

Causative Agent Motile Aeromonas pada Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) di Sentra Produksi Provinsi Jawa Tengah

Sarjito¹, Ocky Karna Radjasa², Alfabetian H Condro Haditomo¹ dan Slamet Budi Prayitno¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro Jl. Prof Soedarto Tembalang – Semarang

²Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Jl. Prof Soedarto Tembalang - Semarang,
email : sarjito_msdp@yahoo.com

Abstract

Sarjito, Ocky Karna Radjasa, Alfabetian H Condro Haditomo dan Slamet Budi Prayitno. 2013. Causative Agent Motile Aeromonas in the catfish (*Clarias gariepinus*) in Central Java Production Center. Konferensi Akuakultur Indonesia 2013. Motile aeromonas frequently found as bacterial pathogen on catfish. This bacteria was able to cause mass mortality of catfish, especially at larval stage. The aims of this study were to determine the clinical signs and causative agent of motile aeromonas in catfish from catfish production centers of Central Java Province. Twenty six isolates were isolated from moribund fish kidney and bodies wound from catfish that was showed clinical signs related to bacterial diseases. Glutamat Starch Phenile (GSP) medium was used to isolate suspected causative agent. Based on the morphological performance of twenty six isolates, there were six selected isolates namely, LKJT11, LKJT12, LKJT14, LDJT16, LDJT16, LBJT13. These isolates were used for postulate koch test. The postulate koch test result indicated that six isolates were able to demonstrate motile aeromoniasis around 39–92%, whilst the possibility to cause mortality as high as 0–35.7%. Therefore these isolate were potentially to be causative agents of motile aeromoniasis in catfish. Based on the morfological and biochemical results, it was showed that the suspect of motile aeromonas causative agent in catfish (*C.gariepinus*) from catfish production centre of Central Java were *Aeromonas caviae* (LKJT11; LDJT14; LDJT16), *Aeromonas hydrophila* (LKJT12; LBJT13) dan *Aeromonas salmonicida* (LKJT14).

Keywords: Aeromonas; Catfish; Causative agent; Koch's postulates

Abstrak

Motile aeromonas merupakan bakteri patogen yang sering menyerang ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Penyakit yang disebabkan oleh bakteri ini dapat mengakibatkan kematian lele, terutama pada benih. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tanda-tanda klinis dan causative agent motile aeromonas pada ikan lele dumbo yang berasal dari sentral produksi di Jawa Tengah. Sebanyak 26 isolat bakteri berhasil diisolasi dari ginjal dan luka ikan lele dumbo yang menunjukkan gejala penyakit bakterial pada medium Glutamat Starch Phenile (GSP). Berdasarkan performa morfologi dari keduapuluh enam isolat tersebut, maka enam isolat terpilih (isolat LKJT11; LKJT12; dan LKJT14; LDJT014; LDJT16; LBJT13) untuk uji Postulat Koch. Hasil Postulat Koch menunjukkan bahwa keenam isolat terpilih tersebut mampu mengakibatkan 39–92% ikan uji sakit dengan tingkat kematian 0–35,7%, sehingga cukup berpotensi sebagai causative agent motile aeromoniasis pada ikan lele dumbo. Selanjutnya hasil karakterisasi secara morfologi dan biokimia diperoleh bahwa causative agent motile aeromonas pada ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) dari sentral produksi Provinsi Jawa Tengah adalah *Aeromonas caviae* (LKJT11; LDJT14; LDJT16) *Aeromonas hydrophila* (LKJT12; LBJT13) dan *Aeromonas salmonicida* (LKJT14).

Kata kunci: Aeromonas; Lele; Causative agents; Postulat Koch

Pendahuluan

Budidaya ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan usaha yang memiliki prospek dengan nilai ekonomis tinggi. Hal ini terbukti dengan meningkatnya permintaan akan komoditas ini di pasaran lokal dan domestik, sehingga berdampak pula pada berkembangnya budidaya ikan di Indonesia, termasuk pula di Jawa Tengah. Di Provinsi Jawa Tengah, Sentral produksi lele terdapat di berbagai wilayah, antara lain : kabupaten Boyolali, Kendal dan Demak. Oleh karena itu, dalam

rangka mempertahankan produk ikan ini, maka budidaya secara intensif dilakukan oleh para pembudidaya. Namun, penerapan teknologi secara intensif, apabila pengelolaannya kurang tepat akan dapat menimbulkan dampak negatif, antara lain : munculnya serangan penyakit. Serangan penyakit akan 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 dan bakteri (Triyanto, 1990). Salah satu bakteri yang banyak berasosiasi dengan organisme budidaya adalah dikenal sebagai genus *aeromonas* (Austin dan Austin, 2007) dan bertanggung jawab dalam penyakit motile *aeromonas* septicemia (Karunasagar *et al.*, 2003) dan epizootic ulcerative syndrome (Austin dan Austin, 2007). Oleh karena itu, *genus Aeromonas* telah menjadi masalah dalam budidaya ikan di berbagai negara (Smith, 2006).

Genus aeromonas telah dilaporkan menyerang ikan lele (Triyanto, 1990; Kamiso *et al.*, 1994; Sukenda *et al.*, 2008); ikan mas (Tambunan *et al.*, 2011); dan mengakibatkan kematian organisme budidaya tersebut (Smith, 2006). Bahkan penyakit yang diakibatkan oleh infeksi bakteri pathogen ini dapat menyebabkan kematian ikan secara massal (Austin dan Austin, 2007). Berbagai bakteri pathogen penyebab motile *aeromonas* septicemia pada ikan lele telah dilaporkan yaitu *Aeromonas anguillarum*; *Aeromonas caviae* (Austin dan Austin, 2007); *Aeromonas salmonicida* (Triyanto, 1990; Kamiso *et al.*, 1994; Sukenda *et al.*, 2008).

Dengan berkembangnya sentral produksi ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) di Boyolali, Kendal dan Demak, Provinsi Jawa Tengah, maka penyakit yang diakibatkan genus *aeromonas* mulai terdeteksi pada ikan lele dumbo dengan menunjukkan gejala klinis seperti yang disampaikan oleh Kamiso *et al.* (1994) dan Sukenda *et al.* (2008). Penyakit ini merupakan permasalahan yang cukup serius bagi pembudidaya, karena berpotensi menimbulkan kematian 50-100% ikan budidaya dan menurunkan mutu daging ikan, dikarenakan adanya borok atau luka, sehingga tidak disukai konsumen (Supriyadi dan Taufik, 1981). Oleh karena itu, menarik untuk dilakukan penelitian *causative agent* penyebab motile *Aeromonas* di sentral produksi lele di Jawa Tengah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pencegahan penyebaran penyakit ini di wilayah tersebut.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metoda eksploratif konfirmatory (Nazir, 1999). Tigapuluh Ikan lele sakit didapatkan dari kolam pembesaran lele dumbo di beberapa sentral produksi Provinsi Jawa Tengah (Boyolali, Demak dan Kendal). Ikan sampel diambil secara selektif terhadap lele dumbo yang menunjukkan gejala serangan motile *aeromonas* sesuai Sukenda (2008) dan Austin dan Austin (2007). Sedangkan, ikan uji berupa benih lele ukuran 7- 8 cm diperoleh dari unit pembenihan rakyat di Bandungan, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Air yang digunakan adalah air tanah yang telah difiltrasi di laboratorium Budidaya Perairan, Universitas Diponegoro. Selama pelaksanaan uji *Postulat Koch*, media diaerasi selama 24 jam dengan pergantian air sebesar 80% pada pagi hari. Pada penelitian ini ikan diberi pakan pelet secara *ad satiation*.

Isolasi dan purifikasi bakteri *genus Aeromonas* dilakukan dengan metode *streak* pada media GSP (Brock dan Madigan, 1991) di Laboratorium Terpadu universitas Diponegoro. Isolat murni kemudian disimpan pada media Nutrien Agar Trisalt (NA, Merck) miring. Dua puluh enam isolat (LKJT 01 sampai dengan LBJT 13) diperoleh dari ikan lele dumbo sakit yang dibudidayakan di sentral produksi Provinsi Jawa Tengah Kendal (Boyolali, Demak dan Kendal). Berdasarkan performance morfologi dan asal isolat digunakan untuk mengelompokkan isolat yang diperoleh prior uji *postulat Koch* dan identifikasi.

Berdasarkan performance morfologi dan asal isolat dari 26 isolat yang berasosiasi dengan ikan lele dumbo sakit dan berpotensi sebagai *causative agent Motile Aeromonas*, maka 6 isolat terpilih untuk uji selanjutnya. Keenam isolat terpilih ini, kemudian dilakukan uji Postulat Koch dalam rangka mengetahui *causative agent Motile Aeromonas* dengan penyuntikan *intrapertoneal* terhadap 10 ekor ikan uji (ukuran 7-8 cm) pada dosis 10^8 colony forming unit (CFU)/mL. Untuk penentuan konsentrasi dilakukan dengan standard MacFarland. Sedangkan, kultur isolat terpilih dilakukan pada media cair Zobelt dengan mengacu metode Sarjito (2010). Uji *Postulat Koch* dilakukan di laboratorium Budidaya Perairan Universitas Diponegoro. Seratus empat puluh ekor

ikan sehat yang digunakan berasal dari satu populasi. Ikan uji diaklimatisasikan selama satu minggu. Prior penyuntikan, ikan uji dianestesi menggunakan minyak cengkeh dengan dosis 1 mL/20 L air media. Pengamatan kematian ikan dan gejala klinis dilakukan setiap 6 jam, selama 96 jam setelah infeksi. Selama uji, pergantian air dilakukan sebesar 80% pada pagi hari sebelum pemberian pakan. Kualitas air selama penelitian masih layak untuk budidaya lele yaitu temperatur berkisar antara 26–28°C, pH 7–7,3; amoniak : 0,15 - 0,25 mg/L, dan oksigen terlarut sebesar 5 mg/L.

Karakterisasi *causative agent Motile Aeromonas* dari ikan lele Dumbo di sentral produksi lele provinsi Jawa Tengah dilakukan melalui pengamatan morfologi dan sifat biokimia dilakukan di di Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas II, Semarang. Karakterisasi *causative agent* melalui uji sifat biokimia berdasarkan Biochemical Test for Identification Of Medical Bacteria (Macfaddin, 1980). Identifikasi bakteri dilakukan berdasarkan Bergey's Manual of Determinative Bacteriology (Holt *et al.*, 1998) dan Bacterial Fish Pathogens: Disease in Farmed dan Wild Fish (Austin dan Austin 2007).

Hasil dan Pembahasan

Gejala klinis yang terdeteksi pada ikan sampel adalah luka kemerahan pada tubuh ikan; geripis pada bagian sirip ekor dan sirip punggung terdapat di semua ikan sampel; mata menonjol dan insang berwarna keputihan. Pada uji postulat Koch juga diperoleh bahwa gejala klinis seperti adanya luka kemerahan pada tubuh, geripis di sirip, mata menonjol dan insang berwarna keputihan serta adanya cairan pada rongga perut/tubuh pada ikan uji.

Hasil isolasi dari ikan sampel diperoleh 26 isolat bakteri. Karakter kedua puluh enam isolat berdasarkan warna, bentuk, serta karakteristik koloni i dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakter isolat berdasarkan warna, bentuk, serta karakteristik koloni.

No.	Kode isolat	Media	Asal Isolat	Warna Koloni	Bentuk Koloni	Karakteristik Koloni
1.	LKJT ₁	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung
2.	LKJT ₂	GSP	Luka	Putih	Bulat	Cembung
3.	LKJT ₃	GSP	Luka	Pink	Bulat	Cembung
4.	LKJT.4	GSP	Luka	Putih	Bulat	Cembung
5.	LKJT ₅	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung
6.	LKJT ₆	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung
7.	LKJT ₇	GSP	Luka	Putih	Bulat	Cembung
8.	LKJT ₈	GSP	Ginjal	Kuning	Bulat	Cembung
9.	LKJT ₉	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung
10.	LKJT ₁₀	GSP	Luka	Pink	Bulat	Cembung
11.	LKJT ₁₁	GSP	Luka	Pink	Bulat	Cembung
12.	LKJT ₁₂	GSP	Luka	Putih	Bulat	Cembung
13.	LKJT.13	GSP	Luka	Putih	Bulat	Cembung
14.	LKJT.14	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung
15.	LKJT.15	GSP	Luka	Pink	Bulat	Cembung
16.	LKJT.15	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung
17.	LBJT ₁₁	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung
18.	LBJT ₁₂	GSP	Ginjal	Kuning	Bulat	Cembung
19.	LBJT ₁₃	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung
20.	LBJT ₁₄	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung
21.	LBJT ₁₅	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung
22.	LDJT ₁₄	GSP	Luka	Pink	Bulat	Cembung
23.	LDJT ₁₅	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung
24.	LDJT ₁₆	GSP	Ginjal	Pink	Bulat	Cembung
25.	LDJT ₁₆	GSP	Luka	Putih	Bulat	Cembung
26.	LDJT ₁₈	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung

Berdasarkan karakter morfologi dan asal isolat dari 26 isolat (Tabel 1.), maka dipilih 6 isolat untuk dilakukan uji selanjutnya (Tabel 2).

Tabel 2. Enam isolat terpilih berdasarkan asal dan performance morfology.

No.	Kode isolat	Media	Asal Isolat	Warna Koloni	Bentuk Koloni	Karakteristik Koloni
1.	LKJT11	GSP	Luka	Pink	Bulat	Cembung
2.	LKJT12	GSP	Luka	Putih	Bulat	Cembung
3.	LKJT.14	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung
4.	LBJT13	GSP	Luka	Kuning	Bulat	Cembung
5.	LDJT14	GSP	Luka	Pink	Bulat	Cembung
6.	LDJT16	GSP	Ginjal	Pink	Bulat	Cembung

Hasil uji postulat Koch dari keenam isolat terpilih disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan hasil uji Tabel 3 diperoleh bahwa ke-6 isolat yang diinjeksikan ke ikan uji mampu mengakibatkan ikan sakit.

Tabel 3. Hasil pengamatan ikan sakit dan kematian ikan selama postulat Koch.

No.	Kode isolat	Jumlah ikan Yang menunjukkan Gejala Klinis (%)	Persentase Kematian (%)
1.	LKJT11	47	20
2.	LKJT12	47	20
3.	LKJT.14	39	35
4.	LBJT13	85	0
5.	LDJT14	89	0
6.	LDJT16	92	0
7.	PBS	0	0

Tabel 3. juga memperlihatkan bahwa prosentase ikan sakit berkisar antara 39–92%. Prosentase ikan uji yang menunjukkan gejala klinis tertinggi terdeteksi pada isolat LDJT16 (92%), sedangkan prosentase terendah pada ikan uji yang diinjeksi dengan isolat LKJT14 (39%). Hasil penelitian juga diperoleh bahwa hanya tiga isolat (LKJT11, LKJT12, LKJT14) yang mengakibatkan kematian 20–30% pada ikan uji.

Hasil karakterisasi dengan uji morfologi dan biokimia keenam agensia penyebab penyakit bakteri pada ikan lele (isolat LKJT11, LKJT12, LKJT14, LDJT14; LDJT16; LBJT13) disajikan pada Tabel 5.

Berdasarkan hasil karakterisasi secara morfologi dan biokimia (Tabel 4) diperoleh bahwa causative agent *motile aeromonas* pada ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) dari sentral produksi Jawa Tengah adalah *Aeromonas caviae* (LKJT11; LDJT14; LDJT16) *Aeromonas hydrophila* (LKJT12; LBJT13) dan *Aeromonas salmonicida* (LKJT14).

Pembahasan

Gejala klinis yang terdeteksi pada ikan sampel adalah luka kemerahan pada tubuh ikan; geripis pada bagian sirip ekor dan sirip punggung terdapat di semua ikan sampel; mata menonjol dan insang berwarna keputihan. Gejala klinis yang serupa pernah dilaporkan oleh Triyanto (1990) dan Kamiso *et al.* (1994) pada ikan yang sama. Selanjutnya hasil uji postulat koch juga diperoleh bahwa gejala klinis yang ditunjukkan pada ikan uji, seperti adanya luka kemerahan pada tubuh, geripis di sirip, mata menonjol dan insang berwarna keputihan adalah menyerupai gejala klinis pada ikan sampel. Oleh karena itu, berdasarkan pada gejala klinis yang terdeteksi pada ikan sampel dan ikan uji, seperti ekor atau sirip hemoragi dan membusuk, kerusakan pada insang menjadi putih, *ulcers*, *exophthalmia*, dan perut berisi cairan, maka ikan tersebut terindikasi adanya infeksi bakteri patogen *Aeromonas* (Kabata, 1985; Austin dan Austin, 2007). Selain gejala klinis tersebut, pada ikan uji ditemukan pula perubahan warna tubuh menjadi gelap dan adanya cairan pada rongga perut/tubuh; ikan berenang secara tidak tertatur, megap-megap di atas permukaan air, hal ini diduga

berkaitan dengan kerusakan pada insang akibat terjadinya haemorrhage sehingga ikan mengalami kesulitan untuk bernafas.

Tabel 5. Hasil uji morfologi dan biokimia isolat LKJT11, LKJT12, LKJT14, LDJT014; LDJT16; LBJT13.

Uji Bio Kimia	Isolat bakteri					
	LKJT11	LKJT12	LKJT14	LDJT14	LDJT16	LBJT13
	<i>Aeromonas caviae</i>	<i>Aeromonas hydrophila</i>	<i>Aeromonas salmonicida</i>	<i>Aeromonas caviae</i>	<i>Aeromonas caviae</i>	<i>Aeromonas hydrophila</i>
Morfologi bentuk						
Bentuk koloni	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular
Bentuk elevasi	Convex	Convex	Convex	Convex	Convex	Convex
Bentuk tepi	Entrie	Entrie	Entrie	Entrie	Entrie	Entrie
Warna	Pink	Putih	Kuning	Pink	Pink	Pink
Media/warna	GSP/Pink	GSP/Putih	GSP/Kuning	GSP/Pink	GSP/Pink	GSP/Putih
Morfologi sel						
Gram	-	-	-	-	-	-
Bentuk	Batang	Batang	Batang	Batang	Batang	Batang
Sifat fisiologis dan biokimia						
O/F	F	F	F	F	F	F
Motility	+	+	-	+	+	-
Produksi :						
Katalase	+	+	+	+	+	+
Oksidase	+	+	+	+	+	+
H ₂ S	+	-	-	-	-	+
Lisin dekarboksilase	-	-	-	+	+	-
Ornithin dekarboksilase	+	+	-	-	-	-
TSIA	K/K	A/K	A/K			
Indole	-	+	-	V	V	-
Metyl-red	+	+	-	-	-	V
Voges-proskaur	-	-	-	+	+	-
Simon citrat	+	+	-	V	V	-
Pemecahan gelatin	+	-	+	+	+	+
Urea	+	+	+	-	-	-
Hidrolisis dari :						
Aesculin	-	-	-	+	+	V
Produksi asam dari :						
Glukosa	+	+	+	+	+	-
Nilai kesesuaian						
KETERANGAN :	+ : 90% lebih strain positif		- : 90% lebih strain negatif			
	ND : not determine		d : 11-89% positif			
	v : variabel					

Hasil pengamatan pada ikan uji juga diperoleh bahwa ikan perutnya membesar (dropsi). Oleh karena itu, berdasarkan gejala klinis yang ditunjukkan pada ikan uji tersebut, maka ikan tersebut terinfeksi motile aeromonas. Ikan yang diinfeksi isolat LKJT11 mulai mengalami kematian setelah 12 jam pasca injeksi 42 jam dengan menyebabkan ikan sakit 39% dan kematian tertinggi sebesar 35%. Sedangkan isolat LKJT11 dan isolat LKJT12 menyebabkan ikan sakit 47% dan kematian 20%. Sedangkan, Ikan yang diinjeksi PBS memiliki kelulushidupan 100%. Hasil penelitian ini diperoleh bahwa ketiga isolat bakteri berasal dari Kendal (LKJT11, LKJT12 dan LKJT14) merupakan *true pathogen* dengan patogenitas rendah < 50%, sedangkan ketiga isolat

lainnya yang berasal dari Demak dan Boyolali diduga bersifat opportunistik. Oleh karena itu, berdasarkan hasil postulat Koch ini, maka keenam isolat terpilih tersebut mampu mengakibatkan 39–92% ikan uji sakit dengan tingkat kematian 0–35,7%, sehingga cukup berpotensi sebagai causative agent *motile aeromonas* pada ikan lele dumbo.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan pula bahwa causative agent *Motile Aeromonas* dari sentral produksi lele provinsi Jawa Tengah adalah bervariasi. Menurut de Scoaris *et al.* (2008), patogenesitas dari *A. hydrophilla* tergantung pada banyak faktor. Faktor yang mempengaruhi virulensi dari genus *Aeromonas* tersebut adalah produk ekstra selluler (ECP) dari bakteri *Aeromonas*, berupa variasi enzim dan haemolysin (Esteve dan Birbeck, 2004); kandungan cytotoxic, cytolytic, haemolytic dan enterotoxic (Yu *et al.*, 2006). Selanjutnya bagian ECP yang berperan dalam virulensi bakteri aeromonas adalah aktivitas haemolytic (Subashkumaret *et al.*, 2006) dan proteolytic (Kanai dan Wakabayashi, 1984)

Berdasarkan karakter secara morfologi dan biokimia isolat yang diperoleh dan dibandingkan dengan karakter bakteri aeromonas pada Austin dan Austin (2007) dan Holt *et al.* (1998) (Tabel 4), maka causative agent *motile aeromonas* pada ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) dari sentral produksi Provinsi Jawa Tengah adalah *Aeromonas caviae* (LKJT11; LDJT14; LDJT16) *Aeromonas hydrophila* (LKJT12; LBJT13) dan *Aeromonas salmonicida* (LKJT14). Hasil ini sama dengan hasil penelitian Kamiso *et al.* (1994) melaporkan bahwa bahwa bakteri yang menyerang ikan lele adalah dari genus *Aeromonas*. Austin dan Austin (2007) dan Austin (2011) menyatakan bahwa genus *Aeromonas* menjadi salah satu penyebab penyakit pada ikan air tawar.

Causative agent *Motile aeromonas* ini juga telah dilaporkan pada berbagai ikan air tawar (Kamiso *et al.*, 1994; Angka *et al.*, 1995; Esteve *et al.*, 1993; Sukenda *et al.*, 2008; Tambunan *et al.*, 2011; Sundus *et al.*, 2012). *Aeromonas caviae* pada ikan budidaya (Austin dan Austin, 2007). Sedangkan *Aeromonas hydrophila* telah pula menginfeksi pada ikan lele (Angka *et al.*, 1995; Kamiso *et al.*, 1994; Sukenda *et al.*, 2008); ikan mas (*Cyprinus carpio*) (Sajid dan Samoon, 2009; Selvaraj *et al.*, 2009; Tambunan *et al.*, 2011); sidat air tawar (Esteve *et al.*, 1993); Korean cyprinid loach (*Misgurnus anguillicaudatus*) (Jin *et al.*, 2010) dan nila (Hastuti dan Karoror, 2007). *Aeromonas salmonicida* telah ditemukan sebagai *causative agent* pada ikan salmon (Austin, 2011). Sundus *et al.* (2012) juga melaporkan berbagai strain genus *aeromonas* penyebab penyakit bakteri pada ikan mas (*Cyprinus carpio*).

Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah gejala klinis dari ikan lele dumbo (*C. garipeneaus*) yang terserang *motile aeromonas* adalah tubuh ikan menjadi gelap; berenang secara tidak tertatur, megap-megap di permukaan air; luka kemerahan di bagian tubuh; luka dan geripis pada sirip dubur, sirip punggung, antena; ulcers; mata menonjol; perut membesar (dropsy) dan filamen insang berwarna keputihan. Causative agent *motile aeromonas* pada ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) dari sentral produksi Jawa Tengah adalah *Aeromonas caviae*, *Aeromonas hydrophila* dan *Aeromonas salmonicida*.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Pramudita, Handung Nuryadi, A. Resty W., Dita Ristikasari B., Abung M.S. dan Pak Marsudi yang telah membantu dalam sampling dan pelaksanaan penelitian ini. Disampaikan pula terimakasih kepada Ketua Laboratorium Budidaya Perairan, Kepala UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro dan Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas II, Semarang atas segala bantuan fasilitas yang mendukung penelitian ini.

Daftar Pustaka

Angka, S.L., T.J. Lam and Y.M. Sin. 1995. Some virulence characteristic of *Aeromonas Hydrophila* in walking catfish (*Clarias gariepinus*). *Aquaculture*, 130, 130-112.

- Austin, B. dan D.A. Austin.** 2007. Bacterial fish pathogens. Disease in farmed and wild fish. Fourth edition. Ellis Horwood limited. Chichester: England. 383p.
- Austin, B.** 2011. Taxonomy of bacterial fish pathogens. *Austin Veterinary Research* 2011, 42:20
- Brock, T.D. and M.T. Madigan.** 1991. Biology of microorganisms. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 368 p.
- Esteve, C., E.G. Biosca and C. Amaro.** 1993. Virulence of *Aeromonas hydrophila* and some other bacteria isolated from European eels *Anguilla anguilla* reared in fresh water. *Dis Aquat Org*, 16:15-20.
- Esteve, C. and T.H. Birbeck.** 2004. Secretion of haemolysins and proteases by *Aeromonas Hydrophila* EO63: separation and characterization of the serine protease (Caseinase) and the metalloprotease (elastase). *J Appl Microbiol*, 96: 994–1001.
- Hastuti, S.D. dan J.R. Karoror.** 2007. Pengaruh pemberian Lps (lipopolisakarida) terhadap aktifitas fagositosis dan jumlah eritrosit darah ikan nila (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Protein*, 15(1):33-39.
- Holt, J.G., N.R. Kreig, P.H.A. Sneath, J.T. Staley and S.T. Williams.** 1998. Bergey's manual of determinative microbiology. 9th ed. The Williams and Wilkins Co, Baltimore.
- Irianto, A.** 2005. Patologi Ikan Teleostei. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Jin W.J., H.K. Ji, K. Dennis, C.H. Gomez, J. Choresca Jr, S.P.E. Han and C. Se.** 2010. Occurrence of tetracycline-resistant *Aeromonas hydrophila* infection in Korean cyprinid loach (*Misgurnus anguillicaudatus*). *Microbi. Res.* 4(9): 849-85.
- Kabata, Z.** 1985. Parasites and diseases of fish cultured in the tropics. Taylor and Francis. London and Philadelphia.
- Kamiso, H.N., Triyanto dan S. Hartati.** 1994. Karakteristik *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele (*Clarias* sp.) di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah Selatan. *Ilmu Pertanian (Agric. Sci)*, 4: 741-750.
- Kanai, K. and H. Wakabayashi.** 1984. Purification and some properties of proteases from *Aeromonas hydrophila*. *Bull Jpn Soc Sci Fis*, 50:1367–1374.
- Karunasagar, I., I. Karunasagar and S.K. Otta.** 2003. Disease problems affecting fish in tropical environments. *J. Applied Aquaculture*, 13(3/4): 231-249.
- Mac Faddin, J.F.** 1980. Biochemical test for identification of medical bacteria, second edition. Williams and Wilkins. Baltimore. 528 pp
- Nazir, M.** 1999. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Sajid, M.H. and PS. Samoon.** 2009. Immunomodulatory and growth promoting effect of dietary levamisole in *cyprinus carpio* fingerlings against the challenge of *Aeromonas hydrophila*. *fisheries and Aquatic Sciences* 9:111-120.
- Sarjito,** 2010. Aplikasi biomolekuler untuk deteksi agensia penyebab vibriosis pada ikan lele dan potensi bakteri sponge sebagai anti vibriosis. [Disertasi]. Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Scoaris, D., J. Colacite, C.V. Nakamura, T. Ueda-Nakamura, B.A. de Aberu Filho and B.P.F. Dias** 2008. Virulence and antibiotic susceptibility of *Aeromonas* spp. isolated from drinking water. *Antonie van Leeuwenhoek* 93:111–122
- Selvaraj, V., K. Sampath and V. Sekar.** 2009. Administration of lipopolysaccharide increases specific and non-specific immune parameters and survival in carp (*Cyprinus Carpio*) infected with *Aeromonas hydrophila*. *Aquaculture*, 286: 176-183
- Smith, P.** 2006. Break points for disc diffusion susceptibility testing of bacteria associated with fish diseases, a review of current practice. *Aquaculture* 261:1113–1121.
- Subashkumar R, T. Theyumanavan, G. Vivekanandhan and L. Perumalsamy.** 2006. Multiple antibiotic resistant, haemolytic and proteolytic activity of *Aeromonas hydrophila* isolated from acute gastroenteritis in children. *Indian J. Med. Res.*, 23:61–66.
- 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.
- Sundus A.A. Alsaphar, K.H. Jamal dan Al-Faragi.** 2012. Detection and study of the experimental infection of *Aeromonas* strain in the common carp (*Cyprinus carpio* L.). *The Iraqi J. Vet. Med.*, 36 (2):222– 230.
- Supriyadi, H. dan Taufik.** 1981. Identifikasi dan cara penanggulangan penyakit bakterial pada ikan lele (*Clarias batrachus*). *Bull Perik.* I (3):447-454.
- Tambunan, E.J., G. Mahasari dan S. Koedarto.** 2011. Infestasi ektoparasit *Lerne*a sp. sebagai faktor pemicu munculnya infeksi bakteri *Aeromonas* sp. pada benih ikan mas (*Cyprinus carpio*).
- Triyanto.** 1990. Patologi dan patogenitas beberapa isolat bakteri *Aeromonas hydrophila* terhadap ikan lele (*Clarias batrachus* L.). Seminar Nasional ke-II Penyakit Ikan dan Udang. Bogor, 16-18 Januari 1990.
- Yu H.B., R. Kaur, S. Lim, H.X. Wang and K.Y. Leung.** 2006. Characterization of extracellular proteins of *Aeromonas hydrophila*-AH- proteom. *Clin. Appl.*, 7:436–449.