



## **DETEKSI BAKTERI GENUS *VIBRIO* SEBAGAI CAUSATIVE AGENT PADA IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus* var. Sangkuriang) DI KOTA TASIKMALAYA**

### ***Detection of Genus Vibrio as A Causative Agent on The Sangkuriang Catfish (*Clarias gariepinus* var. Sangkuriang) in Tasikmalaya***

Vita Meylani\*, Rinaldi Rizal Putra

Jurusan Pendidikan Biologi FKIP Universitas Siliwangi  
Jl. Siliwangi No. 24 Tasikmalaya 46115

\*Corresponding author: E-mail: [vibriovita@unsil.ac.id](mailto:vibriovita@unsil.ac.id)

#### **Abstrak**

Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. Sangkuriang) merupakan komoditas utama yang banyak dibudidayakan di Kota Tasikmalaya. Akan tetapi pembudidaya mengalami kesulitan karena serangan penyakit yang menyebabkan kematian pada ikan. Kematian yang tinggi diduga merupakan penyakit *vibriosis* yang disebabkan oleh bakteri genus *Vibrio* karena terdapat luka kemerahan pada ikan yang mati. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui genus *Vibrio* yang menyebabkan penyakit pada ikan lele Sangkuriang. Sampel diambil dari kolam budidaya Ikan Lele Sangkuriang di Kelurahan Kersanagara Kota Tasikmalaya terdapat 10 ekor yang diduga terserang penyakit *vibriosis*. Isolasi bakteri dilakukan menggunakan media TCBS. Organ yang diisolasi yaitu luka – luka pada permukaan tubuh, hati, dan ginjal ikan lele. Hasil isolasi diperoleh 21 isolat lalu diseleksi berdasarkan morfologi koloni hingga diperoleh 5 isolat (VK1, VK5, VK7, VK17, dan VK21) kemudian dilakukan uji Postulat Koch. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gejala klinis ikan lele yang terserang *vibriosis* adalah luka kemerahan/borok (*ulcer*) pada permukaan tubuh, hemoragi (luka kemerahan), perut berisi cairan kuning dan sirip gribis yang disertai luka kemerahan. Identifikasi bakteri dilanjutkan dengan uji biokimia. Deteksi genus *Vibrio* sebagai penyebab penyakit *vibriosis* ikan lele Sangkuriang adalah bakteri genus *Vibrio* (VK 1, VK 5, dan VK 7), *Vibrio vulnificus* (VK 17 dan VK 21).

**Kata Kunci :** causative agent, *Clarias gariepinus* var. Sangkuriang, genus *Vibrio*

#### **Abstract**

*Sangkuriang catfish (*Clarias gariepinus* var Sangkuriang) is the main commodity that widely cultivated in Tasikmalaya City. However, farmers have difficulty because of the disease which causes death in fish. High mortality is suspected as a vibriosis disease by genus Vibrio because redness wounds on dead fish. The purpose of this study is to know the genus Vibrio which causes of disease in Sangkuriang catfish. 10 samples of fish were taken from Sangkuriang catfish pond culture in Kelurahan Kersanagara Tasikmalaya City which were potentially suspected of vibriosis disease. Isolation of bacteria were done on TCBS medium. Bacterial isolates were collected from fish lesion on the body surface, liver, and kidneys of catfish. Isolation were able to gained 21 isolates and then 5 isolates (VK1, VK5, VK7, VK17, and VK21) were selected based on colony morphology and Postulates Koch's were tested. The results showed that the clinical symptoms of catfish infected by vibriosis were redness lesions/ulcers on the body surface, hemorrhagic, fluid inside stomach, and fin eroded with redness wound. Bacterial identification through biochemical test revealed the causative agent of catfish disease at brackish pond area were bacteria of the genus Vibrio (VK 1, VK 5, and VK 7), *Vibrio vulnificus* (VK 17 and VK 21).*

**Keywords :** causative agent, *Clarias gariepinus* var. Sangkuriang, genus *Vibrio*

**How to Cite:** Meylani, V., Putra, R.R (2018), Deteksi Bakteri Genus Vibrio Sebagai Causative Agent Pada Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. Sangkuriang) di Kota Tasikmalaya, BioLink, Vol. 5 (1), Hal. 42-50

## PENDAHULUAN

Usaha budidaya ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus* var Sangkuriang) memiliki prospek yang sangat bagus sehingga memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di Kota Tasikmalaya. Hal tersebut mendorong budidaya ikan tersebut berkembang pesat di Kota Tasikmalaya. Sentral produksi lele sangkuriang di Kota Tasikmalaya tersebar luas di berbagai wilayah antara lain: Cibeureum, Indihiang, dan Tamansari. Dalam rangka meningkatkan target produksi, pembudidaya melakukan budidaya secara intensif dengan padat penebaran 150-300 ekor/m<sup>2</sup>. Akan tetapi, apabila pengelolaannya kurang tepat akan dapat menimbulkan dampak negative terutama adanya serangan penyakit. Serangan penyakit terjadi karena interaksi yang tidak serasi antara tiga komponen utama yaitu lingkungan, biota, dan organisme penyebab penyakit (Irianto, 2005). Penyakit pada ikan lele disebabkan oleh parasit, virus, dan bakteri (Sarjito *et al.*, 2013). Salah satu bakteri yang banyak berasosiasi dengan organisme budidaya adalah genus *Vibrio* (Austin & Austin, 2007) dan bertanggungjawab akan *vibriosis* (Sarjito *et al.*, 2009). Genus *vibrio* telah banyak dilaporkan menyebabkan penyakit pada ikan diantaranya pada ikan kerapu (Sarjito *et al.*, 2009); ikan mas (Mishra *et al.*, 2010); ikan lele dumbo

(Sarjito *et al.*, 2016) dan mengakibatkan kematian organisme budidaya tersebut (Austin & Austin, 2007). Jadi, kejadian penyakit pada ikan lele diantaranya dapat disebabkan oleh anggota genus *Vibrio*.

Genus *Vibrio* dapat dijumpai di perairan laut dan payau bahkan air tawar dan merupakan bakteri pathogen (Sharma & Chaturdevi, 2007). Anggota genus *Vibrio* yang telah banyak dikelan sebagai penyebab penyakit pada ikan diantaranya *Vibrio alginolyticus*, *V. damsela*, *V. Charchariae*, *V. anguilarum*, *V. ordalli*, *V. cholera*, *V. salmonicida*, *V. vulnificus*, *V. parahaemolyticus*, *V. pelagia*, *V. splendida*, *V. fischeri* dan *V. harveyi* (Austin & Austin, 2007). Peggy dan Ruth (1996) melaporkan bahwa insidensi bakteri genus *Vibrio* telah terjadi pada lingkungan muara dan air tawar. Selain itu, Noorlis *et al.*, (2011) melaporkan *V. alginolyticus* menginfeksi ikan kakap merah dan patin, *V. fluvialis* juga diketahui menyerang ikan mas (Mishra *et al.*, 2010). Hal tersebut menunjukkan bahwa genus *Vibrio* sebagai penyebab penyakit dapat menyerang berbagai jenis ikan tidak terkecuali lele yang hidup di air tawar. Infeksi yang disebabkan oleh genus *Vibrio* dapat menyebar dengan cepat terlebih pada kolam budidaya intensif dan mortalitasnya dapat mencapai 100% (Peggy & Ryth., 1996). Hal ini menunjukkan keberadaan bakteri ini pada kolam budidaya ikan lele

sangkuriang dapat menurunkan bahkan menghancurkan produksi dan usaha ikan lele sangkuriang.

Penyakit yang diduga disebabkan oleh bakteri ini telah terdeteksi di beberapa kolam budidaya ikan lele sangkuriang di Kota Tasikmalaya. Serangan penyakit ini merupakan permasalahan yang cukup serius bagi pembudidaya, karena berpotensi menimbulkan kematian 50-100% ikan budidaya dan menurunkan mutu daging ikan.

## METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah eksploratif konfirmatory (Nazir, 1999). Sebanyak tiga puluh lima sampel ikan lele sakit diperoleh dari kolam budidaya yang ada di Kota Tasikmalaya. Ikan sampel dipilih secara selektif, dilihat dari gejala klinis yang terlihat mengacu pada Kamiso *et al.*, (1994) dan Sarjito, *et al.*, (2014). Ikan uji berupa benih lele berukuran 7-8 cm diperoleh dari kolam budidaya yang tersebar di Kota Tasikmalaya (Cibeureum, Tamansari, Indihiang).

Isolasi dan purifikasi bakteri dilakukan dengan metode streak pada media TCBS (Sarjito, *et al.*, 2016) di Laboratorium Mikrobiologi FKIP Universitas Siliwangi. Empat puluh dua

isolat murni (VK 1-VKT 21) diperoleh dari ginjal, hati dan luka ikan sampel, kemudian disimpan pada media Nutrient Agar Trisalt (NA, Oxoid) miring. Berdasarkan penampakan morfologi (bentuk, warna, dan karakter koloni) dari keempat puluh isolat terpilih 5 isolat (VK1, VK5, VK7, VK17, dan VK21) untuk karakterisasi dan uji Postulat Koch.

Uji Postulat Koch dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, FKIP Universitas Siliwangi. Ketujuh isolat terpilih dikultur pada media cair Zobelt (Sarjito, 2010). Prnyuntikan isolate pada ikan uji dilakukan secara *intraperitoneal* dengan dosis 0,1 ml dan kepadatan bakteri  $10^8$  colony forming unit (CFU/ml).

Karakterisasi kelima isolate terpilih dilakukan secara morfologi dan biokimia mengacu pada Macfaddin (1980) dan Sarjito, *et al.*, (2007). Selanjutnya identifikasi bakteri dilakukan berdasarkan *Bergeys Manual of Determinative Bacteriology* (Holt *et al.*, 1998) dan *Bacterial Fish Pathogens: Disease in Farmed and Wild Fish* (Austin & Austin., 2007).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel diambil dari berbagai kolam budidaya ikan lele Sangkuriang yang tersebar di berbagai wilayah Kota Tasikmalaya. Sebayak 21 isolat murni

diperoleh dari 10 sampel ikan yang terdeteksi *vibriosis*. Gejala klinis *vibriosis* yang tampak pada ikan lele Sangkuriang adalah terdapat lender yang berlebih, luka dibagian kepala, berenang menyendiri, haemorragic, luka kemerahan/ borok (*ulcer*) pada permukaan tubuh, sungut kemerahan, mulut berwarna kemerahan, perut kembung, sirip gripis yang disertai luka kemerahan pada sirip dada, sirip punggung, sirip ekor, serta hati dan ginjal berwarna pucat. Hasil isolasi dari tiga puluh lima ikan sampel diperoleh 21 isolat bakteri (Tabel 1.)

Tabel 1. Karakteristik isolat berdasarkan penampakan morfologi

No.	Kode Isolat	Asal Isolat	Bentuk Koloni	Warna pada TCBS	Karakter koloni
1	VK 1	Luka	Bulat	Kuning	Pipih
2	VK 2	Hati	Bulat	Hijau	Cembung
3	VK 3	Ginjal	Bulat	Hijau	Cembung
4	VK 4	Luka	Bulat	Putih	Cembung
5	VK 5	Luka	Bulat	Coklat	Cembung
6	VK 6	Ginjal	Bulat	Hijau	Pipih
7	VK 7	Hati	Bulat	Kuning	Cembung
8	VK 8	Hati	Bulat	Kuning	Cembung
9	VK 9	Hati	Bulat	Kuning	Cembung
10	VK 10	Luka	Bulat	Putih	Cembung
11	VK 11	Ginjal	Irregular	Putih	Cembung
12	VK 12	Luka	Bulat	Hijau tua	Cembung
13	VK 13	Luka	Bulat	Coklat	Cembung
14	VK 14	Luka	Bulat	Coklat	Pipih
15	VK 15	Luka	Bulat	Coklat	Cembung
16	VK 16	Luka	Irregular	Kuning	Cembung
17	VK 17	Ginjal	Irregular	Putih	Pipih
18	VK 18	Luka	Bulat	Kuning	Cembung
19	VK 19	Hati	Bulat	Hijau	Cembung
20	VK 20	Hati	Bulat	Hijau	Cembung
21	VK 21	Luka	Irregular	Hitam	Cembung

Berdasarkan Karakter Morfologi dipilih 5 isolat yang kemudian diuji (bentuk, warna, koloni) dari 21 isolat, selanjutnya (Tabel 2).

Tabel 2. Tujuh isolat terpilih berdasarkan asal dan penampakan morfologi.

No.	Kode Isolat	Media	Asal Isolat	Warna Koloni	Bentuk Koloni	Karakteristik Koloni
1	VK 1	TCBS	Luka	Kuning	Bulat	Pipih
2	VK 5	TCBS	Luka	Cokelat	Bulat	Cembung
3	VK 7	TCBS	Hati	Kuning	Bulat	Cembung
4	VK 17	TCBS	Ginjal	Putih	Irregular	Cembung
5	VK 21	TCBS	Luka	Hitam	Irregular	Cembung

Hasil uji Postulat Koch dari ketujuh isolat terpilih disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase ikan sakit dan mortalitas ikan selama Postulat Koch

No.	Kode	Jumlah ikan yang menunjukkan	Persentase
-----	------	------------------------------	------------

	Isolat	gejala klinis (%)	kematian (%)
1	VK 1	90	90
2	VK 5	90	90
3	VK 7	90	90
4	VK 17	37	37
5	VK 21	100	100

Berdasarkan tabel 3, identifikasi secara morfologi dan memperlihatkan bahwa ketujuh isolat mampu mengakibatkan ikan sakit dan kemudian mati berkisar antara 37-100%. Persentase ikan uji yang menunjukkan gejala klinis atau kematian tertinggi terdeteksi pada isolat VK 21 (100%) dan terendah pada isolat VK 17 (37%). Hasil biokimia dari ketujuh penyebab penyakit *vibriosis* pada ikan lele yang dibudidayakan di berbagai wilayah di Kota Tasikmalaya (Tabel 4) adalah (VK 1, VK 5, dan VK 7), *Vibrio vulnificus* (VK 17 dan VK 21).

Tabel 4. Hasil uji morfologi dan biokimia VK 1; VK 5; VK 7; VK 17; dan VK 21

Uji biokimia	Kode isolat bakteri				
	VK 1	VK 5	VK 7	VK 17	VK 21
	<i>Vibrio</i> sp.	<i>Vibrio</i> sp.	<i>Vibrio</i> sp.	<i>V. vulnificus</i>	<i>V. vulnificus</i>
<b>Morfologi bentuk</b>					
Bentuk koloni	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular
Bentuk elevasi	Convex	Convex	Convex	Convex	Convex
Bentuk tepi	Entrye	Entrye	Entrye	Entrye	Entrye
Warna	Kuning	Putih	Putih	Putih	Putih
Media/Warna	TCBS/ Kuning	TCBS/ Putih	TCBS/ Putih	TCBS/Putih	TCBS/Putih
<b>Morfologi sel</b>					
Gram	-	-	-	-	-
Bentuk	Batang	Batang	Batang	Batang	Batang
0% NaCl	+	+	+	+	+
5% NaCl	+	+	+	+	+
<b>Sifat biologis dan bikimia</b>					
O/F	F	F	F	F	F
Motility	+	+	+	+	+
Produksi :					
Katalase	+	+	+	+	+
Oksidase	+	-	-	+	+
H <sub>2</sub> S	-	-	-	-	-
Lisin dekarboksilase	+	-	-	V	V
Ornithine dekarboksilase	-	-	-	-	-
TSIA	K/K	A/K	A/K	A/A	A/A
Tumbuh pada 30°C	+	+	+	+	+
Indol	-	-	-	-	-
Metyl-red	+	-	-	+	+
Voges-proskauer	-	-	-	-	-

Uji biokimia	Kode isolat bakteri				
	VK 1 <i>Vibrio</i> sp.	VK 5 <i>Vibrio</i> sp.	VK 7 <i>Vibrio</i> sp.	VK 17 <i>V. vulnificus</i>	VK 21 <i>V. vulnificus</i>
Simon citrate	-	-	-	+	+
Pemecahan gelatin	-	-	-	+	+
Urea	-	-	-	-	-
Hidrolisis dari: aesculin	+	-	-	+	+
Produksi asam dari:					
Glukosa, acid	-	+	+	+	+
Lactose, acid	-	-	-	-	-
Sukrosa, acid	-	-	-	-	-

Keterangan :

+: 90% lebih strain +; -: 90% strain (-); ND : not determine ; D : 11-89% (+); V: variabel

Gejala klinis yang terlihat pada ikan sampel adalah lendir yang berlebihan, luka dibagian kepala, berenang meyendiri, *haemorragic*, luka kemerahan/borok (*ulcer*) pada permukaan tubuh, sungut kemerahan, mulut berwarna kemerahan, perut kembung, sirip gripis yang disertai luka kemerahan pada sirip dada, sirip punggung, sirip ekor, serta hati dan ginjal berwarna pucat. Gejala klinis yang sama pernah dilaporkan oleh Kamso, *et al.*, (1994); Red & Davar (2010); dan Sarjito, *et al.*, (2014) pada ikan lele yang terserang penyakit bakteri. Gejala klinis tersebut mirip dengan yang dilaporkan oleh Sarjito *et al.*, (2016) pada ikan lele yang diinfeksi oleh anggota genus *Vibrio*. Hasil pengamatan selama Uji Postulat Koch juga menunjukkan bahwa terdapat kemiripan gejala klinis antara ikan uji dengan ikan sampel yaitu borok pada bekas suntikan, luka kemerahan pada tubuh, gripis kemerahan di sirip dan ujung antenula memerah serta ketumpan meyakinkan bahwa ikan uji sakit dan mati. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa ketujuh isolate bakteri tersebut bersifat patogen terhadap benih ikan lele atau merupakan penyebab penyakit *vibriosis* pada ikan lele Sangkuriang yang tersebar di wilayah Kota Tasikmalaya. Oleh karena itu, temuan ini membuktikan bahwa ketujuh isolat tersebut adalah patogen

sehingga berpotensi sebagai penyebab penyakit *vibriosis* pada ikan lele Sangkuriang di kolam budidaya yang tersebar di wilayah Kota Tasikmalaya.

Hasil identifikasi secara morfologi dan biokimia menunjukkan bahwa ketujuh isolate merupakan penyebab penyakit *vibriosis* pada ikan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. Sangkuriang) yang dibudidayakan di kolam yang tersebar di wilayah Kota Tasikmalaya adalah *Vibrio* sp. (VK 1, VK 5 dan VK 7) dan *Vibrio vulnificus* (VK 17 dan VK 21). Bakteri anggota genus *Vibrio* telah dilaporkan menyebabkan penyakit pada beberapa jenis ikan (Austin, 2011; Red & Davar, 2010, Randangan, *et al.*, 2012). *V. harveyi* sebagai penyebab penyakit *vibriosis* pernah dilaporkan pada berbagai ikan budidaya (Austin & Austin, 2007; Sarjito *et al.*, 2009; Randangan, *et al.*, 2012). Selain itu anggota genus *vibrio* dilaporkan sebagai penyebab penyakit juga pernah dilaporkan terjadi pada udang (Tatsuya, *et al.*, 2006; Sarjito, *et al.*, 2012) dan ikan lele (Sarjito, *et al.*, 2014). Selain itu, dilaporkan pula bahwa anggota genus *vibrio* penyebab *vibriosis* ditemukan pada ikan kerapu (Sarjito, *et al.*, 2007); udang galah (Mishra, *et al.*, 2010); sidat dan *rainbow trout* (Tanrikul, 2007). *V.*

*vulnificus* merupakan penyebab penyakit *vibriosis* pada ikan dan udang yang dibudidayakan di air payau dan laut (Austin & Austin, 2007). *V. logei* diisolasi dari ikan sakit (Austin, 2011). *V. furnissi* ditemukan sebagai penyebab penyakit *vibriosis* pada ikan (Austin & Austin, 2007). Insidensi *Vibrio* sp. pada air tawar telah dilaporkan Noorlis, *et al.*, (2011). Oleh karena itu, penelitian ini memperkuat bahwa anggota genus *Vibrio* penyebab penyakit pada ikan terutama ikan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. Sangkuriang).

## SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya gejala klinis ikan lele yang terserang *vibriosis* adalah luka kemerahan/borok (*ulcer*) pada permukaan tubuh, hemoragi (luka kemerahan), perut berisi cairan kuning dan sirip gripis yang disertai luka kemerahan. Identifikasi bakteri dilanjutkan dengan uji biokimia. Deteksi genus *Vibrio* sebagai penyebab penyakit *vibriosis* ikan lele Sangkuriang adalah bakteri genus *Vibrio* (VK 1, VK 5, dan VK 7), *Vibrio vulnificus* (VK 17 dan VK 21).

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak Ristekdikti yang telah memberikan dana penelitian DRPM tahun 2018 melalui skim Penelitian Dosen Pemula. Selain itu kami sampaikan kepada pihak LP2M-PMP Universitas Siliwangi yang telah memfasilitasi kegiatan hibah ini. Juga kepada Ari Hardian, Asep Yudi Supriatna, Alyaa Nabila, dan Renaldy Rachman yang telah membantu menyelesaikan kegiatan penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Austin B. dan D.A.Austin. (2007). *Bacterial Fish Pathogens. Disease in Farmed and Wild Fish.* Fourth edition. Ellis Horword limited, Chichester.
- Austin, B. (2011). *Taxonomy of Bacterial Fish Pathogens.* Austin Veterinary Research 2011, 42:20
- Holt, J.G., N.R. Kreig, P.H.A. Sneath, J.T. Staley, and S.T. Williams. (1998). *Bergey's Manual of Bacteriology*
- Kamiso H.N., Triyanto dan Sri Hartati. (1994). Karakteristik Aeromonas hydophila pada Ikan Lele (*Clarias sp.*) Di Daerah Istimewa Yogyakarta Dan Jawa Tengah Selatan. Agric. Sci., 4 : 741-750.
- Mac Faddin, J. F., (1980). *Biochemical Test for Identification of Medical Bacteria, Second Edition.* Williams & Wilkins. Baltimore.
- Mishra, P., Samanata, Mohanty, Maity. (2010). Characterization of *Vibrio* Species Isolated From Fesh Water Fishesby Ribotyping. Indian J. Microbiol, 50 (1) : 101 - 103
- Noorlis, A., Ghazali, F. M., Cheah, Y. K., Tuan Zainazor, T. C., Ponniah, J., Tunung, R., Tang, J. Y. H., Nishibuchi, M., Nakaguchi, Y. and Son, R. (2011). Prevalence and quantification of *Vibrio* species and *Vibrio parahaemolyticus* in freshwater fish at hypermarket level. International Food Research Journal, 18 : 689-69.
- Peggy A. Reed and Ruth Francis-Floyd. (1996). *Vibrio Infections of Fish.* University of Florida. Florida.
- Rad, M. And Davar.S. (2010). Isolation and Characterization of *Vibrio* (Listonella) anguillarum from Cat fish. J. Vet. Antm. Sci., 34 (4) : 413 – 415.
- Randangan., Mohammad L.T., and Ahmed H.A. (2012). Characterization and experimental infection of *Vibrio harveyi* isolated from diseased Asian seabass (*Lates calcarifer*). Malaysian Journal of Microbiology, 8(2): . 104-115.
- Sarjito, Ningrum, N.E.W., Radjasa, O.K., dan Prayitno, S.B. (2012). Appication of Repetitive Sequence Base PCR on The Richness of *Vibrio* on The Tiger Shrimps (*Penaeus monodon* F.) . Jurnal of Coastal Development, 15 (3) : 304 – 310
- Sarjito, Prayitno, S.B. dan Haditomo, A.H.C. (2013). Pengantar Parasit dan Penyakit Ikan. UNDIP Press. Semarang.
- Sarjito, Prayitno, S.B., Radjasa O.K dan Hutabarat, S. (2007). Causative Agent *Vibriosis* pada Kerapu Bebek (*Cromileptes Altivelis*) dari Karimunjawa 1. Pathogenisitasnya terhadap Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Jurnal Ilmu Kelautan, 12(3) : 173 – 180
- Sarjito, Radjasa, O.K., Condro, A.H.C., dan Prayitno, S.B. (2013). Causative Agent Motile Aeromonas Di Sentral Produksi Ikan Lele Provins Jawa Tengah. Disajikan Pada Seminar Nasional KAI – 2013. Solo, 2 - 3 September 2013.
- Sarjito, Radjasa O.K, Hutabarat, S dan Prayitno S B. (2009). Phylogenetic Diversity of Causative Agent of *Vibriosis* Associated with Groupers Fish from Karimunjawa Island, Indonesia. Curr. Res. of Microbiol., 2 (1) : 14-21.
- Sarjito, Radjasa O.K, Haditomo, Alfabetian. H. Condro, Prayitno S B. (2014). Insidensi Bakteri Genus *Vibrio* pPada Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dari Sentral Produksi Provinsi Jawa Tengah. Seminar Nasional Ke-III Hasil-hasil Penelitian Perikanan

- dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.
- Sarjito, Haditomo, Alfabetian. H. Condro, dan Prayitno S B. (2015). Causative Agent *Vibriosis* pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Dibudidayakan di Kolam Beralinitas Rendah. Seminar Nasional Ke-IV Hasil-hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.
- Sharma A. and Chaturvedi, A.N. (2007). Population dynamic of *Vibrio* sp. in the river Narmahada at Jabalpur. J. Enviroment. Biol., 28 : 747 - 751
- Sharma, A., C.R., Bora,C.R., Chaurasia, R.K., and Sahu, V. (2009). Antibiotic Susceptibility and Genetic Analysisi of *Vibrio* species Isolated from Reverine Enviroent. Curr. Res. Bacteriol., 19: 1 - 13
- Sukenda, L. Jamal,D. Wahyuningrum dan A. Hasan. (2008). Penggunaan Kitosan Untuk Pencegahan Infeksi Aeromonas hydrophila Pada Ikan Lele Dumbo *Clarias* sp. Jurnal Akuakultur Indonesia, 7(2) : 159-169.
- Tatsuya N., Emi I., Nakao N., Nobuhiko N., and Masatoshi M. (2006). Comparison of *Vibrio harveyi* strains isolated from shrimp farms and from culture collection interms of toxicity and antibiotic resistance. Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki, Japan.