kebutuhan Oksigen.....	49
Gambar 5. Morfologi Pada Agar Miring.....	50
Gambar 6. Morfologi Koloni Bakteri Pada NA Lempeng.....	52
Gambar 7. Morfologi Koloni Bakteri pada medium selektif.....	53
Gambar 8. Hasil Pewarnaan Gram dibawah Mikroskop perbesaran 1000x	55
Gambar 9. Hasil Uji Motalitas	56
Gambar 10. Hasil Uji Arginin.....	56
Gambar 11. Hasil Uji Lysin	57
Gambar 12. Hasil Uji NaCl 6%	57
Gambar 13. Hasil Uji Metyl red	58
Gambar 14. Hasil Uji Voges Proskauler	58
Gambar 15. Hasil Uji Amoxilin	59
Gambar 16. Hasil Uji Ampisilin	59
Gambar 17. Hasil Uji Indole.....	60
Gambar 18. Hasil Uji Pati	60
Gambar 19. Hasil Uji Urea.....	61
Gambar 20. Hasil Uji Glukosa	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 21. Hasil Uji Laktosa	62
Gambar 22. Hasil Uji Fruktosa	62
Gambar 23. Hasil Uji Galaktosa	63
Gambar 24. Hasil Uji L-Arabinosa	63
Gambar 25. Hasil Uji Salicin	64
Gambar 26. Hasil Uji Xilose.....	64
Gambar 27. Hasil Uji Etanol.....	65
Gambar 28. Hasil Uji Propanol.....	65
Gambar 29. Hasil Uji D-Glukosamin.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian	40
Lampiran 2. Morfologi Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>)	42
Lampiran 3. Komposisi Medium dan Reagen	43
Lampiran 4. Bentuk Koloni Standar Pada Medium Agar Tegak	45
Lampiran 5. Bentuk Koloni Standar Pada Medium Agar Miring	45
Lampiran 6. Bentuk Elevasi, Tepi, dan Struktur Dalam Koloni Bakteri	46
Lampiran 7. Bentuk Koloni Standar	47
Lampiran 8. Uji Kebutuhan Oksigen	47
Lampiran 9. Morfologi Bakteri <i>Vibrio</i> spp	48
Lampiran 10. Hasil Uji Fisiologi dan Biokimia	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 21. Hasil Uji Laktosa	62
Gambar 22. Hasil Uji Fruktosa	62
Gambar 23. Hasil Uji Galaktosa	63
Gambar 24. Hasil Uji L-Arabinosa	63
Gambar 25. Hasil Uji Salicin	64
Gambar 26. Hasil Uji Xilose	64
Gambar 27. Hasil Uji Etanol	65
Gambar 28. Hasil Uji Propanol	65
Gambar 29. Hasil Uji D-Glukosamin	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.Peta Lokasi Penelitian	40
Lampiran 2. Morfologi Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>)	42
Lampiran 3.Komposisi Medium dan Reagen.....	43
Lampiran 4.Bentuk Koloni Standar Pada Medium Agar Tegak	45
Lampiran 5.Bentuk Koloni Standar Pada Medium Agar Miring.....	45
Lampiran 6. Bentuk Elivasi, Tepi, dan Struktur Dalam Koloni Bakteri.....	46
Lampiran 7. Bentuk Koloni Standar	47
Lampiran 8. Uji Kebutuhan Oksigen	47
Lampiran 9. Morfologi Bakteri <i>Vibrio</i> spp	48
Lampiran 10. Hasil Uji Fisiologi dan Biokimia.....	52

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Udang merupakan salah satu industri utama di sebagian besar negara Asia, termasuk Filipina. Namun, keberlangsungan industri ini terhambat oleh lingkungan yang besar degradasi dan masalah penyakit. Sebagai contoh, wabah penyakit asal virus memiliki produksi secara signifikan menurun dan pendapatan selanjutnya dalam utama udang penghasil negara-negara seperti Thailand dan China selama bertahun-tahun (Flegel 2006 *dalam* Caipang dan Aguana 2010: 597).

Vibriosis adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri gram negatif, motil, bakteri anaerob fakultatif dari keluarga Vibrionaceae. Penyakit ini terdapat di mana-mana di seluruh dunia dan semua krustasea laut, termasuk udang, yang rentan. Spesies *Vibrio* adalah mikroorganisme unggulan di lingkungan laut dan biasanya merupakan mayoritas dalam mikroflora normal di perairan dan perairan udang. Mereka menjadi patogen oportunistik ketika mekanisme pertahanan alami ditekan (Lightner 1993: 1)

Udang merupakan salah satu pasaran global yang paling ekonomis dan penting sektor budidaya, senilai lebih dari US \$15,7 miliar pada tahun 2007. Namun, penyebaran epidemi dari berbagai patogen, termasuk virus, bakteri, jamur, dan protozoa, telah menyebabkan kerugian ekonomi yang besar dalam industri budidaya udang, mengancam kelangsungan ekonomi dan keberlanjutan jangka panjang di beberapa wilayah di dunia. New Caledonia (Pasifik Selatan), industri budidaya udang didasarkan pada *stylirostris* udang biru *Pacific*

Litopenaeus dan secara teratur dipengaruhi oleh dua vibriosis musiman bertanggung jawab atas wabah kematian akut pada kondisi lingkungan tertentu (Labreuche *et al.* 2012: 127).

Vibrio merupakan bakteri akuatik yang dapat ditemukan di sungai, muara sungai, kolam, dan laut. Salah satu jenis bakteri dari marga *Vibrio* yang hidup di laut dan merupakan patogen yang berbahaya bagi kesehatan manusia adalah *Vibrio parahaemolyticus*. Bakteri ini adalah jenis bakteri yang hidupnya di laut, memiliki daya tahan terhadap salinitas cukup tinggi. Oleh sebab itu bakteri patogen ini dapat mencemari pangan hasil laut (Liston 1989 dalam Widowati 2008: 10).

Vibriosis adalah penyakit bakteri dominan yang menyebabkan kematian massal budidaya udang di seluruh dunia. Spesies *Vibrio* utama yang telah diisolasi dari udang yang sakit termasuk *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio harveyi*, *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio vulnificus*, dan *Vibrio nigripulchritudo*. *Vibrio nigripulchritudo* adalah bakteri gram-negatif yang pertama kali diisolasi di Kaledonia Baru pada tahun 1995 dan telah dilaporkan sebagai agen etiologi yang menyebabkan kematian tinggi pada *stylirostris Litopenaeus*. Baru-baru ini, kematian massal dari *japonicus* udang kuruma *Marsupenaeus* yang terinfeksi oleh *Vibrio nigripulchritudo* terjadi di sebuah peternakan udang di Kagoshima, Jepang (Fallet *et al.* 2011: 129).

Terjadinya kematian udang akibat serangan bakteri *Vibrio* ini membuat para petani tambak udang mengalami kerugian yang besar. Potensi penyebaran *Vibrio* yang demikian besar hendaknya segera diatasi dengan melakukan berbagai upaya penanggulangan. Upaya penanggulangan terhadap kemungkinan serangan *Vibrio*, perlu dilakukan deteksi bakteri genus *Vibrio* secara tepat, karena pada lokasi perairan yang berbeda dapat memiliki keragaman genus *Vibrio* yang berbeda pula (Felix *et al.* 2011: 86).

Hutan mangrove seringkali juga disebut hutan pantai, hutan pasang surut, hutan payau atau hutan bakau. Akan tetapi, istilah bakau sebenarnya hanya merupakan nama dari salah satu jenis tumbuhan yang menyusun hutan mangrove, yaitu jenis *Rhizophora* spp. Oleh karena itu hutan mangrove sudah ditetapkan sebagai nama baku untuk *mangrove forest*. Hutan mangrove merupakan tipe hutan tropika yang khas tumbuh disepanjang pantai atau muara sungai dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Mangrove banyak dijumpai di wilayah pesisir yang terlindung dari gempuran ombak dan daerah yang landai (Dahuri 2004: 68).

Mangrove merupakan ekosistem yang sangat produktif. Berbagai produk dari mangrove dapat dihasilkan baik secara langsung maupun tidak langsung, contohnya, perikanan pantai yang sangat dipengaruhi oleh keberadaan mangrove, merupakan produk yang secara tidak langsung mempengaruhi taraf hidup dan perekonomian desa-desa nelayan (Noor *et al.* 2006: 17). Adanya hubungan linier positif antara luas hutan mangrove dengan produksi udang, dimana makin luas hutan mangrove makin tinggi produksinya dan sebaliknya. Hal ini didukung oleh berbagai penelitian di negara-negara lain (Martosubroto dan Naamin 1977: 82).

1.2 Perumusan Masalah

Mahalnya harga udang dipasaran lokal menyebabkan kerugian yang besar bagi petani tambak udang windudengan adanya serangan penyakit dari bakteri *Vibrio* spp yang menyebabkan kematian udang windu. Permasalahan dalam penelitian ini adalah jenis-jenis dan berapakah populasi masing-masing bakteri *Vibrio* spp yang menyerang udang windu dan dikawasan mangrove Kecamatan Reteh Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan jumlah masing-masing bakteri *Vibrio* spp apa saja yang menyerang udang windu dikawasan Mangrove Kecamatan Reteh Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi ilmiah mengenai jenis bakteri *Vibrio* spp yang menyebabkan kematian banyak udang windu dikawasan Mangrove Kecamatan Reteh Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau, sehingga dapat dilakukan penelitian berkelanjutan tentang cara mengatasi atau menghambat dari pertumbuhan bakteri tersebut pada udang windu (*Penaeus monodon*).

DAFTAR PUSTAKA

- Alagappan K.M, Deivasigaman B, Somasundaram S.T, Kumaran S. 2010. Occurrence of *Vibrio parahaemolyticus* and Its Specific Phages from Shrimp Ponds in East Coast of India. *Curr Microbiol* 61:235–240 pages
- Anonim^a 2013. <http://2.bp.blogspot.com/EZ9avQIUkBM/T07linLzS2I/AAAAAAAAABDQ/YI8pFdNuGTw/s320/Udang%2BWindu.jpg>
- Anonim^b 2013. <http://2.bp.blogspot.com/CxnC9Q83Q2w/Tngm0tCSPBI/AAAAAAAAAABs/FCW36AhhNuE/s1600/udang-vanamei.jpg>.
- Amri, K. 2000. *Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis; Budidaya Udang Windu Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta: 92 hlm.
- Atlas, R.M. 1995. *Media for The Isolation and Identification of Microorganisms from Clinical Specimens*. CRC Press. Florida: 542 pages.
- Buwono, I.D. 1993. *Tambak Udang Windu Sistem Pengelolaan Berpola Intensif*. Kanisius. Yogyakarta: 149 hlm.
- Cahyono, B. 2011. *Buku Terlengkap Budidaya Udang Laut*. Pustaka Mina. Jakarta: 93 hlm.
- Caipang, A.C.M dan Aguana, N.M.P. 2010. Rapid diagnosis of vibriosis and white spot syndrome (WSS) in the culture of shrimp, *Penaeus monodon* in Philippines. *Vet Res Commun* 34:597–605.
- Cappucino, J.G dan Sherman, N. 2008. *Microbiology a Laboratory Manual*. The Benjamin/ Cummings Publishing. USA: 485 pages.
- Collins, H.C and Lyne, M. Patricia. 1985. *Microbiological Methods 5th Edition*. Butterworths. London: 3435 hlm.
- Dahuri, R. 2004. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta: 323 hlm.
- Dwijoseputro, D. 1994. *Mikrobiologi Dasar*. Penerbit UI Press. Jakarta.
- Fall J, Chakraborty G, Kono T, Maeda M, Suzuki Y, Itami T, Saka M. 2011. Quantitative loop-mediated isothermal amplification method for the detection of *Vibrio nigripulchritudo* in shrimp. *Fish Sci* 77:129–134.

- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta: 198 hlm.
- Feliatra.1999. Identifikasi Bakteri Patogen (*Vibrio* sp) di Perairan Nongsa Batam Provinsi Riau. Jurnal Natur Indonesia II (1): 28 - 33
- Felix, Feliatra, Nugroho, T. Titania, Silalahi, Sila, & Octavia, Yuslina. 2011. Skrining Bakteri *Vibrio* sp Asli Indonesia Sebagai Penyebab Penyakit Udang Berbasis Teknik 16S Ribosomal DNA. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 3, No. 2, Hal. 85-99.
- Herawati, E. 1996. Karakterisasi Fisiologi dan Genetik *Vibrio* Berpendar sebagai Penyebab Penyakit Udang Windu. Bogor:Institut Pertanian Bogor.
- Hikmah, A. 2011. Isolasi dan identifikasi bakteri *Vibrio cholerae* pada karang di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) wilayah Sidoarjo. *Artikel Ilmiah*. Universitas Airlangga. Surabaya: 12 hlm.
- Holt, J.G., N.R. Kreig, P.H.A. Sneath, J.M. Staley & S.T. Williams. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 9th Edition*. Williams and Wilkins. Baltimore. USA. 787 pages.
- Irianto, K. 2006. Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme jilid 2. Yrama Widya. Bandung: 302 hlm.
- Ismanto, R. 2007. Identifikasi dan Sebaran Jumlah *Vibrio* Sekitaran Perairan Muara Sungai Banyuasin Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya. Indralaya: 56 hlm.
- Jutono. 1973. Dasar-dasar Mikrobiologi untuk Perguruan Tinggi. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Labreuche Y, Pallandre L, Ansquer D, Herlin J, Wapoto B, Roux FL. 2012. Pathotyping of *Vibrio* Isolates by Multiplex PCR Reveals a Risk of Virulent Strain Spreading in New Caledonian Shrimp Farms. *Microb Ecol* 63:127–138.
- Lay, B.W. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 167 hlm.
- Lightner D.V. 1993. Diseases of cultured penaeid shrimp. In: Mc-Vey JP (ed) CRC hand book of mariculture, Crustacean aquaculture, 2nd edn. CRC Press, Boca Raton, 393–486 pages.
- Martosubroto, P. dan Naamin. 1977. Relationship Between Tidal Forest (Mangroves)

and Commercial Shrimp Production In Indonesia. *Marine Research In Indonesia*. (18): 81-86.

- Mayasari, D. 2010. Inventarisasi Bakteri Pada Kawasan Mangrove Nipah (*Nypa fruticans* Wurm) di Kecamatan Pulau Rimau Banyuasin Sumatera Selatan. *Skripsi Universitas Sriwijaya*. Indralaya: 38 hlm.
- Murtidjo, A. B. 2003. *Benih Udang Windu Skala Kecil*. Kanisius. Yogyakarta: 29 hlm.
- Noor Y.M, Khazaki M, Suryadiputra I.N.N. 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove Di Indonesia*. PHKA/WI-IP. Bogor: 143 hlm.
- Panwichian S, Kantachote D, Wittayaweerasa B, Mallavarapu M. 2010. Factors affecting immobilization of heavy metals by purple nonsulfur bacteria isolated from contaminated shrimp ponds. *World J Microbiol Biotechnol* 26:2199–2210
- Peddie S, Wardle R. 2005. Crustaceans: The impact and control of vibriosis in shrimp culture worldwide. *Aquaculture Health International*, August: 4-5 pages.
- Prescott, M.L, Harley, P.J, Klein, A.D. 1993. *Microbiology 2th Edition*. Wm. C.Brown Publishers. Oxford England: 912 pages.
- Soetomo, M. 1990. *Teknik Budidaya Udang Windu*. Sinar Baru. Bandung: 179 hlm.
- Suyanto, S. R & Takarina, E. P. 2008. *Panduan Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. Jakarta: 89 hlm.
- Swain, S.M, Singh, C, Aru, V. 2008. Inhibitory activity of probiotics *Streptococcus phocae* PI80 and *Enterococcus faecium* MC13 against Vibriosis in shrimp *Penaeus monodon*. *World J Microbiol Biotechnol* 25:697–703.
- Tricahyo, E. 1995. *Biologi dan Kultur Udang Windu (Penaeus monodon FAB)*. Akademika Premindo. Jakarta: 230 hlm.
- Widowati. R. 2008. Keberadaan Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* Pada Udang Yang Dijual Di Rumah Makan Kawasan Pantai Pangandaran. *Vis Vitalis*, Vol. 01 No. 1, tahun 2008: 8 – 29.
- Yanto, H. 2006. Diagnosa dan Identifikasi Penyakit Udang Asal Tambak Intensif dan Panti Benih di Kalimantan Barat *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 7, No. 1, 2006: 17 – 32.