

KEANEKARAGAMAN BAKTERI *AEROMONAS* DARI KJA DI WADUK JATILUHUR DAN KOLAM BUDIDAYA DI PULAU LOMBOK DAN SUMBAWA

Livia R. Tanjung, Nina H. Sadi, Miratul Maghfiroh,
Rahmi Dina dan Djamhuriyah S. Said

Pusat Penelitian Limnologi – LIPI

e-mail : liviatanjung@gmail.com

Diterima redaksi : 20 Desember 2012, disetujui redaksi : 22 Mei 2013

ABSTRAK

Bakteri Aeromonas spp. merupakan bagian dari mikroflora perairan. Bakteri ini dapat menyebabkan wabah penyakit pada budidaya ikan yang intensif, yaitu apabila ikan mengalami stress karena kepadatan terlalu tinggi, kualitas pakan yang rendah dan kualitas air yang buruk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman bakteri Aeromonas spp. Pada ikan yang dipelihara di keramba jaring apung (KJA) di Waduk Jatiluhur, Jawa Barat dan pada kolam-kolam ikan budidaya di Pulau Lombok dan Sumbawa, berdasarkan uji biokimia. Untuk itu, dilakukan pengambilan sampel bakteri pada bulan April, Mei dan Juli 2012 dari ikan sakit dan ikan yang terlihat sehat dengan cara menyapukan swab di permukaan tubuh ikan. Sampel ditumbuhkan di media TSA yang ditambah Ampisilin, lalu dimurnikan dan diuji dengan serangkaian uji biokimia menurut SNI 7303:2009. Dari penelitian ini diperoleh 50 isolat Aeromonas sp., 12 isolat di antaranya dipastikan merupakan spesies Aeromonas hydrophila, sedangkan 34 isolat merupakan Aeromonas sp., tetapi tidak diketahui dengan pasti spesiesnya dan 4 isolat bukan merupakan Aeromonas sp. Berdasarkan uji motilitasnya, 11 isolat diduga merupakan strain A. hydrophila virulen, 19 isolat merupakan Aeromonas sp. virulen dan 15 isolat merupakan strain Aeromonas sp. non virulen.

Kata kunci : Keanekaragaman, *Aeromonas* bacteria, Waduk Jatiluhur, Lombok, Sumbawa, Uji Biokimia

ABSTRACT

DIVERSITY OF AEROMONAS BACTERIA FROM JATILUHUR RESERVOIR FLOATING NET CAGES, WEST JAVA, AND FISH PONDS IN LOMBOK AND SUMBAWA ISLANDS. *Aeromonas bacteria are common microflora in the waters. They are well known as an agent to disease outbreaks in intensive fish farming, ie. when the fish are under stress condition due to high density, low feed quality and poor water quality. This study aimed to determine the diversity of Aeromonas bacteria from floating net cages in Jatiluhur reservoir, West Java, and from fish ponds in Lombok and Sumbawa Islands, based on biochemical tests. Bacteria were collected from infected and apparently healthy fish by sweeping a swab on the fish body surface in April, May and July 2012. The samples were grown on TSA medium supplemented with Ampicillin, purified and tested by a series of biochemical tests according to ISO 7303:2009. There were 50 isolates of Aeromonas bacteria obtained from this study, in which 12 isolates were confirmed as Aeromonas hydrophila, whereas 34 isolates belong to the genus Aeromonas, but their species is not known for certain and 4 isolates are not from genus Aeromonas. Based on the motility test, 11 isolates are thought to be virulent strains of A. hydrophila, 19 isolates that belong to the genus Aeromonas are proposed to be virulent, while 15 isolates are considered as benign.*

Keywords : Diversity, *Aeromonas* bacteria, Jatiluhur reservoir, Lombok, Sumbawa, Biochemical tests

PENDAHULUAN

Bakteri *Aeromonas* termasuk ke dalam kelompok bakteri Gram negatif yang hidup di perairan. Bentuk selnya seperti batang (basilus) atau agak pendek (kokobasilus) dengan ujung membulat, berukuran diameter 0,3-1,0 μm dan panjang 1,0-3,5 μm (Delgado, 2007; Martin-Carnahan & Joseph, 2005). Bakteri ini mampu hidup tanpa oksigen (anaerobik fakultatif) dan bisa bergerak berkat flagella polar, kecuali spesies *A. salmonicida* yang *non-motile* (Bottarelli & Ossiprandi, 1999). *Aeromonas* spp. biasa ditemukan di lingkungan perairan tawar, laut, perairan payau, maupun limbah perairan (Holmes *et al.*, 1996), karena bakteri ini merupakan bagian dari mikroflora perairan dan bisa ditemukan di dalam saluran gastrointestinal ikan yang sehat (Trust *et al.* 1974). Dengan demikian, keberadaan bakteri ini sendiri bukan merupakan indikasi adanya serangan penyakit. Keberadaan bakteri *Aeromonas* di danau, waduk, kolam atau sungai sering dihubungkan dengan kenaikan suhu air dan karena telah terkontaminasinya badan air tersebut oleh limbah domestik, terutama pada saat terjadinya eutrofikasi (Varnam & Evans, 1991).

Berbagai spesies *Aeromonas* umumnya menyerang ikan air tawar seperti ikan lele, gurami, ikan mas dan spesies ikan tropis lainnya termasuk ikan hias. Bakteri ini merupakan penyebab utama penyakit yang menyerang industri akuakultur di daerah tropis (Francis-Floyd, 2002), tetapi serangan bakteri ini hanya akan terjadi pada ikan yang sudah berada dalam kondisi lemah (Murray *et al.*, 2005). Selain ikan, lobster air tawar (*Procambarus clarkii*) juga rentan atas serangan *Aeromonas* spp. (Ingham, 1990). Apabila ikan atau lobster air tawar yang telah terinfeksi oleh *Aeromonas* dimakan manusia, maka mereka berisiko terkena infeksi saluran pencernaan (Janda, 2001).

Aeromonas hydrophila menyebabkan luka atau pendarahan pada kulit di bawah sisik (*Motile Aeromonas Septicemia* atau *Hemorrhagic Septicemia*) pada ikan air tawar. Adanya kemampuan menghasilkan enzim proteolitik and hemolitik menyebabkan kelompok *Aeromonas* mampu menyebabkan terjadinya luka atau pendarahan di bagian dalam kulit ikan yang diserang (McMahon, 2000). Hampir semua spesies *Aeromonas* bersifat beta-hemolitik yang mampu menghancurkan sel darah merah (Forbes *et al.*, 2002). Di Indonesia wabah penyakit ini sering terjadi pada budidaya intensif ikan gurami dan ikan mas. Eisa *et al.* (1994) menyatakan bahwa prevalensi serangan penyakit *Aeromonas* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*), baik yang dibudidayakan maupun yang hidup bebas adalah 10,0% dan 2,5%. Ventura & Grizzle (1987) yang melakukan penginfeksian ikan lele amerika (*Ictalurus punctatus*) dengan cara mengikis kulit ikan sebelum dipaparkan pada bakteri menunjukkan bahwa *A. hydrophila* menginfeksi organ-organ dalam melalui saluran pencernaan. Lebih jauh, *A. hydrophila* dengan konsentrasi 10^8 cfu/mL mampu menyebabkan kerusakan parah organ dalam, yaitu hati dan intestin dan kematian ikan gurami setelah penginfeksian selama 15 menit (Tanjung *et al.*, 2011).

Ikan yang terinfeksi *A. hydrophila* menunjukkan tanda-tanda klinis yang berbeda, mulai dari hilangnya nafsu makan, gerakan yang tidak normal ketika berenang, insang yang memucat dan luka memar pada beberapa bagian tubuh sampai kematian massal yang tiba-tiba. Ikan yang terinfeksi dengan luka terbuka dapat menularkan penyakit ini kepada ikan lain, tetapi ikan yang terlihat sehat tetapi membawa penyakit ini (*sub clinical carriers*) akan melepaskan bakteri yang terdapat dalam kotoran mereka ke lingkungan perairan (Strohmeier, 2013).

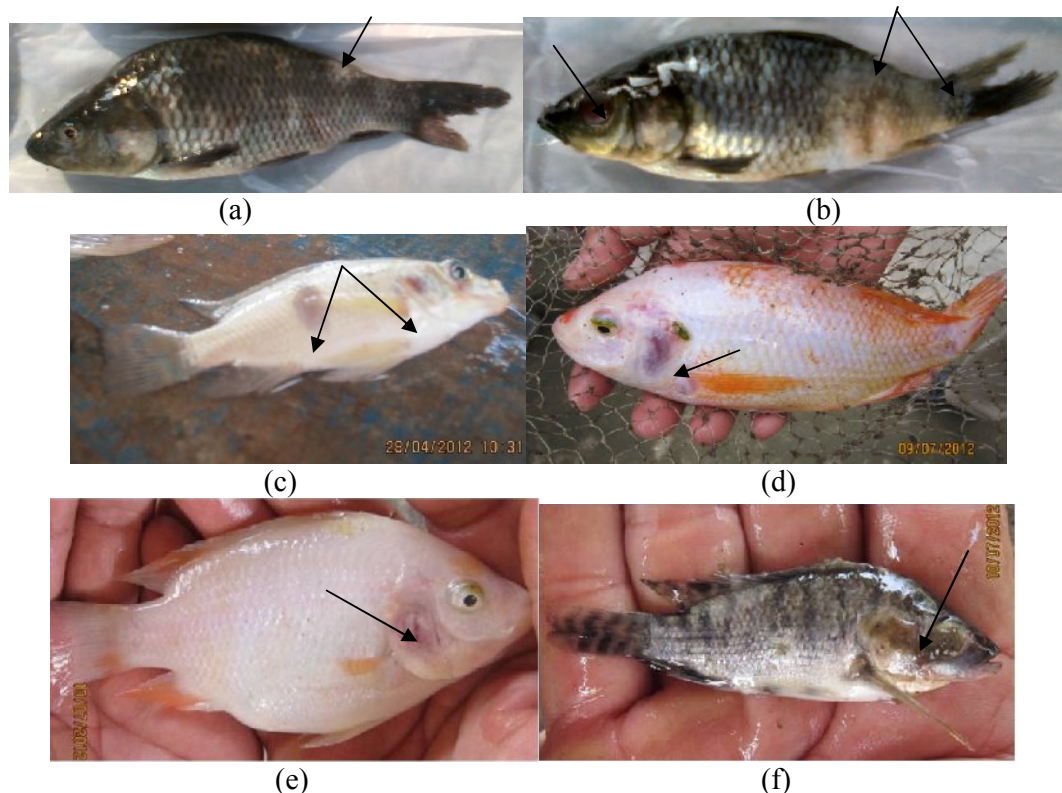
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan keragaman fisiologis serta potensi virulensi berbagai strain atau isolat bakteri *Aeromonas* yang diambil dari Waduk Jatiluhur, kolam-kolam ikan budidaya di Pulau Lombok dan Sumbawa.

BAHAN DAN METODE

Pengumpulan Strain *Aeromonas* dari Jatiluhur, Lombok dan Sumbawa

Sampel *Aeromonas* set pertama diambil dari keramba jaring apung (KJA) tempat budidaya perikanan intensif di Waduk Jatiluhur pada bulan April 2012. Sampel diambil dari tiga ekor ikan mas sakit yang berukuran kecil (panjang sekitar 10 cm) dan memiliki luka di bagian mata dan insang dengan sisik kemerahan dan terlepas dari beberapa bagian tubuh, bola mata menonjol (*exophthalmia*) serta kondisi sirip

ekor yang rusak (Gambar 1a dan 1b). Sampel *Aeromonas* set kedua diambil dari kolam-kolam budidaya ikan di Pulau Sumbawa pada April-Mei 2012, yaitu di Kabupaten Dompu, Kabupaten Sumbawa, Kabupaten Sumbawa Barat, Kabupaten dan Kota Bima. Kegiatan budidaya ikan di Pulau Sumbawa tidak dilakukan secara intensif, dan hanya ditemui satu ekor ikan yang sakit. Oleh karena itu, sampel juga diambil dari ikan-ikan yang sehat. Sampel *Aeromonas* set ke tiga diperoleh dari kolam-kolam budidaya ikan di Pulau Lombok, yaitu dari Kabupaten Lombok Barat, Lombok Tengah dan Lombok Timur, serta dari Waduk Batujai pada bulan Juli 2012. Di sini ditemui banyak ikan sakit atau mati yang diduga berkaitan dengan pencemaran air sungai oleh limbah penambangan emas atau penangkapan ikan yang menggunakan potassium oleh penduduk di daerah bagian hulu sungai.



Gambar 1. Ikan sakit dari (a,b) Waduk Jatiluhur, (c) Rade, Bima; (d) Gunung Sari, Lombok Barat; (e) Pringgarata, Lombok Tengah dan (f) ikan mati dari Pringgarata, Lombok Tengah. Tanda panah menunjukkan luka dalam.

Ikan-ikan yang sakit dan mati tersebut memperlihatkan luka-luka meradang pada kulit di bawah sisik, terutama di daerah operkulum dan mata yang menonjol (Gambar 1c-f). Sampel ikan sakit dari Waduk Jatiluhur, karena berjarak dekat, langsung dibawa ke laboratorium Mikrobiologi Pusat Penelitian Limnologi LIPI untuk dilakukan penyapuan *swab* menggunakan *cotton buds* dalam waktu 24 jam. Sampel *Aeromonas* spp. dari Sumbawa dan Lombok diperoleh dengan cara menyapukan kapas *swab* ke permukaan tubuh ikan, lalu *swab* disimpan dalam *homemade transport media* (Gambar 2b) yang terdiri dari *Phosphate Buffer Saline* (PBS) dan agar semi solid, pH 7. Selanjutnya, sampel disimpan di dalam lemari pendingin sebelum dianalisis di laboratorium.

Uji Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* secara Biokimia

Identifikasi bakteri *Aeromonas hydrophila* secara biokimia dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Pusat Penelitian Limnologi LIPI sesuai dengan metode yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional (SNI 7303:2009, ICS 65.150). Sampel yang disimpan dalam media transport ditumbuhkan secara aseptis dengan cara menyapukan *swab* ke media *Tryptic Soy Agar* (TSA) yang mengandung ampisilin 30 mg/L dan diinkubasi pada suhu 30°C selama 24 jam. Koloni yang tumbuh terpisah dalam goresan dimurnikan. Pewarnaan Gram dilakukan untuk mengetahui morfologi bakteri dan memastikan bakteri yang diisolasi adalah bakteri Gram negatif yang terlihat di bawah mikroskop seperti batang pendek dan berwarna merah muda.

Uji motilitas dilakukan pada media *Sulfide Indole Motility* (SIM) agar dari HiMedia dan memberikan hasil positif jika ada pertumbuhan bakteri yang menyebar dan tidak terlihat bekas tusukan pada media. Selanjutnya, dengan uji oksidase hasil positif

diperoleh apabila muncul warna biru keunguan pada goresan di kertas saring yang dibasahi dengan larutan Tetrametil-p-fenilendiamin dihidroklorida 1%. Uji oksidatif-fermentatif yang ditandai dengan perubahan warna media OF (HiMedia) pada tabung yang diisi parafin cair dari hijau menjadi kuning menunjukkan hasil yang positif. Uji Havelaar juga dilakukan untuk menyeleksi genus *Aeromonas* dari bakteri genus lain, pada media agar selektif m-*Aeromonas* (HiMedia). Hasil positif didapat apabila koloni berwarna kuning. Terakhir, dilakukan uji Rimmeler-Shotts (RS) dengan cara menumbuhkan bakteri pada media RS (HiMedia), lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni yang tumbuh diamati, apabila berwarna kuning tanpa warna hitam di tengah koloni berarti positif *Aeromonas hydrophila*. Semua isolat tersebut disimpan sebagai stok dalam 80% Gliserol pada suhu -20°C setelah ditumbuhkan dalam media TSA pada suhu 30°C yang telah ditambah dengan Ampisilin (30 mg/L).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Di Waduk Jatiluhur sudah terdapat lebih dari 15.000 unit KJA pada tahun 2005. Jumlah ini telah melebihi batas yang diperbolehkan berdasarkan SK Bupati Purwakarta No. 06/2000, yaitu sebanyak 2.100 unit. Kegiatan budidaya KJA diperkirakan memberi masukan bahan organik sebanyak 21.365 ton/tahun ke Waduk Jatiluhur. Tingginya limbah organik yang masuk menyebabkan terjadinya penurunan kualitas perairan, sehingga di waduk ini sering terjadi kematian massal ikan (Anonim, 2010). Berkaitan dengan hal tersebut, diperkirakan sampel *Aeromonas* yang berasal dari Waduk Jatiluhur mengandung strain yang virulen. Isolat murni yang diperoleh dari ikan mas sakit Waduk Jatiluhur ada sebanyak 9 isolat (JL1-JL9).

Dari Sumbawa diperoleh 15 isolat yang berasal dari ikan mas, nila, dan lele

yang diambil dari lima lokasi yaitu Matua, Kabupaten (Kab.) Dompu (MD1-MD3), Penyaring, Kab. Sumbawa (PE1-PE4), Brang Rea, Kab. Sumbawa Barat (BR1-BR4), Rade, Kab. Bima (RD1, RD2) dan UPR Kota Bima (BM1, BM2). Dari Lombok diperoleh 26 isolat yang berasal dari ikan nila, ikan mas yang diambil dari kolam ikan di Kecamatan (Kec.) Gunung Sari dan Kec. Narmada, Balai Benih Ikan (BBI) Lingsar, Kab. Lombok Barat (GS1-4, LI1-2, NR1-2), dari keramba di Waduk Batujai, kolam ikan di Kec. Pringgarata, BBI Aik Bukak dan BBI Pemepek (BJ1-2, AB1-2, PG1-4, PM1-2), dari BBI Aikmel dan Lesehan Purnama, Kab. Lombok Timur (AM1-4 dan PU1-4).

Dari proses identifikasi secara biokimia telah diperoleh 50 isolat bakteri dengan karakteristik seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1. Sebagai strain referensi digunakan *Aeromonas hydrophila* B7 yang merupakan keturunan *A. hydrophila* yang diperoleh dari Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar, Bogor.

Pengelompokan isolat dilakukan berdasarkan karakteristik morfologis dan fisiologisnya dan ditampilkan dalam warna yang berbeda pada Tabel 1. Dari hasil uji biokimia diperoleh empat tipe isolat, yaitu:

1. Sel berbentuk batang, Gram negatif dan motil. Uji RS menunjukkan koloni berwarna kuning atau kuning kehijauan (JL3, JL4, JL6, BJ1, BJ2, PG1, PG2, AM2, AM3, PU2, PU3). Isolat ini adalah *Aeromonas hydrophila* yang memiliki flagel untuk kemampuan motilitasnya. Diperkirakan isolat ini adalah strain *A. hydrophila* yang virulen.

2. Sel berbentuk batang atau streptobasil, Gram negatif dan motil. Uji RS menunjukkan koloni berwarna hijau atau hijau kehitaman (JL2, JL5, JL7, JL8, JL9, PE1-4, RD1, GS3, GS4, NR1, NR2, PG4, PM1, PM2, AM1, PU1). Isolat ini adalah spesies *Aeromonas* yang memiliki flagella untuk kemampuan motilitasnya. Diperkirakan isolat ini adalah strain *Aeromonas* yang virulen.
3. Sel berbentuk batang atau streptobasil, Gram negatif dan non-motil. Uji RS menunjukkan koloni berwarna kuning (AB1), hijau atau hijau kehitaman (JL1, MD1-3), BR1-3, RD2, BM1, BM2, LI1, LI2, AB2, PG3, PU4). Isolat AB1 adalah *Aeromonas hydrophila* yang jinak dan tidak memiliki flagella, sehingga non-motil. Isolat yang lain merupakan spesies *Aeromonas* yang tidak memiliki flagella, sehingga diperkirakan non virulen.
4. Sel berbentuk batang atau coccus, Gram positif, non oksidatif atau non fermentatif (BR4, GS1, GS2, AM4). Isolat ini tidak menunjukkan karakteristik genus *Aeromonas*, sehingga bukan termasuk *Aeromonas*.

Hasil uji Havelaar memberikan hasil positif apabila koloni berwarna kuning yang menunjukkan genus *Aeromonas* (Havelaar *et al.*, 1992). Dalam penelitian ini isolat GS1 dan GS2 (sel berbentuk *coccus* dan Gram positif) dan isolat AM4 (hasil negatif pada uji oksidatif-fermentatif) memberikan hasil positif pada uji Havelaar. Oleh karena itu, uji Havelaar tidak dapat dijadikan sebagai acuan utama, tetapi hanya sebagai pelengkap dalam mengidentifikasi spesies *Aeromonas*.

Tabel 1. Hasil uji biokimia isolat dari Jatiluhur, Sumbawa dan Lombok

Nama Isolat	Bentuk sel	Uji Gram	Uji Motilitas	Uji O	Uji F	Uji Oksidase	Uji Rimmner-Shotts	Uji Havelaar
JL1	Batang	-	-	+	+	+	- Hijau	+ Kuning
JL2	Batang	-	+	+	+	+	- Hijau	+ Kuning
JL3	Batang	-	+	+	+	+	+ Kuning	+ Kuning
JL4	Batang	-	+	+	+	+	+ Kuning	+ Kuning
JL5	Batang	-	+	+	+	+	- Hijau	+ Kuning
JL6	Batang	-	+	+	+	+	+ Kuning	+ Kuning
JL7	Batang	-	+	+	+	+	- Hijau	+ Kuning
JL8	Batang	-	+	+	+	+	- Hijau	+ Kuning
JL9	Batang	-	+	+	+	+	- Hijau	+ Kuning
MD1	Batang pendek	-	-	+	+	+	- Hijau	- Putih
MD2	Batang pendek	-	-	+	+	+	- Hijau	- Putih
MD3	Batang pendek, streptobasil	-	-	+	+	+	- Hijau	- Putih
PE1	Batang pendek, streptobasil	-	+	+	+	+	- Hijau kehitaman	+ Kuning
PE2	Batang, streptobasil	-	+	+	+	+	- Hijau	+ Kuning
PE3	Batang, streptobasil	-	+	+	+	+	- Hitam	+ Kuning
PE4	Batang, streptobasil	-	+	+	+	+	- Hitam	+ Kuning
BR1	Batang, streptobasil	-	-	+	+	+	- Hijau	+ Kuning
BR2	Batang, streptobasil	-	-	+	+	+	- Hijau	+ Kuning
BR3	Batang pendek	-	-	+	+	+	- Hijau	+ Kuning
BR4	Batang pendek	-	-	+	-	-	+ Kuning	+ Kuning
RD1	Batang pendek	-	+	+	+	+	- Hijau	- Putih
RD2	Batang pendek	-	-	+	+	+	- Hijau	- Putih
BM1	Batang pendek	-	-	+	+	+	- Hijau	+ Kuning
BM2	Batang pendek	-	-	+	+	+	- Hijau	- Putih
GS1	Coccus	+	-	+	+	+	+ Kuning	+ Kuning
GS2	Coccus	+	-	-	+	+	+ Kuning	+ Kuning
GS3	Batang	-	+	+	+	+	- Hijau	- Putih
GS4	Batang	-	+	+	+	+	- Hijau	- Putih

Lanjutan Tabel 1

Nama Isolat	Bentuk sel	Uji Gram	Uji Motilitas	Uji		Uji Oksidase	Uji Rimmer-Shotts	Uji Havelaar	
				O	F				
LI1	Batang, streptobasil	-	-	+	+	+	-	Hijau kehitaman	+ Kuning
LI2	Batang	-	-	+	+	+	-	Hijau	- Putih
NR1	Batang	-	+	+	+	+	-	Hijau kehitaman	- Putih
NR2	Batang	-	+	+	+	+	-	Hijau kehitaman	- Putih
BJ1	Batang	-	+	+	+	+	+	Kuning	+ Kuning
BJ2	Batang	-	+	+	+	+	+	Kuning kehijauan	+ Kuning
AB1	Batang	-	-	+	+	+	+	Kuning	+ Kuning
AB2	Batang	-	-	+	+	+	-	Hijau	- Putih
PG1	Batang	-	+	+	+	+	+	Kuning kehijauan	- Putih
PG2	Batang	-	+	+	+	+	+	Kuning kehijauan	- Putih
PG3	Batang	-	-	+	+	+	-	Hijau	- Putih
PG4	Batang	-	+	+	+	+	-	Hijau kehitaman	+ Kuning
PM1	Batang	-	+	+	+	+	-	Hijau kehitaman	+ Kuning
PM2	Batang	-	+	+	+	+	-	Hijau	- Putih
AM1	Batang	-	+	+	+	+	-	Hijau kehitaman	+ Kuning
AM2	Batang	-	+	+	+	+	+	Kuning	+ Kuning
AM3	Batang	-	+	+	+	+	+	Kuning kehijauan	+ Kuning
AM4	Batang	-	+	-	-	+	+	Kuning	+ Kuning
PU1	Batang	-	+	+	+	+	-	Hijau kehitaman	+ Kuning
PU2	Batang	-	+	+	+	+	+	Kuning kehijauan	+ Kuning
PU3	Batang	-	+	+	+	+	+	Kuning	+ Kuning
PU4	Batang	-	-	+	-	+	-	Hijau	- Putih
B7	Batang, streptobasil	-	+	+	+	+	-	Hijau kehitaman	

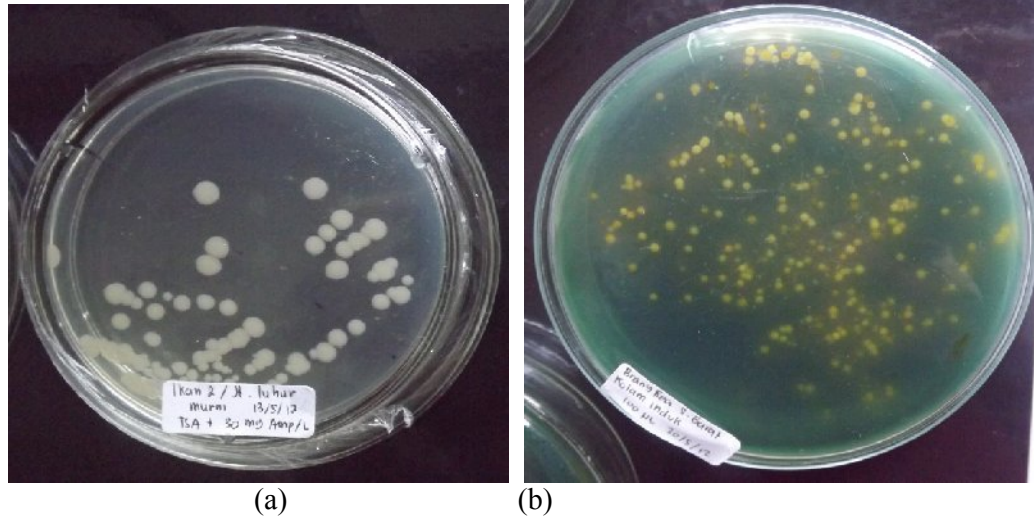
Keterangan: Uji O: Uji Oksidatif
Uji F: Uji Fermentatif

Flagella merupakan struktur sel yang dihubungkan dengan faktor virulensi pada *Aeromonas hydrophila* (USEPA, 2006). Flagella polar dan flagella lateral yang dideskripsikan oleh Rabaan *et al.* (2001) dan Kirov *et al.* (2002) berfungsi sebagai alat untuk menempel pada inang dan sebagai faktor untuk mempermudah kolonisasi. (Kirov *et al.*, 2004). Strain yang motil

memiliki flagellum polar tunggal, tetapi beberapa spesies mampu membentuk flagella lateral (*peritrichous*) apabila ditumbuhkan pada media solid (USEPA, 2006). Selain itu, flagella lateral mempermudah pembentukan biofilm (Gavin *et al.*, 2002) and persistensi selama proses penginfeksi (Costerton *et al.*, 1987). Dengan demikian, strain yang memiliki

flagella mengindikasikan bahwa strain tersebut adalah virulen dan akan membentuk koloni yang lebih besar daripada strain tanpa flagella, karena flagella juga berfungsi sebagai alat untuk bergerak dan berenang dalam air (Gambar 2).

pembudidaya ikan air tawar telah banyak yang menderita kerugian karena wabah penyakit *Aeromonas* yang datang tiba-tiba saat cuaca memburuk, terutama pada musim peralihan (pancaroba), seperti yang dialami oleh para pembudidaya ikan gurami



Gambar 2. (a) Koloni isolat motil dari Waduk Jatiluhur dan (b) non motil dari Brang Rea, Sumbawa Barat di media yang berbeda (TSA dan m-*Aeromonas* Havelaar)

Motilitas spesies lain bakteri Gram negatif seperti *Dichelobacter nodosus* juga berbeda antara strain jinak dan virulen. Diameter koloni yang merupakan refleksi dari motilitas pada strain virulen *D. nodosus* berukuran dua kali lebih besar daripada diameter koloni strain jinak (Palanisamy *et al.*, 2010). Hal ini disebabkan strain virulen memiliki motilitas yang lebih besar seperti yang pernah dilaporkan oleh Depiazzi & Richards (1985).

Ancaman penyakit *Aeromonas* akan menimbulkan masalah ekonomi yang serius bagi industri akuakultur. Wabah penyakit ini mengakibatkan rendahnya konversi pakan atau menghasilkan produk yang tidak bermutu, bahkan kematian ikan yang berarti hilangnya pendapatan. Sebagai contoh intensifikasi budidaya ikan nila dan lele di Mesir, mengalami kerugian yang besar karena masalah penyakit *Aeromonas* ini (Osman *et al.*, 2009). Di Indonesia, para

di Banyumas, Jawa Tengah dan Payakumbuh, Sumatra Barat. Namun, data yang akurat dan lengkap mengenai jumlah kerugian tersebut dari seluruh sentra budidaya ikan air tawar di Indonesia belum tersedia, akibatnya besar kerugian yang dialami para pembudidaya ikan, baik dalam bentuk finansial maupun material karena wabah penyakit *Aeromonas* ini belum diketahui dengan pasti.

Wabah penyakit gastroenteritis dan septicemia pada manusia yang disebabkan oleh spesies *Aeromonas* spp. pernah berjangkit di Australia, USA, Mexico, Italia dan Kanada (Vally *et al.*, 2004; Filler *et al.*, 2000; de la Morena *et al.*, 1993; Bernardeschi *et al.*, 1988; Glover *et al.*, 1992). Adanya wabah tersebut telah menciptakan kesadaran akan besarnya risiko dan biaya penanggulangannya, terutama dalam industri akuakultur (Bomo *et al.*, 2003). Di negara berkembang, ada

kecenderungan untuk meremehkan dampak infeksi oleh *Aeromonas* spp., sehingga di Indonesia belum ada laporan tentang wabah penyakit *Aeromonas* baik yang menyerang industri akuakultur maupun kesehatan manusia dan dampaknya secara finansial. Padahal, di Libya telah ada laporan mengenai kerugian yang diderita akibat wabah gastroenteritis dari *Aeromonas sobria* (Taher *et al.*, 2000).

KESIMPULAN

Uji biokimia yang digunakan dalam penelitian ini mampu membedakan strain dan spesies *Aeromonas hydrophila*, secara morfologi dan fisiologi, dari isolat yang diduga sebagai spesies *Aeromonas* yang diambil dari Waduk Jatiluhur, Pulau Lombok dan Sumbawa. Dari penelitian ini diperoleh 12 isolat *Aeromonas hydrophila*, satu di antaranya diduga sebagai isolat yang jinak, 34 isolat merupakan *Aeromonas* spp. dan 4 isolat bukan spesies *Aeromonas*. Berdasarkan uji motilitasnya, 11 isolat diduga merupakan strain *A. hydrophila* virulen, 19 isolat merupakan strain *Aeromonas* spp. virulen dan 15 isolat merupakan strain *Aeromonas* spp. non virulen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sangat bersyukur karena penelitian ini bisa terlaksana atas dukungan dana dari PKPP Ristek 2012. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada para peneliti dan teknisi dari Otoritas Jatiluhur, Dinas Perikanan di Pulau Sumbawa dan Lombok yang telah menerima kami dengan sangat baik dan membantu kami dalam pengambilan sampel ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed S.M., & A.A.M Shoreit, 2001, Bacterial Hemorrhagic Septicemia in *Oreochromis niloticus* at Aswan Fish Hatcheries, *Immunobiology* 212: 179-192.
- Anonim, 2010, Biolimnologi Waduk Kaskade Sungai Citarum, Jawa Barat, Balai Riset Pemulihan Sumberdaya Ikan, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- APHA, 1995, Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, 19th edition, American Public Association, American Water Work Association, Water Environment Federation, Washington DC, USA.
- Bernardeschi P., I. Bonechi & G. Cavallini, 1988, *Aeromonas hydrophila* Infection after Cockles Ingestion. *Haematologica* 73 (6): 548-549.
- Bomo A. M., A. Husby, T. K. Stevik & J. F. Hanssen, 2003, Removal of Fish Pathogenic Bacteria in Biological Sand Filters. *Water Research* 37 (11): 2618-2626.
- Bottarelli E., & Ossiprandi M.C., 1999, *Aeromonas* Infection: An Update. A paper presented at the Course "La nuova cultura delle produzioni animali nel contesto dell'Unione Europea", University of Parma, Faculty of Veterinary Medicine, Parma.
- Costerton J. W., K. J. Cheng, G. G. Geesey, T. I. Ladd, J. C. Nickel, M. Dasgupta & T. J. Marrie, 1987, Bacterial Biofilms in Nature and Disease. *Annual Reviews in Microbiology* 41: 435-464.

- de la Morena M. L., R. Vam, K. Singh, M. Brian, B. E. Murray & L. K. Pickering, 1993, Diarrhea Associated with *Aeromonas* Species in Children in Day Care Centers. *Journal of Infectious Diseases* 168 (1): 215-218.
- Delgado G., 2007, Environmental Microbiology Laboratory, Inc. www.emlab.com/s/sampling/env-report-06-2007.html#aeromonas.
- Depiazzi L.J. & R.B. Richards, 1985, Motility in Relation to Virulence of *Bacteroides nodosus*. *Veterinary Microbiology* 10: 107-116.
- Eissa I. A. M., A. F. Badran, M. Moustafa & H. Fetaih, 1994, Contribution to Motile *Aeromonas* septicaemia in Some Cultured and Wild Freshwater Fish, *Veterinary Medical Journal Giza* 42: 63 - 69.
- Filler G., J. H. Ehrich, E. Strauch & L. Beutin, 2000, Acute Renal Failure in an Infant Associated with Cytotoxic *Aeromonas Sobria* Isolated from Patient's Stool and from Aquarium Water as Suspected Source of Infection. *Journal of Clinical Microbiology* 38 (1): 469-470.
- Forbes B. A., D. F. Sahn & A. S. Weissfeld, 2002, Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology. Eleventh Edition, Mosby, Saint Louis, MO.
- Francis-Floyd R., 2002, Aeromonas Infections, FA14 Document, IFAS Extension, Fisheries and Aquatic Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- Gavin R., A. A. Rabaan, S. Merino, J. M. Tomas, I. Gryllos & J. G. Shaw, 2002, Lateral Flagella of *Aeromonas* Species are Essential for Epithelial Cell Adherence and Biofilm Formation. *Molecular Microbiology* 43 (2): 383-397.
- Glover D., A. Ross & J. Lugsdin, 1992, Gastroenteritis Outbreak at an Industrial Camp -British Columbia. *Canada Communicable Disease Report* 18 (9): 66-68.
- Havelaar A.H., F.M. Schets, A. van Silfhout, W.H. Jansen, G. Wieten & D. van der Kooij, 1992, Typing of *Aeromonas* Strains from Patients with Diarrhoea and from Drinking Water, *Journal of Applied Microbiology* 72 (5): 435-444.
- Holmes P., L. M. Niccolls & D. P. Sartory, 1996, The Ecology of Mesophilic *Aeromonas* in Aquatic Environment. In: B. Austin, M. Altwegg, P. Gosling & S.W. Joseph (Eds.) The Genus *Aeromonas*, John Wiley & Sons, New York, NY: 39-76.
- Ingham S.C., 1990, Growth of *Aeromonas hydrophila* and *Plesiomonas shigelloides* on Cooked Crayfish Tails during Cold Storage Under Air, Vacuum and Modified Atmosphere, *Journal of Food Protection* 53 (8): 665-667.
- Kirov S. M., B. C. Tassell, A.B.T. Semmler, L. A. O'Donovan, A. A. Rabaan & J.G. Shaw, 2002, Lateral Flagella and Swarming Motility in *Aeromonas* Species. *Journal of Bacteriology* 184(2): 547-555.
- Kirov S. M., M. Castrisios & J. G. Shaw, 2004, *Aeromonas* Flagella (Polar and Lateral) are Enterocyte Adhesins that Contribute to Biofilm Formation on Surfaces. *Infection & Immunity* 72(4): 1939-1945.
- Martin-Carnahan A., & S. W. Joseph, 2005, *Aeromonadaceae*. In Brenner D. J., N. R. Krieg, J. T. Staley & G. M. Garrity, (eds.) The Proteobacteria, Part B, Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 2nd ed, Vol 2, Springer-Verlag, New York.

- McMahon M.A.S., 2000, The Expression of Proteinases and Haemolysins by *Aeromonas Hydrophila* under Modified Atmospheres, *Journal of Applied Microbiology* 89: 415-422.
- Murray, P.R., M.A. Pfaller, & K. S. Rosenthal, 2005, *Vibrio* and *Aeromonas*. Chapter 32: 339-346. In: Medical Microbiology. 5th Edition, Elsevier.
- Nieuwhof, G.J., & S. C. Bishop, 2005, Costs of the major endemic diseases of sheep in Great Britain and the potential benefits of reduction in disease impact. *Animal Science* 81: 23-29.
- Osman K. M., L. A. Mohamed, E. H. Abdel Rahman & W.S. Soliman, 2009, Trials for Vaccination of *Tilapia* Fish Against *Aeromonas* and *Pseudomonas* Infections Using Monovalent, Bivalent and Polyvalent Vaccines, *World Journal of Fish and Marine Sciences* 1 (4): 297-304.
- Palanisamy S. K.A., C. Fletcher, L. Tanjung, M. E. Katz & B. F. Cheetham, 2010, Deletion of the C-terminus of Polynucleotide Phosphorylase Increases Twitching Motility, A Virulence Characteristic of The Anaerobic Bacterial Pathogen *Dichelobacter nodosus*, *FEMS Microbiology Letters* 302: 39-45.
- Rabaan A.A., I. Gryllos, J.M. Tomas, & J.G. Shaw, 2001, Motility and The Polar Flagellum are Required for *Aeromonas caviae* Adherence to HEp-2 Cells. *Infection & Immunity* 69(7): 4257-4267.
- Strohmeier C., 2013, *Aeromonas* and *Vibrio* Septicemia. **Error! Hyperlink reference not valid.** Updated 2/11/13.
- Taher A.A., B.N. Rao, K.G. Alganay & M.B. el-Arabi, 2000, An Outbreak of Acute Gastroenteritis Due to *Aeromonas sobria* in Benghazi, Libyan Arab Jamahiriya. *Eastern Mediterranean Health Journal* 6 (2): 497-499.
- Tanjung L.R., Triyanto, N.H. Sadi, G.S. Haryani & D.S. Said, 2011, Uji Ketahanan Beberapa Strain Ikan Gurami terhadap Penyakit *Aeromonas*, *LIMNOTEK* 18 (1): 58-71.
- Trust, T. J., L. M. Bull, B. R. Currie, & J. T. Buckley, 1974, Obligate anaerobic bacteria in the gastrointestinal microflora of the grass carp (*Ctenopharyngodon idella*), goldfish (*Carassius auratus*), and rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 36: 1174 - 1179.
- USEPA, 2006, *Aeromonas*: Human Health Criteria Document, Office of Science and Technology, Washington D.C., 198 pp.
- Vally H., A. Whittle, S. Cameron, G. K. Dowse & T. Watson, 2004, Outbreak of *Aeromonas hydrophila* Wound Infections Associated with Mud Football. *Clinical Infectious Diseases* 38 (8): 1084-1089.
- Varnam A.H., Evans M.G., 1991, Food pathogens: an illustrated text. Wolfe Publ. Ltd, p. 185.