

Nugraha, FP., Siregar, YI., Lukistyowati, I  
2014: (8) 1

**TELAAH KUALITAS AIR DENGAN TEKNOLOGI BERBEDA DAN ANALISIS  
BAKTERI PATOGEN (*Aeromonas salmonicida*) PADA IKAN PATIN DI KECAMATAN  
BANGKINANG BARAT KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU**

**Fabri Putra Nugraha**

*UPT Pembenihan Perikanan, Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Riau  
Jl. Pattimura No. 6. Pekanbaru.*

**Yusni Ikhwan Siregar**

*Dosen Pascasarjana Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Riau,  
Pekanbaru, Jl. Pattimura No. 09. Gobah, 28131. Telp. 0761-23742.*

**Iesje Lukistyowati**

*Dosen Fakultas Perikanan Jurusan Budidaya Perikanan Universitas Riau, Kampus  
Bina Widya KM 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293. Telp. 0761-63267.*

***Study of Water Quality With Different Technology and Pathogenic Examination  
of Bacteria (*Aeromonas salmonicida*) to Catfish (*Pangasius pangasius*)  
at the Subdistrict of West bangkinang, Province of Riau***

***Abstract***

*This study was conducted from October to December 2012 at the subdistrict of West Bangkinang, Riau Province. The study aimed to described the basic information of water quality in different technology of maintenance (traditional, semi intensive and intensive) catfish in freshwater pond especially the contains of macrozoobenthic. Water sample were taken from three station whereas catfish sample were taken in three location and each station consist of 4 heads in each station. The catfish sample will be taken every week for 1 month. The results of (H') and (C), station 3 had low (H') with dominated of (C), and it means they got hard pressure of environment activity. Besides, *Aeromonas caviae* was found in all technology of maintenance freshwater ponds. The result of *Aeromonas salmonicida* bacteria, was founded in three sample in catfish of different freshwater pond as *A. sub smithia* and *A. sub achromogenes*. In addition to measurement of water quality consist of temperature 27,9-28,6<sup>0</sup>C; pH : 5,7-6,4; DO :4,9-5,7 ppm; BOD :11,3-14,7ppm; COD : 14,7-18,2 ppm. Physics and chemistry sediment is muddy more than 65% from each station. According to PP.82/2001 about water quality of aquaculture, it was putted on the 3<sup>rd</sup> class.*

***Keywords: Macrozoobenthic, water quality, aeromonas salmonicida***

## PENDAHULUAN

Budidaya ikan pada umumnya memiliki 3 (tiga) tingkatan pengelolaan, yaitu pengelolaan secara tradisional, semi intensif dan intensif. Perbedaan penggunaan tingkat pengelolaan didasarkan pada luas kolam, padat tebar, pemberian pakan, jenis pakan hingga penanganan pasca panen. Dengan perbedaan teknologi yang diterapkan, maka aktifitas budidaya berpotensi menyebabkan turunnya kualitas lingkungan perairan terkait munculnya berbagai macam limbah seperti sisa pakan, maupun *faeces* yang dihasilkan.

*Aeromonas salmonicida* merupakan salah satu dari genus *Aeromonas* yang pathogen dan sangat berbahaya pada budidaya intensif pada ikan jenis salmonid (Austin dan Austin, 1987). Ada indikasi bahwa jenis ikan yang hidup di lingkungan tawar, payau maupun laut sangat rentan terhadap serangan bakteri ini termasuk diantaranya jenis ikan lele, karper, koki, patin dan tinca. Jenis ikan Cyprinid terutama ikan mas juga dapat terinfeksi *Aeromonas salmonicida* (Inglis et al, 1993). Salah satu kontribusi penting dalam epidemiologi penyakit yang disebabkan *Aeromonas salmonicida* dapat bersifat carrier pada ikan yang terinfeksi. Kasus penyakit ikan yang disebabkan oleh *Aeromonas salmonicida* pernah dilaporkan terjadi pada ikan salmon (*trutta*), 80% ikan dalam satu populasi bersifat carrier. Ikan yang bersifat carrier tidak menunjukkan gejala klinis penyakit tersebut. akan tetapi mempunyai kemampuan untuk menyebarkan organisme tersebut. Apabila ikan tersebut dalam keadaan stress maka akan terjadi kondisi furunculosis akut yang akhirnya akan mempercepat kematian (Gustafson et al, 1992).

Penyakit ikan yang disebabkan oleh bakteri *A. salmonicida* dapat ditularkan melalui air yang terkontaminasi. Apabila air yang sudah terkontaminasi *A. salmonicida* tetap digunakan untuk mengairi kolam budidaya, maka ikan-ikan yang sehat akan terkontaminasi dengan bakteri tersebut. Jika ikan dalam keadaan sehat dan lingkungan perairan mendukung, maka bakteri pathogen tidak dapat menyebabkan penyakit pada ikan. Namun apabila faktor lingkungan tidak mendukung (suhu, pH, DO, BOD, COD, NH<sub>3</sub>), dapat menyebabkan ikan stress, ikan dalam keadaan yang lemah sehingga bakteri akan mudah menyerang ikan.

## METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode survei, yaitu metode penelitian yang dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung di lapangan dan melakukan pengukuran kualitas air. Berdasarkan cara pengumpulan data, dilakukan dengan cara: (1) Pengamatan atau observasi yaitu pengumpulan data dengan melihat langsung di lapangan terhadap objek yang diteliti, (2) Studi literatur yaitu pengumpulan data dengan menggunakan sebagian atau seluruh data yang telah ada atau laporan dari peneliti sebelumnya. Studi literatur dapat disebut sebagai pengamatan tidak langsung, dan (3) Wawancara yaitu pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab kepada *stakeholder* yang mengetahui persoalan dari objek yang diteliti.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif yang tujuannya untuk menggambarkan tentang hasil pengukuran kualitas air, kelimpahan makrozoobenthos

dan perbedaan pengelolaan teknologi kolam secara tradisional, semi intensif dan intensif pada tiga lokasi di Kecamatan Bangkinang Barat, Kabupaten Kampar serta meneliti sebaran bakteri *Aeromonas salmonicida* pada ketiga teknologi pengelolaan kolam. Pengukuran kualitas air dan kelimpahan makrozoobenthos dilakukan di Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Riau dan pengamatan bakteri dari sampel ikan patin dilakukan pada Laboratorium Stasiun Karantina Ikan Kelas I Pekanbaru.

Pengamatan kualitas air meliputi pengukuran pH, suhu, DO, BOD, COD dan  $\text{NH}_3$  pada masing-masing teknologi pengelolaan kolam. Pengamatan makrozoobenthos meliputi pengamatan jumlah dan keberadaannya di perairan serta menghitung indeks keanekaragaman, indeks dominansi dan indeks keseragaman pada masing-masing teknologi pengelolaan kolam. Pengamatan bakteri dilakukan dengan mengambil sampel ikan patin pada masing-masing teknologi pengelolaan kolam dan dilakukan uji fisik serta uji biokimia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan isolasi bakteri, hasil uji biokimia secara keseluruhan yang dilakukan pada masing-masing pengelolaan kolam dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil uji biokimia, diperoleh sepuluh jenis bakteri antara lain *Aeromonas caviae*, *A. veronii*, *A. schubertii*, *A. sub smithia*, *A. sub achromogenes*, *A. eichrenophila*, *Proteus rettgerii*, *Erwinia herbicola*, *Chromobacterium violaceum* dan *Micrococcus luteus*. Dari sepuluh jenis tersebut enam diantaranya adalah genus *Aeromonas*. Sedangkan yang merupakan turunan (sub spesies) dari bakteri *A. salmonicida* adalah *A. sub smithia* dan *A. sub achromogenes*.

Untuk lebih jelasnya bakteri yang ditemukan pada masing-masing organ ikan sampel dapat dilihat pada Tabel 2. Sedangkan sebaran pada masing-masing stasiun pengamatan (tradisional, semi intensif dan intensif) dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa *A. veronii* dijumpai di ketiga stasiun pengamatan. Hal ini terjadi karena karakteristik bakteri genus *Aeromonas* adalah bakteri oportunistik yaitu bakteri yang selalu ada di dalam perairan dan cenderung menyerang apabila kondisi lingkungan tidak seimbang. Hasil pengamatan ini didukung oleh pendapat Guntur (1997) yang menyatakan bahwa *Aeromonas* merupakan bakteri oportunistik yang selalu ada di perairan dan akan bersifat pathogen jika ikan stress, kepadatan tinggi dan kondisi perairan. Kualitas lingkungan dan inang akan menentukan perkembangbiakan dan serangan bakteri. Jika lingkungan perairan tercemar, DO rendah, suhu tinggi,  $\text{NH}_3$  meningkat ditambah nafsu makan menurun, maka ikan akan mudah stress. Hasil penghitungan jenis dan kelimpahan makrozoobenthos dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 1. Karakteristik Bakteri Setelah Dilakukan Uji Biokimia

Karakteristik	<i>Aeromonas eucrenophila</i>	<i>Aeromonas caviae</i>	<i>Aeromonas veronii</i>	<i>Aeromonas sub smithia</i>	<i>Aeromonas schubertii</i>	<i>Aeromonas Sub</i>	<i>Proteus rettgerii</i>	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Chromobacterium</i>	<i>Erwinia herbicola</i>
Indole	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-
MR	d	+	+	-	+	+	-	+	-	-
VP	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-
Citrate	-	-	+	-	d	-	+	-	+	-
H <sub>2</sub> S	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Urea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phenilalanin deaminase	-	d	+	-	d	-	-	-	-	-
Lysin	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Arginin	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-
Ornithin	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Motility	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Gelatin	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
KCN	+	+	d	-	-	-	-	-	+	-
Glukosa	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Arabinosa	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-
Celobiosa	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Erithritol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galaktosa	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-
Laktosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maltosa	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-
Manitol	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Melibiose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gliserol	+	d	-	-	d	-	-	-	-	-

Sumber : Data Primer, 2012 (Lab. SKIPM, Pekanbaru).

Tabel 2. Bakteri yang Ditemukan pada Organ Sampel

No.	Organ	Nama Bakteri
1.	Lesi pada kulit	1. <i>Chromobacterium violaceum</i>
		2. <i>Aeromonas caviae</i>
		3. <i>Aeromonas veronii</i>
		4. <i>Proteus rettgeri</i>
		5. <i>Aeromonas sub smithia</i> ( <i>A. salmonicida</i> )
2.	Ginjal	1. <i>Erwinia herbicola</i>
		2. <i>Aeromonas eucrenophila</i>
		3. <i>Aeromonas caviae</i>
		4. <i>Aeromonas sub achromogenes</i> ( <i>A. salmonicida</i> )
		5. <i>Aeromonas sub smithia</i> ( <i>A. salmonicida</i> )
3.	Hati	1. <i>Aeromonas caviae</i>
		2. <i>Micrococcus luteus</i>
		3. <i>Aeromonas schubertii</i>
		4. <i>Aeromonas veronii</i>
		5. <i>Aeromonas sub smithia</i> ( <i>A. salmonicida</i> )

Sumber : Data Primer, 2012 (Lab. SKIPM Pekanbaru)

Tabel 3. Sebaran Bakteri Masing-masing Stasiun Pengamatan

Kolam Tradisional (Stasiun I)	Kolam Semi Intensif (Stasiun II)	Kolam Intensif (Stasiun III)
1. <i>Chromobacterium violaceum</i>	1. <i>Proteus rettgeri</i>	1. <i>Aeromonas sub smithia</i>
2. <i>Aeromonas caviae</i>	2. <i>Aeromonas veronii</i>	2. <i>Aeromonas caviae</i>
3. <i>Aeromonas veronii</i>	3. <i>Aeromonas schubertii</i>	3. <i>Aeromonas veronii</i>
4. <i>Aeromonas sub smithia</i>	4. <i>Aeromonas euchrenophila</i>	
5. <i>Micrococcus luteus</i>	5. <i>Aeromonas sub achromogenes</i>	
6. <i>Erwinia herbicola</i>		

Sumber : Data Primer, 2012 (Lab. SKIPM Pekanbaru)

Tabel 4. Jenis dan Kelimpahan Makrozoobenthos di Lokasi Penelitian pada Berbagai Tingkat Pengelolaan Kolam

No.	Taksa	Kelimpahan Makrozoobenthos (ind/m <sup>2</sup> )			
		ST-1	ST-2	ST-3	Rata-rata
A.	Oligochaeta				
1.	<i>Tubifex sp</i>	14	12	51	
B.	Gastropoda				
1.	<i>Coleostoma</i>	-	227	-	
2.	<i>Polianies sp</i>	182	91	45	
3.	<i>Solariella sp</i>	-	409	-	
4.	<i>Melanoides sp</i>	45	-	-	
5.	<i>Pyramidella sp</i>	227			
Kelimpahan Total (ind/m <sup>2</sup> )		468	729	96	454,33
Jumlah jenis		4	3	2	3

Sumber : Data Primer, 2012 (Lab. MSP Universitas Riau)

Keterangan :

ST-1 : Stasiun I (Kolam Tradisional)

ST-2 : Stasiun II (Kolam Semi Intensif)

ST-3 : Stasiun III (Kolam Intensif)

Berdasarkan Tabel 4, jenis makrozoobenthos yang ditemukan di daerah studi ada enam jenis, yang tergabung dalam kelas gastropoda dan olygochaeta. Jenis benthos yang ditemukan pada tiga stasiun pengamatan antara lain *Calliostoma*, *Polianies*, *Solariella*, *Tubifex* dan *Pyramidella*. Keterangan tersebut memperlihatkan bahwa jumlah jenis dan kelimpahan total makrozoobenthos tertinggi terdapat pada Stasiun II yang merupakan kolam pengelolaan semi intensif, kemudian diikuti Stasiun I (kolam tradisional) dan Stasiun III (kolam intensif).

Pada umumnya kelimpahan makrozoobenthos yang paling banyak jumlahnya terdapat pada kolam tradisional, karena mengingat padat tebar yang rendah, porsi pakan buatan sedikit dibandingkan pakan alami, tidak menggunakan antibiotic dan vaksin, serta minimnya sisa pakan dan bahan organik yang mencemari perairan menyebabkan banyaknya keanekaragaman hayati perairan yang ada pada kolam. Namun tidak demikian halnya dengan hasil yang dilakukan pada tiap-tiap stasiun penelitian. Kelimpahan makrozoobenthos terbesar justru ditemukan pada kolam semi intensif. Hal

ini dimungkinkan karena faktor sumber air kolam semi intensif yang diambil berasal dari Sungai Kampar ditampung pada kolam tandon terlebih dahulu, sebelum masuk pada petakan kolam budidaya, kemudian diendapkan selama dua hingga tiga hari, kemudian disalurkan pada masing-masing petakan kolam budidaya. Sedangkan kolam tradisional tidak melewati kolam tandon (penampung), air sungai yang digunakan di pompa, langsung dimasukkan pada kolam budidaya. Hasil perhitungan rata-rata dari indeks keanekaragaman, dominansi dan keseragaman dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Indeks Keanekaragaman Jenis ( $H'$ ) dan Indeks Dominansi Jenis ( $C$ ) dan Indeks Keseragaman ( $E$ ) pada Masing-masing Stasiun di Lokasi Penelitian.

Stasiun	( $H'$ )	( $C$ )	( $E$ )	Keterangan
I	1,6767	0,3554	0,8384	Tingkat keragaman sedang, mengalami tekanan sedang dan tidak ada jenis yang mendominasi.
II	1,3663	0,4297	0,8620	Tingkat keragaman sedang, mengalami tekanan sedang dan tidak ada jenis yang mendominasi.
III	0,9183	0,5556	0,9183	Tingkat keragaman rendah, mengalami tekanan sedang dan tidak ada jenis yang mendominasi

Sumber : Data Primer, 2012 (Lab. MSP Universitas Riau)

Keterangan :

- I : Kolam Tradisional
- II : Kolam Semi Intensif
- III : Kolam Intensif

Dari hasil penelitian, Tabel 5 menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) termasuk golongan yang sedang pada teknologi pengelolaan karena  $1 \ll H' \ll 3$ . Sedangkan kolam tradisional dan semi intensif (1,6767 dan 1,3663)  $H'$  pada kolam intensif tergolong rendah (0,9183) karena  $H < 1$ . Hal ini menunjukkan keragaman atau sebaran individunya sedang dengan jumlah individu tiap spesies tidak seragam. Diduga struktur organisme di masing-masing stasiun umumnya tidak seimbang dengan jumlah individu tiap spesies tidak seragam. Menurut Simpson dalam Odum (1996) Indeks dominansi ( $C$ )  $< 0,5$  berarti tidak ada jenis yang mendominasi, sedangkan  $> 0,5$  ada jenis tertentu yang mendominasi. Nilai ( $C$ ) pada stasiun 1 dan 2 masing-masing (0,3554 dan 0,4297) sedangkan stasiun 3 (0,5556). Hal ini menunjukkan indeks dominansi hanya terjadi pada stasiun 3 sedangkan stasiun 1 dan 2 menunjukkan tidak ada jenis yang mendominasi.

Adanya tekanan ekologis adalah kematian bagi organisme yang tidak mampu beradaptasi dan sebaliknya. Bagi organisme yang mampu beradaptasi akan mengalami peningkatan jumlah yang cukup tinggi (dominan). Hal ini terlihat dari jenis cacing *tubifex* yang mendominasi perairan pada ketiga stasiun. Ketika pada masing-masing stasiun memiliki komposisi makrozoobenthos yang masih dalam ambang batas normal dimana ditunjukkan tidak adanya dominansi jenis dari makrozoobenthos, diduga makrozoobenthos tersebut ada yang digunakan sebagai pakan tambahan seperti jenis cacing sutra (*tubifex*). Hal ini sesuai dengan pendapat Djangkaru (1979) yang menyatakan bahwa cacing *tubifex* dapat digunakan sebagai pakan tambahan.

Hasil penghitungan indeks keseragaman perairan kolam antara 0,8384 - 0,9183 (mendekati nilai 1). Krebs (1978) mengemukakan bahwa indeks keseragaman terletak antara nol dan satu. Bila  $E = 1$  maka perairan dianggap seimbang, namun bila nilai  $E$  mendekati 0, perairan dianggap tercemar. Hasil penghitungan indeks keseragaman perairan kolam antara 0,8384 - 0,9183. Krebs (1978) mengemukakan bahwa indeks keseragaman terletak antara nol dan satu. Bila  $E = 1$  maka perairan dianggap seimbang, namun bila  $e$  mendekati 0, perairan dianggap tercemar.

Dari Tabel 6 diketahui bahwa baku mutu air untuk perikanan dan peternakan termasuk dalam Golongan C yang tidak bisa dipakai pada keperluan untuk Golongan A dan B (air minum dan keperluan rumah tangga) dimana ketentuan tersebut terangkum dalam Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup dalam KEP-03/MENKLH/II/1991. Sedangkan baku mutu air tidak terlepas dari hasil pengukuran BOD dan COD. Hasil pengukuran dari tabel 6 menunjukkan bahwa BOD antara 11,3 – 14,7 dimana ini menunjukkan sudah melebihi baku mutu air kolam perikanan dan peternakan (golongan C) yang memiliki kisaran ambang baku mutu air perikanan BOD 3-6 dilihat dari segi booming plankton sedangkan COD 14,7 – 18,2, ppm dimana masih < 20 ppm dan belum dikategorikan pencemaran air.

Berdasarkan perbandingan hasil kajian standar kualitas air untuk keperluan budidaya air tawar pada Stasiun I, II dan III, parameter kualitas air pada Tabel 6 menunjukkan bahwa masih dalam kondisi layak atau secara nyata memenuhi syarat kondisi optimum pemeliharaan. Perubahan suhu air juga dapat mengurangi kandungan oksigen terlarut, sehingga konsumsi oksigen akan semakin meningkat. Kebutuhan oksigen yang meningkat dan tidak diimbangi dengan kecukupan oksigen dalam air, maka dapat mengurangi aktivitas dan nafsu makan pada ikan. Jika jumlah pakan yang diberikan tidak terkontrol, maka dapat menyebabkan peningkatan kadar  $NH_3$  di dalam air akibat dari penumpukan sisa-sisa makanan maupun pakan. Tingginya  $NH_3$  juga dapat menurunkan metabolisme dan mempengaruhi kinerja insang sehingga dapat menyebabkan kematian.

Tingginya BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) belum merupakan jawaban ada atau tidaknya pencemaran lingkungan air kolam, karena BOD adalah suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme (bakteri) untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerobik. Hal ini sesuai dengan pendapat Boyd (1979) dimana BOD adalah suatu pernyataan untuk menyatakan jumlah oksigen yang diperlukan untuk degradasi biologis dari senyawa organik dalam satu sampel. Artinya pengukuran BOD dengan sendirinya digunakan sebagai dasar mendeteksi kemampuan senyawa organik dapat diurai secara biologis dalam air.

Tabel 6. Nilai Rata-rata Parameter Kualitas Air dan Sedimen pada Masing-masing Stasiun Pengamatan

Parameter (Rata-rata)	Satuan	Stasiun			Standar Baku Mutu Air	Acuan
		I	II	III		
Fisika Air						
- Suhu	°C	26,3	28,6	27,9	25-31	Boyd, 1979
Kimia Air						
- pH	-	6,4	6,8	6,7	6,5-8,5	Pescod, 1973
- DO	mg/l	5,7	5,3	4,9	> 4	UNESCO, 1992
- BOD (blooming)	mg/l	11,3	12,2	14,7	3-6	UNESCO, 1992
- COD (pencemaran)	mg/l	14,7	15,5	18,2	< 20	UNESCO, 1992
Fisika Sedimen						
- Kerikil	%	12,6	12,3	2,2	-	-
- Pasir	%	41,6	37,5	30,1	-	-
- Lumpur	%	47,8	50,2	58,7	-	-
Kimia Sedimen						
- pH tanah	-	6,4	5,9	5,6	-	-
- Bahan Organik	%	8,6	5,2	7,5	-	-
Tanah						
- NH <sub>3</sub>	mg/l	0,01	0,03	0,04	< 1	Pescod, 1973

Sumber : Data Primer, 2012 (Lab. MSP Univ. Riau)

Keterangan :

- Stasiun I : Kolam patin tradisional  
 Stasiun II : Kolam patin semi intensif  
 Stasiun III : Kolam patin intensif

## KESIMPULAN

Bakteri yang ditemukan pada ikan sampel yang dipelihara di kolam tradisional, semi intensif dan intensif sebanyak sepuluh jenis bakteri antara lain *Aeromonas caviae*, *A. veronii*, *A. schubertii*, *A. sub smithia*, *A. sub achromogenes*, *A. eichrenophila*, *Proteus rettgerii*, *Erwinia herbicola*, *Chromobacterium violaceum* dan *Micrococcus luteus*. Dari sepuluh jenis bakteri tersebut, yang diidentifikasi terdapat dua jenis bakteri *Aeromonas salmonicida* yaitu *A. sub smithia* dan *A. sub achromogenes*. Bakteri *Aeromonas caviae* merupakan bakteri genus *Aeromonas* yang terdapat pada semua jenis kolam (tradisional, semi intensif dan intensif). Dari jumlah makrozoobenthos pada ketiga kolam tersebut masih dalam batas normal dilihat dari parameter kualitas air seperti pH, DO, BOD, COD dan NH<sub>3</sub>.

Cacing tubifex adalah indikator pencemar lingkungan yang ada pada tiap pengelolaan kolam, dan ini menunjukkan bahwa tubifex dapat tumbuh dan berkembang pada kondisi lingkungan yang luas dan tidak peka terhadap berbagai tekanan lingkungan. Kualitas air yang terbaik dari ketiga teknologi pengelolaan kolam adalah semi intensif, tradisional dan intensif.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada petugas Lab. MSP Universitas Riau dan petugas Lab. SKIPM Pekanbaru yang telah membantu dalam pengumpulan data dan mengizinkan memotret di lokasi penelitian.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Boyd, C.E. 1979. *Water Quality in Warm Water Fish Pond*. Auburn University Agriculture Experiment Station. Auburn Alabama. 359p.
- Djangkaru, Z. 1979. Makanan Ikan. LPPD. Direktorat Jenderal Perikanan. Bogor. 49 halaman.
- Guntur, M. 1997. Konsep dan Model Epidemiologi. Jurnal Studi Distribusi dan Faktor Utama Penyakit. Universitas Diponegoro (tidak diterbitkan).
- Gustafson, C.E. Thomas C.J. and Trevor. J. 1992. Detection of *Aeromonas salmonicida* from Fish Using Polymerase Chain Reaction Amplification of The Virulence Array Protein Gene App.
- Inglis V; Roberts, R.S and Bromage, R. (1993). *Bacterial Diseases of Fish*. 1<sup>st</sup> ed. Halsted Press. New York.
- Krebs, C.J. 1978. *Ecology The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper and Row. New York. 678p.