



# Prosiding

SEMINAR NASIONAL TAHUNAN XI  
HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN



## Jilid I BUDIDAYA PERIKANAN

Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian UGM  
Jl. Flora Gd. A4 Bulaksumur, Yogyakarta 55281  
Telp. +62-82227774626; Fax. +62-274-551218  
e-mail: [semnaskan\\_ugm@yahoo.com](mailto:semnaskan_ugm@yahoo.com)  
website: <http://www.semnaskan-ugm.org/>



**INFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila* DAN *Pseudomonas* sp. PADA IKAN YANG DIBUDIDAYAKAN DALAM KARAMBA DI DANAU MELINTANG DAN SUNGAI MAHAKAM KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA KALIMANTAN TIMUR**

PK-13

**Agustina<sup>\*</sup>, Catur A. Pebrianto, Muhammad Ma'ruf, Adi Susanto, Miftahul Jannah**

Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman Samarinda

\*e-mail : agustinabdp95@hotmail.com

**Abstrak**

Penyakit infeksi oleh bakteri terutama bakteri *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. merupakan satu masalah pada budidaya ikan di Kabupaten Kutai Kartanegara. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeteksi keberadaan kedua bakteri tersebut melalui pengamatan gejala klinis, patologi anatomi organ luar dan dalam serta identifikasi kedua bakteri, prevalensi, dan organ target infeksi pada ikan yang dibudidayakan di karamba pada Danau Melintang di Kecamatan Muara Muntai dan di Sungai Mahakam di Kecamatan Kota Bangun. Pengambilan ikan sampel secara acak, berukuran sekitar 18-115 g. Isolasi bakteri dilakukan dari organ mata, insang, hati, ginjal dan otak ikan pada media selektif yaitu media GSP. Hasil penelitian ini menunjukkan terjadi perubahan gejala klinis, patologi anatomi organ luar dan dalam ikan sampel yang mengarah pada gangguan kesehatan. Dari total 79 isolat disetiap kecamatan, bakteri *A. hydrophila* 60.76% dan *Pseudomonas* sp. 39.24% pada ikan sampel dari karamba di Danau Melintang, dengan prevalensi masing-masing 93.33% dan 73.33%, sebaliknya pada ikan sampel di karamba Sungai Mahakam *Pseudomonas* sp. 65.82% dan *A. hydrophila* 34.18% dengan prevalensi masing-masing 100% dan 73.33%. Bakteri *A. hydrophila* paling banyak ditemukan di insang yaitu sekitar 37.04% dan bakteri *Pseudomonas* sp. paling banyak ditemukan di mata yaitu sekitar 32.26%.

**Kata kunci : *A. hydrophila*, danau melintang, karamba, *Pseudomonas* sp, Sungai Mahakam**

**Pengantar**

Kegiatan budidaya ikan dalam karamba sudah banyak dilakukan oleh masyarakat yang tinggal di sepanjang aliran Sungai Mahakam dan Danau Melintang di Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Beberapa jenis ikan air tawar yang dibudidayakan berupa ikan nila, mas, dan patin. Satu diantara beberapa masalah yang dihadapi oleh para petani ikan karamba di daerah ini adalah serangan penyakit pada ikan yang dibudidayakan terutama saat ikan dalam kondisi lemah atau stress akibat dari perubahan kualitas air. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan, ditemukan bahwa ikan yang dibudidayakan dalam karamba di Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara yang berlokasi di aliran Sungai Mahakam terutama ikan nila, cenderung mengalami infeksi oleh bakteri *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. (Hardi dan Pebrianto, 2012). Penelitian serupa juga dilakukan oleh Agustina dkk. (2013) yang menunjukkan bahwa dari total 83 isolat bakteri yang diisolasi dari saluran pencernaan ikan nila di daerah tersebut ada sekitar 60.24% isolat bakteri gram negatif dan 39.75% bakteri gram positif. Hal ini mengindikasikan potensi terjadinya serangan penyakit oleh bakteri tersebut cukup besar, terutama saat pergantian musim. Loa Kulu merupakan sentra kegiatan budidaya ikan dan penyedia benih bagi beberapa kecamatan di kabupaten ini.

Menurut Khatun *et al.* (2011) bakteri dari genus *Aeromonas* dan *Pseudomonas* bersifat sebagai parasit fakultatif, yang berpotensi menyebabkan penyakit pada saat ikan dalam kondisi lemah disebabkan perubahan alami di lingkungan perairan seperti padat penebaran yang terlalu tinggi, oksigen terlarut rendah ataupun konsentrasi amoniak yang tinggi. Kedua jenis bakteri ini merupakan bakteri normal di perairan terutama pada wadah budidaya. Keduanya mengkolonisasi kulit dan sirip ikan, insang dan organ dalam ikan. *A. hydrophila* umumnya menyebabkan gejala abnormalitas pada ikan yang dikenal sebagai bacterial haemorrhagic septicaemia atau red disease, berupa abdominal dropsy yang merupakan pembengkakan bagian perut ikan akibat akumulasi cairan di bagian rongga perut, ulcer atau luka, borok pada kulit dan lesio pada daging ikan, serta adanya kerusakan beberapa organ dalam ikan. Infeksi *Pseudomonas* sp. menunjukkan gejala yang serupa seperti adanya lesio pada kulit, sisik ikan rontok, sirip robek, busuk pada sirip dan ekor serta dropsy (Chowdhury 1997 dalam Khatun *et al.*



2011). Infeksi bakteri ini banyak menyerang ikan mas dan ikan lain yang dibudidayakan dalam kolam.

Upaya peningkatan produksi perikanan budidaya di daerah Kabupaten Kutai Kartanegara terus dilakukan antara lain dengan dilakukannya monitoring kesehatan ikan yang berada pada sentra-sentra budidaya seperti budidaya ikan dalam karamba. Budidaya ikan dalam karamba di Kecamatan Muara Muntai sebagian dilakukan di Danau Melintang dan sekitarnya dan budidaya ikan dalam karamba di Kecamatan Kota Bangun dilakukan di Sungai Mahakam atau di kenal sebagai daerah Mahakam Tengah. Kegiatan monitoring perlu dilakukan terutama untuk mengetahui penyebaran penyakit, terutama penyakit bakterial yang disebabkan oleh *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. pada ikan budidaya di sentra-sentra perikanan budidaya di kabupaten ini. Informasi mengenai penyakit dan penyebabnya akan membantu upaya pencegahannya, sehingga kematian ikan yang tinggi akibat wabah penyakit ini bisa dihindari.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi keberadaan kedua bakteri tersebut melalui pengamatan gejala klinis, patologi anatomi organ luar dan dalam serta identifikasi kedua bakteri, prevalensi, dan organ target infeksi pada ikan yang dibudidayakan di karamba pada Danau Melintang di Kecamatan Muara Muntai dan Sungai Mahakam di Kecamatan Kota Bangun Kabupaten Kutai Kartanegara.

### **Bahan dan Metode**

#### *Bahan dan Alat*

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan sebagai sampel penelitian berupa ikan mas, nila dan patin yang berukuran sekitar 18-115 g, media GSP agar untuk *Aeromonas* dan *Pseudomonas*, media TSA (Tryptic Soy Agar), media oksidatif-fermentatif (O/F), paraffin cair, akuades dan alkohol 70%. Alat yang digunakan berupa akuarium, alat bedah (disecting set), timbangan, jarum ose, api bunsen, cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, inkubator dan autoklaf.

#### *Metode*

##### Pengamatan Gejala Klinis, Patologi Anatomi Organ Luar dan Dalam Ikan

Sampel ikan yang diambil dari karamba di Kecamatan Muara Muntai dan Kota Bangun dibawa ke laboratorium dalam kantong plastik yang berisi air dan oksigen yang dimasukkan ke dalam cool box. Ikan diupayakan tetap hidup sampai di laboratorium. Ikan lalu di masukkan dalam akuarium yang sebelumnya sudah dikondisikan, ikan dibiarkan sekitar 1 jam lalu diamati gejala klinisnya. Gejala klinis yang diamati berupa pola renang, gerak refleks, aktivitas berenang, dan laju bukaan operculum. Ikan selanjutnya ditimbang untuk mengetahui beratnya lalu diamati organ luar dan dalam berupa perubahan warna, mukosa, konsistensi organ atau adanya abnormalitas yang mengarah pada gangguan kesehatan. Pengamatan patologi anatomi organ luar dan dalam dilakukan bersamaan dengan isolasi bakteri dari organ yang dipilih.

##### Isolasi dan Identifikasi Bakteri *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp.

Ikan dibedah menggunakan alat bedah lalu dilakukan isolasi bakteri dari mata, insang, hati, ginjal dan otak ikan pada media selektif yaitu media GSP. Biakan tersebut selanjutnya diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 30°C. dan setelah diamati 24 jam berikutnya muncul dua isolat dengan warna yang berbeda (Gambar 2). Perbedaan kedua isolat diamati dari warna koloninya, koloni berwarna kuning (warna media berubah) dan kemerahan (warna media tidak berubah). Uji selanjutnya dilakukan untuk mengidentifikasi atau membedakan kedua isolat tersebut sebagai *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. dengan menanamnya pada media O/F lalu diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 30°C. Hasil uji ini menunjukkan bahwa isolat yang berwarna kuning menunjukkan reaksi oksidase dan fermentase positif diidentifikasi sebagai *A. hydrophila* sedangkan isolat yang berwarna kemerahan menunjukkan reaksi oksidase positif dan fermentase negatif diidentifikasi sebagai *Pseudomonas* sp.

##### Pengumpulan Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini berupa gejala klinis, patologi anatomi organ luar dan dalam, persentase bakteri *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. serta prevalensinya pada ikan, serta persentase bakteri *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. organ-organ ikan, serta data penunjang berupa parameter



kualitas air dari lokasi sampling ikan.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung data di atas adalah sebagai berikut :  
Persentase bakteri yang berhasil diisolasi dihitung dengan persamaan :

$$A=(B+C) \times 100\% \dots\dots\dots 1)$$

Keterangan : A = persentase isolat bakteri *A.hydrophila* atau *Pseudomonas* sp. (%)  
B = Jumlah isolat bakteri *A.hydrophila* atau *Pseudomonas* sp.  
C = Jumlah total isolat *A.hydrophila* dan *Pseudomonas* sp.

Prevalensi bakteri dihitung dengan persamaan (Fernando *et al.* 1972 dalam Tompo *dkk.* 1993) :

$$P=(n+N) \times 100\% \dots\dots\dots 2)$$

Keterangan : P = Prevalensi infeksi bakteri *A.hydrophila* atau *Pseudomonas* sp. (%)  
n = Jumlah sampel ikan yang terinfeksi bakteri *A.hydrophila* atau *Pseudomonas* sp.  
N = Jumlah total sampel ikan yang diambil

Persentase bakteri pada masing-masing organ ikan dihitung dengan menggunakan persamaan 1 untuk tiap-tiap organ ikan.

#### Analisis Data

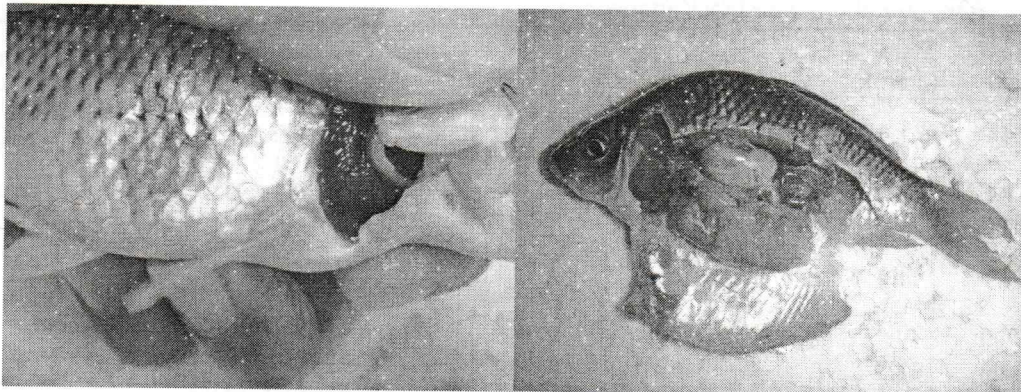
Data yang terkumpul dari penelitian ini selanjutnya dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel.

#### **Hasil dan Pembahasan**

##### *Hasil*

##### Gejala Klinis, Patologi Anatomi Organ Luar dan Dalam Ikan

Pada Tabel 1 dan 2 disajikan gejala klinis, patologi anatomi organ luar dan dalam ikan sampel yang menunjukkan abnormalitas. Abnormalitas ini diamati pada sebagian sampel saja, (Gambar 1) ada beberapa sampel yang menunjukkan kondisi yang normal.



Gambar 1. Luka/pendarahan pada bagian perut, insang ikan merah kehitaman (a). Hati pucat (b) (Sumber : Data Primer, 2013).

Tabel 1. Gejala klinis dan patologi anatomi ikan yang menunjukkan abnormalitas di Kecamatan Muara Muntai Kabupaten Kutai Kartanegara.

Kode Sampel	Berat (gram)	Gejala Klinis	PA Organ Luar	PA Organ Dalam
K1 Patin	115	Refleksi lambat, gerakan operculum cepat	Mulut, sirip dada, sirip punggung dan ekor pendarahan, insang pucat	Hati pucat dan pendarahan
K2 Patin	101	Refleksi lambat, gerak operculum cepat	Mata berselaput, insang kemerahan, ekor, sirip dada dan punggung pendarahan	Hati pucat, ginjal kemerahan
O1 Mas	50	Ikan lemah	Sisik lepas, insang merah pekat dan pendarahan pada sirip perut	Ginjal pucat, hati kemerahan dan otak putih pucat
O2 Mas	49	Ikan lemah	Mata cekung, sisik lepas, sirip ekor pendarahan	Ginjal pucat, hati pucat
O3 Mas	53	Ikan lemah	Sisik lepas, insang bintik putih, sirip ekor dan perut pendarahan	Anus kemerahan, ginjal pucat, hati pucat
P1 Mas	36	Berenang miring	Insang pucat, sirip ekor, dada dan perut pendarahan, mata menonjol	Usus rapuh, hati kemerahan, ginjal pucat
P2 Mas	30	Berenang miring	Sirip ekor dan perut pendarahan, mulut dan insang pendarahan	Ginjal dan hati pucat
P3 Mas	18	Ikan lemah	Sirip ekor dan ventral pendarahan, insang bintik putih	Ginjal, dan hati pucat, otak putih pucat

Keterangan : Pada pemeriksaan patologi anatomi, organ yang normal tidak ditulis

Tabel 2. Gejala klinis dan patologi anatomi ikan yang menunjukkan abnormalitas di Kecamatan Kota Bangun Kabupaten Kutai Kartanegara.

Kode Sampel	Berat (gram)	Gejala Klinis	PA Organ Luar	PA Organ Dalam
A1 Mas	71.5	Ikan lemah dan cenderung diam	Pendarahan di perut	Ginjal lunak dan pucat, hati lunak
A2 Mas	71.3	Ikan lemah	Insang keputihan	Ginjal pucat
B2 Nila	60	Ikan lemah	Insang pucat	Ginjal pucat
C2 Mas	11.9	Ikan lemah	Pendarah di sirip dada dan ekor	Hati pucat
E1 Patin	20.4	Refleksi lambat	Insang pucat	Hati pucat
E2 Patin	87.3	Ikan lemah	Insang merah kehitaman	Usus robek

Keterangan : Pada pemeriksaan patologi anatomi, organ yang normal tidak ditulis

Jenis, Persentase dan Prevalensi Bakteri *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp.

Jenis bakteri disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 5. Persentase bakteri yang berhasil diisolasi serta prevalensinya disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 6. Isolat yang tumbuh pada media GSP dapat dilihat pada Gambar 1.

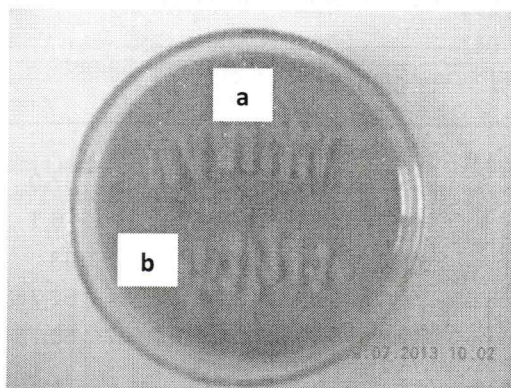


Tabel 3. Jenis bakteri pada organ ikan di Danau Melintang Kecamatan Muara Muntai Kabupaten Kutai Kartanegara.

Kode Sampel/Ikan	Jenis Bakteri Pada Organ Ikan				
	Mata	Insang	Ginjal	Hati	Otak
K1/Patin	AP	-	P	P	AP
K2	AP	AP	AP	A	-
O1/Mas	AP	A	P	A	P
O2	-	A	A	A	A
P1/Mas	AP	-	P	A	P
P2	AP	AP	-	P	-
P3	AP	AP	A	A	A
S1/Mas	AP	AP	A	A	A
S2	AP	AP	A	A	P
T1/Patin	A	A	A	-	A
T2	AP	A	-	AP	P
T3	AP	A	AP	A	A
L1/Patin	-	AP	-	P	P
L2	-	-	-	-	-
L3	-	A	A	A	A

Tabel 4. Persentase bakteri pada organ ikan dan prevalensinya di Danau Melintang Kecamatan Muara Muntai Kabupaten Kutai Kartanegara.

Organ	Jenis Bakteri		Persentase Jumlah Bakteri (%)	
	<i>A. hydrophila</i>	<i>Pseudomonas sp.</i>	<i>A. hydrophila</i>	<i>Pseudomonas sp.</i>
Mata	11	10	22.92	32.26
Insang	12	6	25.00	19.35
Ginjal	8	5	16.67	16.13
Hati	10	4	20.83	12.90
Otak	7	6	14.58	19.35
Total	48	31		
Persentase (%)	60.76	39.24		
Prevalensi (%)	93.33	73.33		

Gambar 2. Koloni bakteri yang tumbuh pada media GSP, *Pseudomonas sp.* (a) dan *Aeromonas hydrophila* (b). (Sumber : Data Primer, 2013)

Tabel 5. Jenis bakteri pada organ ikan di Sungai Mahakam Kecamatan Kota Bangun Kabupaten Kutai Kartanegara.

Kode Sampel/Ikan	Jenis Bakteri Pada Organ Ikan				
	Mata	Insang	Ginjal	Hati	Otak
E1/Patin	AP	P	-	P	-
E2	-	AP	P	P	-
E3	-	P	-	-	-
A2/Mas	AP	AP	P	A	P
A1	AP	AP	P	A	P
A3	AP	AP	-	AP	-
B1/Nila	AP	AP	A	AP	AP
B2	A	AP	-	P	AP
C1/Mas	-	AP	P	AP	-
C2	AP	AP	P	P	-
D1/Patin	P	-	P	-	P
D2	P	-	P	P	P
F1/Patin	P	P	P	P	P
F2	-	AP	P	P	-
F3	AP	AP	P	P	-

Tabel 6. Persentase bakteri pada organ ikan dan prevalensinya di Sungai Mahakam Kecamatan Kota Bangun Kabupaten Kutai Kartanegara.

Organ	Jenis Bakteri		Persentase Jumlah Bakteri (%)	
	<i>A. hydrophila</i>	<i>Pseudomonas</i> sp.	<i>A. hydrophila</i>	<i>Pseudomonas</i> sp.
Mata	8	10	29.63	19.23
Insang	10	13	37.04	25.00
Ginjal	2	10	7.41	19.23
Hati	5	12	18.52	23.08
Otak	2	7	7.41	13.46
Total	27	52		
Persentase (%)	34.18	65.82		
Prevalensi (%)	73.33	100.00		

Tabel 7. Hasil Analisa Kualitas Air di Desa Jantur dan di Desa Muara Muntai Ulu Kecamatan Muara Muntai.

No.	Parameter	Satuan	Kode Sampel		Baku Mutu *) Kelas I
			3	4	
<b>Fisika</b>					
1	Suhu	°C	28,6	27,0	deviasi 3
2	Kekeruhan	NTU	31,5	76,1	-
3	Warna (True Colour)	mg/l PtCo	61	63	100
4	TSS	mg/l	27,50	53,75	50
5	TDS	mg/l	30,00	58,75	1000
6	Conductivity (DHL)	uS	37,3	32,9	-
<b>Kimia</b>					
7	pH		7,01	7,25	6 - 9

No.	Parameter	Satuan	Kode Sampel		Baku Mutu *)
			3	4	Kelas I
8	Oksigen Terlarut (DO)	mg/l	4,73	4,72	6
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	3,37	5,77	2
10	COD	mg/l	29,87	45,23	10
11	Kesadahan Total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	31,07	26,43	50
12	Ammonia (NH <sub>3</sub> -N)	mg/l	0,03	0,10	0,5
13	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N)	mg/l	<0,01	<0,01	0,06
14	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	mg/l	1,05	1,09	10
15	Phospat (PO <sub>4</sub> -P)	mg/l	0,02	0,05	0,2
16	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	10,69	11,14	400
17	Khlorida (Cl)	mg/l	7,74	10,72	600
18	Klorin Bebas (Cl <sub>2</sub> )	mg/l	<0,02	<0,02	0,03
19	Sulfida (H <sub>2</sub> S)	mg/l	<0,001	<0,001	0,002
20	Besi (Fe)	mg/l	0,35	0,34	0,3
21	Mangan (Mn)	mg/l	0,027	0,061	0,1
22	Arsen (As)	mg/l	<0,001	<0,001	0,05
23	Kobalt (Co)	mg/l	<0,03	<0,03	0,2
24	Raksa (Hg)	mg/l	<0,0005	<0,0005	0,001
25	Selenium (Se)	mg/l	<0,001	<0,001	0,01
26	Timbal (Pb)	mg/l	<0,01	<0,01	0,03
27	Seng (Zn)	mg/l	<0,01	<0,01	0,05
28	Kadmium (Cd)	mg/l	<0,001	<0,001	0,01
29	Tembaga (Cu)	mg/l	<0,01	<0,01	0,02
30	Fluorida (F)	mg/l	0,157	0,127	0,5
31	Boron (B)	mg/l	0,255	<0,05	1
32	Sianida (CN)	mg/l	<0,01	<0,01	0,02
33	Kromium Hexa (Cr <sup>6+</sup> )	mg/l	<0,01	<0,01	0,05
34	Detergen (MBAS)	mg/l	<0,01	0,011	0,2
35	Minyak dan Lemak	mg/l	<0,1	<0,1	1
36	Phenol	mg/l	<0,001	<0,001	0,001
<b>Mikrobiologi</b>					
37	Total Coliform	MPN/100	160	280	1000
38	<i>E. coli</i>	MPN/100	90	150	100

\*) Perda Prov. Kaltim No. 02 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Lampiran V)

Keterangan Lokasi :

1. Karamba Pak Sabrani Desa Jantur (S 00° 24' 53.4" E 116° 17' 09.2")
2. Karamba Pak Jemain Desa Muara Muntai Ulu (S 00° 21' 12.2" E 116° 23' 07.6")



Tabel 8. Hasil Analisa Kualitas Air di Desa Liang dan Desa Kota Bangun Ulu Kecamatan Kota Bangun

No.	Parameter	Satuan	Kode Sampel		Baku Mutu *)
			1	2	Kelas I
<b>Fisika</b>					
1	Suhu	°C	29,5	27,8	deviasi 3
2	Kekeruhan	NTU	24,8	37,1	-
3	Warna (True Colour)	mg/l PtCo	32	63	100
4	TSS	mg/l	47,50	53,75	50
5	TDS	mg/l	33,75	36,25	1000
6	Conductivity (DHL)	uS	32,6	32,6	-
<b>Kimia</b>					
7	pH		7,36	7,25	6 - 9
8	Oksigen Terlarut (DO)	mg/l	4,34	4,84	6
9	BOD <sub>5</sub>	mg/l	5,20	4,81	2
10	COD	mg/l	46,93	38,4	10
11	Kesadahan Total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	25,50	25,5	50
12	Ammonia (NH <sub>3</sub> -N)	mg/l	0,08	0,05	0,5
13	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N)	mg/l	<0,01	<0,01	0,06
14	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	mg/l	0,90	0,96	10
15	Phospat (PO <sub>4</sub> -P)	mg/l	0,02	0,02	0,2
16	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	6,50	8,89	400
17	Klorida (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	6,75	6,35	600
18	Klorin Bebas (Cl <sub>2</sub> )	mg/l	<0,02	<0,02	0,03
19	Sulfida (H <sub>2</sub> S)	mg/l	<0,001	<0,001	0,002
20	Besi (Fe)	mg/l	0,18	0,28	0,3
21	Mangan (Mn)	mg/l	0,026	0,053	0,1
22	Arsen (As)	mg/l	<0,001	<0,001	0,05
23	Kobalt (Co)	mg/l	<0,03	<0,03	0,2
24	Raksa (Hg)	mg/l	<0,0005	<0,0005	0,001
25	Selenium (Se)	mg/l	<0,001	<0,001	0,01
26	Timbal (Pb)	mg/l	0,01	<0,01	0,03
27	Seng (Zn)	mg/l	<0,01	<0,01	0,05
28	Kadmium (Cd)	mg/l	<0,001	<0,001	0,01
29	Tembaga (Cu)	mg/l	<0,01	<0,01	0,02
30	Fluorida (F)	mg/l	0,181	0,203	0,5
31	Boron (B)	mg/l	0,255	<0,05	1
32	Sianida (CN)	mg/l	<0,01	<0,01	0,02
33	Kromium Hexa (Cr <sup>6+</sup> )	mg/l	<0,01	<0,01	0,05
34	Detergen (MBAS)	mg/l	<0,01	<0,01	0,2
35	Minyak dan Lemak	mg/l	<0,1	<0,1	1
36	Phenol	mg/l	<0,001	<0,001	0,001
<b>Mikrobiologi</b>					
37	Total Coliform	MPN/100	440	240	1000
38	E. Coli	MPN/100	140	110	100

\*) Perda Prov. Kaltim No. 02 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Lampiran V)

Keterangan Lokasi :

1. Karamba Pak Edy Desa Liang Ulu (S 00° 14' 08.4" E 116° 33' 41.0")
2. Karamba Pak Nur Desa Kota Bangun Ulu (S 00° 16' 19.0" E 116° 35' 27.4")

### Pembahasan

Hasil pemeriksaan di laboratorium dari sampel berupa ikan mas, nila dan patin yang diambil dari kedua lokasi budidaya menunjukkan bahwa gejala klinis ikan yang berasal dari Kecamatan Muara Muntai dengan lokasi budidaya di Danau Melintang lebih bervariasi begitu pula patologi anatomi organ luar dan organ dalamnya, dibanding dengan ikan sampel yang berasal dari Kecamatan Kota Bangun dengan lokasi budidaya di Sungai Mahakam. Gejala klinis yang dominan berupa gerakan ikan yang cenderung lemah dan kesulitan bernafas, hal ini dilihat dari gerakan operculum yang cepat. Patologi anatomi organ luar menunjukkan bahwa permukaan tubuh ikan mengalami pendarahan terutama beberapa bagian sirip, sisik lepas, mata berselaput atau menonjol, insang pucat, serta pembengkakan pada bagian perut (dropsy). Kerusakan pada organ dalam ikan atau patologi anatomi organ dalam menunjukkan bahwa kerusakan pada organ dalam memang dialami ikan sampel berupa perubahan warna serta konsistensi beberapa organ dalam terutama ginjal dan hati.

Kondisi ini menunjukkan bahwa sampel yang diambil dari kedua lokasi budidaya tersebut mengalami gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan yang terjadi ini diduga disebabkan oleh adanya agen infeksi. Menurut Horak (1969) dan Maheshkumar (1995) dalam Manshadi and Assareh (2014) kerusakan pada tubuh ikan terutama sirip bisa disebabkan oleh agen infeksius yang bersifat sistemik disebut penyakit furunculosis. Hasil penelitian yang dilakukan Azfirman *dkk.* (2003) dan Kumar and Ramulu (2013), secara jelas menunjukkan bahwa gejala klinis dan patologi anatomi yang ditunjukkan ikan yang diinfeksi buatan dengan bakteri *Pseudomonas* sp. dan *Aeromonas* sp. sama dengan hasil penelitian yang kami lakukan, antara lain adanya pernafasan yang cepat (diamati dari laju bukaan operculum), ikan kurang aktif, hemoragik pada kulit dan sirip, insang merah tua, serta mata berselaput dan kemerahan. Manifestasi gejala klinis antara serangan kedua bakteri tersebut mirip sekali, hal ini sesuai dengan pendapat Azfirman *et al.* (2003), dan Chowdhury (1997) dalam Khatun *et al.* (2011).

Berdasarkan pengamatan di lapangan, ikan yang dipelihara dalam karamba di kedua lokasi sampling padat tebar nya tinggi. Hal ini diduga memicu terjadinya pergesekan sesama ikan yang menimbulkan luka. Luka menjadi salah satu tempat atau jalan masuknya mikroba, selanjutnya bisa terjadi infeksi sekunder oleh bakteri atau mikroba lain tersebut. Menurut Snieszko (1974) dalam Ekpo *et al.* (2013), kondisi lingkungan seperti padat tebar yang tinggi, fluktuasi suhu, oksigen terlarut yang rendah, toksin mikroba serta limbah beracun dapat menjadi faktor pemicu stress bagi ikan. Walter and Plumb (1980) dalam Kumar and Ramulu (2013) menjelaskan pula bahwa infeksi oleh kelompok bakteri *Aeromonas* dan *Pseudomonas* sering terjadi dipicu oleh kondisi stress akibat rendahnya kandungan oksigen terlarut, karbondioksida dan amoniak yang tinggi di perairan.

Jika dikaitkan dengan parameter kualitas air maka diduga rendahnya oksigen terlarut di kedua lokasi tersebut, tingginya TSS atau partikel tersuspensi menjadi pemicu stress pada ikan. Di Kecamatan Muara Muntai ikan dipelihara dalam karamba di wilayah Danau Melintang, dan sekitarnya pergerakan air dan pergantian air cenderung terbatas sehingga hal tersebut meningkatkan peluang terjadinya stress pada ikan. Tingginya kadar COD menunjukkan tingginya bahan organik di perairan terutama bahan organik yang tidak mudah terurai. Selain itu nilai BOD<sub>5</sub> juga tinggi. Hal ini mengindikasikan proses dekomposisi yang cukup tinggi. Tingginya bahan organik di perairan, khususnya di lingkungan budidaya ikan akan berpengaruh besar bagi kesehatannya (Balasundaram *et al.* 2013).

Identifikasi bakteri yang tumbuh pada media selektif menunjukkan bahwa bakteri *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. memang merupakan bakteri normal yang ada di lingkungan tersebut. Hal ini didukung oleh Khatun *et al.* (2011). Keduanya bisa diisolasi dari air, sedimen atau pada ikan yang menunjukkan gejala klinis normal dan ikan yang sakit. Menurut Holt *et al.* (1994), bakteri *A. hydrophila* dikelompokkan dalam famili Vibrionaceae dan genus *Aeromonas*, bersifat gram negatif, berbentuk batang, berukuran 1-4 x 0.41 mikron, fakultatif aerobik, motil, serta hidup pada perairan dengan suhu 15-30°C. Menurut Botterelli dan Ossiprandi (1999) dalam Hidayat (2006), patogenesa bakteri *A. hydrophila* melalui dua cara yakni pelekatan pada jaringan inang yang diperantarai oleh S-layer dan dibantu oleh struktur filamen yang memiliki aktivitas hemaglutinasi, serta menghasilkan racun berupa eksotoksin dan endotoksin (lipopolisakarida) yang bersifat haemolitik antara lain hemolisin, protease, elastase, lipase, sitotokin, gelatinase dan kaseinase.



Bakteri *Pseudomonas* sp. termasuk dalam family Pseudomonadaceae dan genus *Pseudomonas*, bersifat katalase dan oksidase positif (Ballows *et al.* 1992). Bakteri ini merupakan gram negatif, berbentuk batang berukuran 0.5-0.11 x 1.5-4.0 mikron, bersifat motil, aerob dan tidak membentuk spora (Madigan *et al.* 2000). Seperti halnya bakteri gram negatif yang lain, maka bakteri ini memiliki kemampuan menghasilkan toksin terutama endotoksin yang merupakan bagian integral dari dinding sel bakteri tersebut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Dosim *dkk.* (2013), patogenesa bakteri ini diamati dengan melalui injeksi produk intraseluler pada ikan menunjukkan terjadi perubahan gambaran darah seperti penurunan hemoglobin, hematokrit dan total eritrosit, dan pada injeksi dengan produk ekstraselulernya maka total leukosit ikan lebih cepat meningkat.

Patogenesa kedua bakteri tersebut diduga menyebabkan terjadinya perubahan kesehatan ikan yang teramati dengan adanya abnormalitas pada gejala klinis, patologi anatomi organ luar dan dalam ikan pada penelitian ini.

Bakteri *A. hydrophila* lebih banyak ditemukan pada ikan yang disampling di karamba-karamba di Kecamatan Muara Muntai yang berlokasi di Danau Melintang dan sekitarnya yaitu 60.76% dari total 79 isolat sedangkan bakteri *Pseudomonas* sp 39.24%. Sebaliknya pada Kecamatan Kota Bangun, karamba-karamba yang menjadi lokasi sampling berada di aliran Sungai Mahakam menunjukkan bahwa dari total 79 isolat yang diisolasi bakteri *Pseudomonas* sp. lebih banyak ditemukan yaitu 65.82% dan bakteri *A. hydrophila* 34.18%. Hal ini diduga disebabkan oleh faktor-faktor lingkungan yang cenderung berbeda dari kedua daerah tersebut, tentu saja untuk membuktikannya masih perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam. Seperti yang disampaikan sebelumnya, Balasundaram (2013), menjelaskan bahwa kedua jenis bakteri ini memang bisa ditemukan di lingkungan perairan tawar terutama yang memiliki kandungan bahan organik tinggi dan suhu yang sesuai dengan kebutuhannya seperti saat musim kemarau. Kedua jenis bakteri ini juga bisa diisolasi atau hidup dalam tubuh biota akuatik (Al-Dughaym (2000), Ekpo *et al.* (2013), Hardi dan Pebrianto (2012), Manshadi dan Assareh, (2014). Bakteri *A. hydrophila* bisa menginfeksi ikan berbagai umur, tapi kerugian yang terjadi karena kematian yang tinggi dialami pada larva maupun benih ikan (Kumar dan Ramulu, 2013). Secara umum tingkat serangan *Aeromonas* sp. lebih ganas dibanding *Pseudomonas* sp. hal ini diamati dari tingkat kerusakan pada organ dan mortalitas ikan uji (Azfirman, *dkk.* 2003)).

Pada penelitian ini prevalensi dari bakteri *A. hydrophila* masing-masing 93.33% di Kecamatan Muara Muntai dan 73.33% di Kecamatan Kota Bangun, sedangkan prevalensi bakteri *Pseudomonas* sp. masing-masing 73.33% di Kecamatan Muara Muntai dan 100% di Kecamatan Kota Bangun. Prevalensi yang dimaksud pada penelitian ini adalah persentase ikan yang terinfeksi atau terinfestasi bakteri *A. hydrophila* atau *Pseudomonas* sp. dari seluruh sampel ikan yang diamati baik di Kecamatan Muara Muntai maupun Kecamatan Kota Bangun yang berjumlah 30 ekor. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa prevalensi kedua bakteri tersebut tinggi dan berpotensi menjadi wabah penyakit terutama saat ikan stress karena menurunnya kualitas air maupun manajemen budidaya yang tidak optimal. Menurut Klesius (1992), Boon and Huisman (1996) dan Noga (2000), dalam Ikpi and Offem (2011), prevalensi dari penyakit infeksius tergantung pada interaksi antara ikan, patogen dan lingkungan. Selanjutnya dijelaskan bahwa penyebaran patogen, terutama saat kondisi lingkungan berubah menjadi kurang optimal akan berakibat pada serangan wabah penyakit yang terjadi secara tiba-tiba dan mempengaruhi kesehatan populasi ikan pada lingkungan tersebut.

Bakteri *A. hydrophila* paling banyak ditemukan di insang yaitu 37% dan bakteri *Pseudomonas* sp. ditemukan pada mata yaitu 32.36% dari total isolat yang diisolasi dari insang, mata, ginjal, hati dan otak ikan. Penelitian yang dilakukan oleh Hardi dan Pebrianto (2012) juga menemukan bahwa bakteri *Pseudomonas* sp. menginfeksi organ mata, otak, hati dan ginjal ikan nila di Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara. Menurut Ekpo *et al.* (2013), saat ikan bernafas, air masuk melalui operculum. Di sini insang berperan sebagai filter alami yang menangkap banyak sel bakteri dari air yang mampu beradaptasi dengan lingkungan dengan kandungan oksigen yang tinggi seperti bakteri *Pseudomonas*, *Aeromonas* dan *Streptococcus*. Bakteri-bakteri tersebut mampu berproliferasi pada daerah insang dan bisa diamati seperti pada penelitian ini. Selain pada insang dan mata, organ lain seperti hati, dan ginjal juga merupakan organ yang bisa terinfeksi oleh bakteri *A. hydrophila*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kumar and Ramulu (2013) pada ikan mas *Carassius auratus auratus*.



## Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Beberapa hal yang bisa disimpulkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Gejala klinis, patologi anatomi organ luar dan dalam ikan sampel menunjukkan terjadinya gangguan kesehatan terutama disebabkan oleh agen infeksius.
2. Bakteri *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. merupakan jenis bakteri yang menginfeksi ikan nila, mas dan patin yang dibudidayakan dalam karamba di Kecamatan Muara Muntai dan Kecamatan Kota Bangun Kabupaten Kutai Kartanegara dengan prevalensi yang tinggi sekitar 73.33-100%.
3. Bakteri *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. mampu hidup pada organ mata, insang, hati, ginjal dan otak ikan.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan maka kami menyarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Manajemen budidaya yang baik perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya wabah penyakit oleh bakteri *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. misalnya dengan mengurangi padat tebar ikan dalam karamba, pencucian dan pengeringan karamba secara berkala, penggunaan benih unggul, perbaikan nutrisi, dan vaksinasi.
2. Penelitian lebih lanjut mengenai mekanisme infeksi bakteri *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. berkaitan dengan kondisi kualitas air perlu dilakukan.

### Daftar Pustaka

- Agustina, C. A. Pebrianto, M. Ulfa & U. Ambarwati. 2013. Identifikasi jamur dan bakteri pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan dalam karamba di Desa Loa Kulu Kota Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara. 'Aquarine' Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Umum, Estuari dan Kelautan. Vol. 4 (1): 18-27.
- Al-Dughaym, A. M. 2000. Recovery and antibiogram studies of *A. hydrophila* and *Pseudomonas fluorescens* from naturally and experimentally infected tilapia fishes. Pakistan Journal of Biological Science. 3 (12): 2185-2187.
- Azfirman, H.B. Sosiawan, V. Oktavia & Zulkifli. 2003. Patogenitas kuman *Pseudomonas* sp. dan *Aeromonas* sp. terhadap ikan air tawar di Propinsi Sumatera Barat. Buletin Informasi Kesehatan Hewan. Vol. 5 (66): 17-22.
- Balasundaram, A., P.R. Kumari, P. Kolanchinathan, V. Masilamani & G. John. 2013. A study on genetic variability of pathogenic *A. hydrophila* strains and varied responses of the strains towards phyto-extracts. Pakistan Journal of Biological Sciences. 16 (21): 1303-1310.
- Ballows, A., H. G. Thruper, M. Dworkin, W. Harder & H.H. Schleifer. 1992. The prokaryote, second edition. Springer Verlag Inc. New York.
- Dosim, E. H. Hardi, Agustina. 2013. Efek penginjeksian produk intraseluler (ICP) dan ekstraseluler (ECP) bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Perikanan Tropis. Vol. 19. (1): 24-30.
- Ekpo, I. A., B. B. Agbor, A. N. Osuagwu, A. P. Ekanem, E. C. Okpako & B. E. Ekanem. 2013. Relationship between bacteria associated with fish pond sediment, water and the fish. Jurnal of Current Research in Science. Vol. 1 (1): 50-54.
- Hardi, E. H. & C. A. Perbianto. 2012. Isolasi dan uji postulat koch *Aeromonas* sp. dan *Pseudomonas* sp. pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di sentra budidaya Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara. Jurnal Ilmu Perikanan, Vol.16. (2):35-39.
- Hidayat, R. 2006. Studi produktivitas immunoglobulin Y (Ig-Y) anti *A. hydrophila* pada ikan mas (*Cyprinus*



- carpio* L.) dan gurame (*Osphronemus gourami* L.) [tesis]. Bogor : Program Pascasarjana, IPB.
- Holt, J. G., N. R. Krieg, P. H. A. Sneath, J. T. Staley & S. T. Williams. 1994. *Bergey's manual of determinative bacteriology*. United States of America Baltimore : William & Wilkins Company.
- Ikpi, G. & B. Offem. 2011. Bacterial infection of mudfish *Clarias gariepinus* (Siluriformes: Clariidae) fingerlings in tropical nursery ponds. *Rev. Bio. Trop. (int. J. Trop. Biol)*. Vol. 59 (2): 751-759.
- Khatun, H., M. D. Hossain, S. N., Jahan & D. A. Khanom. 2011. Bacterial infestation in different fish at Rajshahi. *J. Sci. Foundation*. Vol. 9 (1&2): 77-84.
- Kumar, M. P. & K. S. Ramulu. 2013. Presumptive and definitive infection of *Aeromonas* from infected ornamental gold fish (*Carassius auratus auratus*). *Journal of Entomology and Zoology Studies*. Vol. 1 (3): 43-46.
- Madigan, M. T., J. M. Martinko & J. Parker. 2000. *Brock biology microorganisms*. Prentice Hall. International Edition. New Jersey.
- Manshadi, A. G. & R. Assareh. 2014. Bacterial study of fin rot brown trout by ap120e. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. Vol. 17 (3): 434-438.
- Tompo, A., M. Atmomarsono, M. I. Madeali & Muliani. 1993. Prevalensi dan intensitas ektoparasit pada udang windu di tambak Sulawesi Selatan. *Jurnal Budidaya Pantai*. Maros.