



**PATOGENISITAS *Aeromonas hydrophila* YANG DIISOLASI DARI
LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) YANG BERASAL
DARI BOYOLALI**

**PATHOGENICITY *Aeromonas hydrophila* ISOLATED FROM
CATFISH (*Clarias gariepinus*) FROM BOYOLALI**

Triyaningsih¹, Sarjito¹, Slamet Budi Prayitno¹

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

ABSTRAK

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah ikan yang cukup populer di kalangan masyarakat Indonesia, khususnya di pulau Jawa. Salah satu kendala dalam budidaya lele dumbo adalah serangan penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemiae*) yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui patogenisitas bakteri *A. hydrophila* dan pengaruhnya terhadap total leukosit lele dumbo. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu dan Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro pada bulan Mei - September 2013. Ikan uji yang digunakan adalah 180 ekor lele dumbo sehat ukuran 7 - 9 cm. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Konsentrasi bakteri yang digunakan adalah A, B, C, D, E, dan F berturut-turut 10^0 CFU/ml, 10^5 CFU/ml, 10^6 CFU/ml, 10^7 CFU/ml, 10^8 CFU/ml dan 10^9 CFU/ml. Pengamatan gejala klinis dilakukan tiap 6 jam sekali selama 96 jam dan pengamatan total leukosit dilakukan tiap 24 jam sekali selama 6 hari. Hasil penelitian menunjukkan gejala klinis lele dumbo yang diinfeksi *A. hydrophila* adalah penurunan respon terhadap pakan, berenang abnormal, luka dibagian tubuh. Berdasarkan perhitungan uji LD₅₀ didapatkan dosis yang dapat mematikan 50% ikan uji dalam waktu 96 jam adalah bakteri *A. hydrophila* dengan konsentrasi $1,25 \times 10^6$ cfu/ml, untuk perhitungan rata-rata total leukosit tertinggi pada (F) $3,69 \times 10^4$ sel/mm³ yaitu sebesar dan terendah pada perlakuan (A) yaitu sebesar $1,86 \times 10^4$ sel/mm³.

Kata kunci : lele dumbo, *A. hydrophila*, patogenisitas, total leukosit,

ABSTRACT

The Catfish (*Clarias gariepinus*) is popular fish among the people of Indonesia, especially in Java. One problems in catfish culture is a disease from MAS (*Motile Aeromonas Septicemiae*) is caused by *Aeromonas hydrophila*. The aims of this study was to determine the pathogenicity of bacteria *A. hydrophila* and effect on total leukocytes from catfish. This research was carried at the Integrated Laboratory and Aquaculture Laboratory, Marine And Fisheries Faculty, Diponegoro University of in May-September 2013. The fish sample was 180 catfish with sizes 7-9 cm. experimental method was applicated. The concentration of *A. hydrophila* in treatment A, B, C, D, E, and F were 10^0 CFU/ml, 10^5 CFU/ml, 10^6 CFU/ml, 10^7 CFU/ml, 10^8 CFU/ml, and 10^9 CFU/ml respectively. Clinical sign pathogenicity tests were observed done every 6 hours for 96 hours whereas total leukocyte was observed every 24 hours for 6 days. The results showed that clinical sign of catfish infected by *A. hydrophila* was a decreased in response to feeding, abnormal swimming, injured parts of the body, skin peeling, damaged on the body and abdominal dropsy. Based *A. hydrophila* on this results of pathogenicity tests with that 96 hours $1,25 \times 10^6$ CFU/ml. the results also showed that highest average total leukocyte was treatment (F) 3.69×10^4 cel/mm³ and the lowest was treatment (A) 1.86×10^4 cel/mm³.

Keywords: catfish, *A. hydrophila*, pathogenicity test and total leukocytes



PENDAHULUAN

Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah ikan yang cukup populer dikalangan masyarakat Indonesia, khususnya di pulau Jawa. Perkembangan lele dumbo di Indonesia cukup pesat dibandingkan lele lokal, hal ini dikarenakan lele dumbo mempunyai beberapa kelebihan yaitu dapat dibudidayakan di lahan dan sumber air yang terbatas dengan padat tebar tinggi, mempunyai pertumbuhan yang cepat, teknologi budidayanya mudah dikuasai oleh masyarakat, pemasarannya mudah dan modal usaha yang dibutuhkan rendah serta mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Upaya budidaya ikan lele sampai dengan akhir tahun 2009 ditargetkan mencapai produksi 175.000 ton atau meningkat rata-rata 21,64% per tahun. Target produksi ikan tawar nasional pada tahun 2013 adalah 3,35 juta ton dengan produksi lele sebesar 670.000 ton. Produksi ini meningkat 39,5% dari tahun 2012 (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2013).

Kendala yang terdapat pada budidaya lele dumbo adalah hama dan penyakit ikan. Salah satu agen penyakit yang menyerang ikan lele dumbo adalah *Aeromonas hydrophila* yang menyebabkan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) atau penyakit bercak merah. Bakteri ini menyerang berbagai jenis ikan air tawar seperti lele dumbo (*Clarias glariiepinus*), ikan mas (*Cyprinus carpio*), gurami (*Osphronemus gouramy*) dan udang galah (*Macrobracium rusebergil*) dan dapat menimbulkan wabah penyakit dengan tingkat kematian tinggi (80-100%) dalam waktu yang singkat (Angka, 2001). Di Asia tenggara, pertama kali wabah penyakit bakteri *A. hydrophila* ini terjadi di Jawa Barat pada tahun 1980 yang menyebabkan kematian 82,2 ton dalam waktu 1 bulan (Angka, 2001).

Patogenisitas ialah kemampuan suatu organisme untuk menimbulkan penyakit. Bakteri patogen dapat menyebabkan penyakit apabila memiliki kemampuan untuk merusak jaringan (*invasiveness*) dan menghasilkan toksin (*toxigenesis*) (Todar, 2000). Patogenisitas bakteri terhadap inang berbeda-beda, dipengaruhi oleh faktor pertahanan inang dalam melawan patogen, maupun faktor patogenisitas bakteri yang berkaitan dengan kemampuan memproduksi toksin, enzim, plasmid, dan mengatasi ketahanan inang, serta kecepatan berkembang biak.

Aeromonas hydrophila yang patogen, diduga memproduksi faktor-faktor eksotoksin dan endotoksin, yang sangat berpengaruh pada patogenisitas bakteri ini. Eksotoksin merupakan komponen protein terlarut, yang disekresikan oleh bakteri hidup pada fase pertumbuhan eksponensial. Produksi toksin ini biasanya spesifik pada beberapa spesies bakteri tertentu baik gram positif maupun gram negatif, yang menyebabkan terjadinya penyakit terkait dengan toksin tersebut. Endotoksin adalah toksin yang merupakan bagian integral dari dinding sel bakteri gram negatif. Aktivitas biologis dari endotoksin dihubungkan dengan keberadaan lipopolisakarida (LPS). LPS merupakan komponen penyusun permukaan dari membran terluar (*outer membrane*) bakteri gram negatif (Syamsir 2008).

Dari penelitian ini diharapkan dapat mengetahui patogenisitas *A. hydrophila* dan pengaruhnya terhadap total leukosit lele dumbo. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei - September 2013 di Laboratorium Terpadu dan Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah lele dumbo (*C. gariepinus*) sehat dengan ukuran 7-9 cm sebanyak 180 ekor untuk 6 perlakuan dan 3 kali ulangan. Ikan uji diaklimatisasikan selama satu minggu sebelum digunakan untuk penelitian.

Bakteri uji yang digunakan adalah *A. hydrophila*, yang berasal dari hasil isolasi lele dumbo yang berasal dari Boyolali, yang kemudian dikultur kembali dan ditingkatkan patogenitasnya di Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang.

Konsentrasi bakteri yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Sarjito (2007), A (10^0 CFU/ml); B (10^5 CFU/ml); C (10^6 CFU/ml); D (10^7 CFU/ml); E (10^8 CFU/ml); F (10^9 CFU/ml).

Uji patogenitas

Uji patogenisitas dilakukan untuk mendapat LD_{50} . Penentuan Nilai LD_{50} ditentukan menurut Reed dan Muench (1938) dalam Sarjito (2007) yaitu dosis yang mematikan populasi ikan uji sebanyak 50% dengan waktu dedah selama 96 jam.

$$m = x_i + d \frac{50 - \% x_i}{\% x_{i+1} - \% x_i}$$

Keterangan:

m : log LD_{50}

x_i : log dosis bakteri dibawah LD_{50}

d : selisih log dosis di bawah LD_{50} dan di atas LD_{50}

$\% x_i$: presentase kematian kumulatif pada dosis dibawah LD_{50}

x_{i+1} : presentase kematian kumulatif pada dosis diatas LD_{50}



Sedangkan Perhitungan total leukosit dihitung menurut Blaxhall Dan Daisley (1973) menggunakan rumus:

$$\text{Total leukosit} = \text{Jumlah sel} \times 50 \text{ sel/mm}^3$$

Data yang diperoleh kemudian dianalisa secara deskriptif dengan memberikan gambaran yang jelas tentang hal-hal yang terjadi selama penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan gejala klinis ikan sakit pasca diinfeksi *A. hydrophila*. Gejala klinis lele dumbo pasca diinfeksi *A. hydrophila* disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Gejala Klinis Lele Dumbo Yang Diinfeksi Dengan Bakteri *A. hydrophila*

Konsentrasi bakteri CFU/ml	Gejala klinis	
	Perubahan tingkah laku	Perubahan morfologi
10 ⁰	Respon terhadap pakan normal Ikan berenang aktif	Kulit pada bekas suntikan berubah warna menjadi putih
10 ⁵	Respon terhadap pakan menurun. Ikan berenang abnormal	Luka kemerahan pada bagian tubuh. Luka kemerahan pada sirip dada, sirip punggung dan ekor
10 ⁶	Respon terhadap pakan menurun Ikan berenang abnormal, diam dan lesu didasar akuarium	Luka kemerahan pada bagian tubuh. Luka kemerahan pada sirip dada, sirip punggung dan ekor. Kulit ikan mengelupas (nekrosis).
10 ⁷	Respon terhadap pakan menurun Ikan berenang lambat dan abnormal, diam dan lesu didasar akuarium	Luka kemerahan pada bagian tubuh. Luka kemerahan pada sirip dada, sirip punggung dan ekor. Kulit mengelupas (nekrosis) dan daging rusak dibagian bekas suntikan sehingga terjadi ulcer. Terjadinya abdominal dropsy
10 ⁸	Respon terhadap pakan menurun Ikan berenang lambat dan abnormal, lesu dan diam didasar akuarium	Luka kemerahan pada bagian tubuh. Luka kemerahan pada sirip dada, sirip punggung dan ekor. Kulit mengelupas (nekrosis) dan daging rusak dibagian bekas suntikan sehingga terjadi ulcer.
10 ⁹	Respon terhadap pakan menurun Ikan berenang lambat dan abnormal, lesu dan diam didasar akuarium	Luka kemerahan pada bagian tubuh, luka kemerahan pada sirip dada, sirip punggung dan ekor. Kulit ikan mengelupas (nekrosis) dan daging rusak dibagian bekas suntikan sehingga terjadi ulcer. Terjadinya abdominal dropsy

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa gejala klinis lele dumbo yang diinfeksi *A. hydrophila* yaitu adanya penurunan respon terhadap pakan, berenang abnormal, luka kemerahan dibagian tubuh seperti sirip punggung, sirip ekor dan sirip dada dan kemudian berlanjut pada kulit mengelupas, daging rusak dan terjadinya abdominal dropsy. Hal ini disebabkan adanya enzim-enzim eksotoksin yang dihasilkan *A. hydrophila* bersifat virulen seperti hemolisin, protease dan elastase, yang masuk kedalam tubuh lele dumbo yang menyebabkan kerusakan pada permukaan lele dumbo yang terinfeksi. Sartika (2011) menyatakan enzim-enzim ini menyebabkan kerusakan pada permukaan tubuh yang terinfeksi, karena pada jaringan otot dan saluran darah terdapat banyak kandungan protein. Enzim protease merupakan enzim yang mampu melawan pertahanan tubuh inang untuk berkembangnya penyakit dan mengambil persediaan nutrien. Hemolisin yang terlarut dalam darah lebih lanjut mampu melisis sel darah merah dan membebaskan hemoglobinnnya sehingga darah banyak yang keluar melewati luka pada permukaan tubuh yang terinfeksi. Hal ini menyebabkan terjadinya haemoragi. Haemoragik yang terjadi pada tubuh lele dumbo disebabkan oleh toksin hemolisin dengan target memecah sel-sel darah merah, sehingga sel keluar dari pembuluh darah dan menimbulkan warna kemerahan pada permukaan kulit. Terjadinya ulcer disebabkan oleh tingginya kepadatan bakteri pada lokasi tersebut, sehingga volume dan intensitas toksin yang dikeluarkan pada proses infeksi juga lebih tinggi pada bagian tersebut, sementara sebagian lainnya masuk kedalam tubuh mengikuti aliran darah (Huys *et al.*, 2002 dalam Mangunwardoyo *et al.*, 2010).

Gejala klinis yang dijumpai seperti di atas pernah dilaporkan Kabata (1985) bahwa ikan yang terserang bakteri *A. hydrophila* akan mengalami penurunan respon terhadap pakan yang diberikan. Lebih lanjut Nabib dan Pasaribu (1989) menjelaskan bahwa penurunan respon terhadap makanan sering dialami pada ikan yang tidak sehat. Lele dumbo berenang lambat dan abnormal dimana lele lebih sering berada dipermukaan air secara

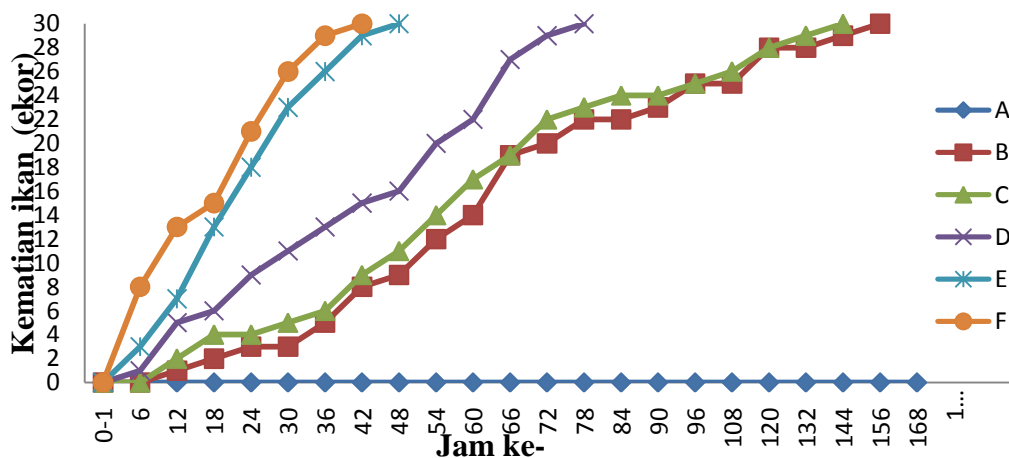


vertikal, diam dan lesu didasar akuarium, hal ini dikarenakan ikan lele dumbbo stress karena terinfeksi bakteri *A. hydrophila*. Lukistyowati dan kurniasih (2011), melaporkan juga bahwa ikan yang di infeksi dengan *A. hydrophila* gejala klinis yang timbul menunjukkan warna kemerahan dibekas suntikan yang disusul peradangan (borok). Setelah dua hari pasca di infeksi dengan *A. hydrophila* terjadi nekrosis dan semakin parah dengan melebarnya luka dibagian tubuh dan akhirnya ikan tidak dapat bertahan hidup. Menurut Yuhana *et al.* (2008) ikan yang terserang *A. hydrophila* akan mengalami pendarahan pada bagian tubuh terutama dibagian dada, perut, dan pangkal sirip. Gejala klinis lele dumbbo yang diinfeksi *A. hydrophila* dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Gejala klinis lele dumbbo
Keterangan : A : Abdominal dropsy; B : Ulcer; C : Nekrosis

Hasil pengamatan pola kematian lele dumbbo yang diinfeksi *A. hydrophila* dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Grafik pola kematian lele dumbbo, A (konsentrasi bakteri 10⁰ CFU/ml); B (konsentrasi bakteri 10⁵ CFU/ml); C (konsentrasi bakteri 10⁶ CFU/ml); D (konsentrasi bakteri 10⁷ CFU/ml); E (konsentrasi bakteri 10⁸ CFU/ml); F (konsentrasi bakteri 10⁹ CFU/ml).



Berdasarkan pola kematian lele dumbo pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa kematian lele dumbo yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dengan konsentrasi 10^9 , 10^8 dan 10^7 CFU/ml dimulai pada jam ke-6. Lele dumbo yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dengan konsentrasi 10^6 dan 10^5 CFU/ml dimulai pada jam ke-12. Konsentrasi 10^9 CFU/ml dapat mematikan seluruh ikan uji dalam waktu 42 jam, konsentrasi 10^8 CFU/ml dapat mematikan seluruh ikan uji dalam waktu 48 jam, konsentrasi 10^7 CFU/ml dapat mematikan seluruh ikan uji dalam waktu 78 jam, konsentrasi 10^6 CFU/ml dapat mematikan seluruh ikan uji dalam waktu 144 jam dan 10^5 CFU/ml dapat mematikan seluruh ikan uji dalam waktu 156 jam. Sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi bakteri yang tinggi mempengaruhi waktu dan tingkat kematian ikan. Menurut Rey *et al.* (2009) bahwa infeksi *A. hydrophila* menyebabkan gejala klinis setelah beberapa jam pasca infeksi dan kematian dimulai setelah 7 jam pasca infeksi, lebih lanjut akan menyebabkan banyak kematian setelah 12 - 24 jam pasca infeksi. Kematian lele dumbo ini diduga karena secara morfologi lele dumbo tidak memiliki sisik, sehingga tingkat infeksi bakteri ini lebih cepat dibandingkan ikan yang bersisik. Irianto (2005) menyatakan bahwa sisik merupakan salah satu bentuk proteksi internal. Lebih lanjut Mangunwardoyo *et al.* (2010) menyatakan bahwa ikan lele tidak memiliki sisik, sehingga lebih rentan terhadap infeksi bakteri, upaya untuk melindungi tubuh lele mengeluarkan banyak lendir sehingga meningkatkan metabolisme meningkat dan banyak menggunakan energi dalam tubuh, akibatnya ikan lemah dan stress sehingga memicu banyaknya kematian.

Untuk mengetahui nilai LD_{50} *A. hydrophila*, data pengamatan kematian lele dumbo dihitung menurut metode Reed dan Muench (1938) dalam Sarjito (2007). Berdasarkan perhitungan LD_{50} didapatkan hasil dosis yang mematikan populasi ikan uji sebanyak 50% dengan waktu dedah selama 96 jam adalah konsentrasi bakteri $1,25 \times 10^6$ CFU/ml. Oleh karena itu *A. hydrophila* yang diisolasi dari Boyolali adalah jenis bakteri yang tergolong dalam bakteri yang virulen. Lallier *et al.* (1981) dalam Haliman (1993) mengklasifikasikan tingkat virulensi bakteri *A. hydrophila* berdasarkan nilai LD_{50} bakteri tersebut, yaitu bakteri yang memiliki nilai LD_{50} antara $10^{4.5}$ - $10^{5.5}$ CFU/ml tergolong dalam kelompok bakteri yang memiliki virulensi tinggi, nilai LD_{50} antara $10^{5.5}$ - 10^7 CFU/ml tergolong dalam kelompok bakteri yang virulen dan bakteri yang memiliki nilai LD_{50} lebih dari 10^7 CFU/ml merupakan bakteri yang avirulen.

Total Leukosit

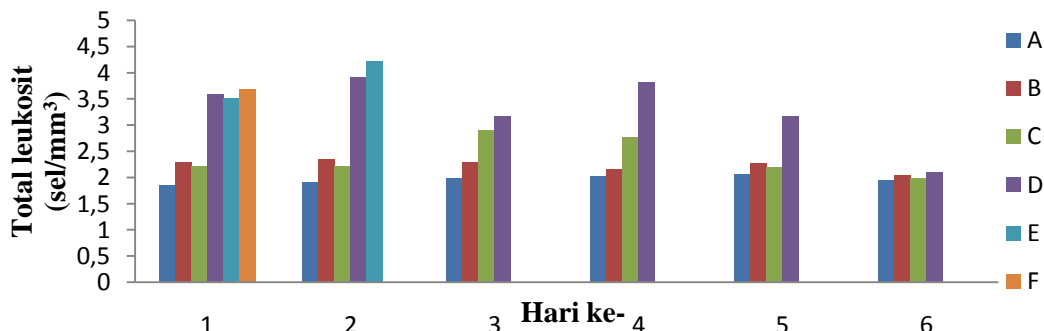
Hasil pengamatan total leukosit (sel/mm³) lele dumbo tiap 24 jam sekali selama 6 hari dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data rata-rata total leukosit x 10⁴ (sel/mm³)

Hari ke-	A	B	C	D	E	F
1	1,86±0,73	2,29±0,71	2,21±0,92	3,58±0,47	3,50±0,34	3,69±0,20
2	1,90±0,66	2,35±0,47	2,21±0,92	3,91±1,99	4,22±0,22	
3	1,99±0,14	2,30±0,13	2,90±0,64	3,17±0,61	-	-
4	2,03±0,41	2,15±0,92	2,77±0,68	3,81±1,30	-	-
5	2,07±0,73	2,28±0,74	2,19±0,36	3,16±0,37	-	-
6	1,94±0,67	2,05±0,39	1,99±0,21	2,09±1,88	-	-

Keterangan: A (konsentrasi 10^0 CFU/ml); B (konsentrasi bakteri 10^5 CFU/ml); C (konsentrasi bakteri 10^6 CFU/ml); D (konsentrasi bakteri 10^7 CFU/ml); E (konsentrasi bakteri 10^8 CFU/ml); F (konsentrasi bakteri 10^9 CFU/ml).

Adapun pola rata-rata total leukosit pada lele dumbo yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram rata-rata total leukosit (sel/mm³), A (konsentrasi bakteri 10^0 CFU/ml); B (konsentrasi bakteri 10^5 CFU/ml); C (konsentrasi bakteri 10^6 CFU/ml); D (konsentrasi bakteri 10^7 CFU/ml); E (konsentrasi bakteri 10^8 CFU/ml); F (konsentrasi bakteri 10^9 CFU/ml)



Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 3, dilihat bahwa pada hari pertama rata-rata total leukosit tertinggi pada lele dumbo yang diinfeksi dengan konsentrasi 10^9 CFU/ml yaitu $3,69 \times 10^4$ sel/mm³, kemudian disusul lele dumbo yang diinfeksi dengan konsentrasi 10^8 CFU/ml yaitu $3,50 \times 10^4$ sel/mm³, lele dumbo yang diinfeksi dengan konsentrasi 10^7 CFU/ml yaitu $3,58 \times 10^4$ sel/mm³, lele dumbo yang diinfeksi dengan konsentrasi 10^6 CFU/ml yaitu $2,21 \times 10^4$ sel/mm³, lele dumbo yang diinfeksi dengan konsentrasi 10^5 CFU/ml $2,29 \times 10^4$ sel/mm³, dan nilai terendah ada pada lele dumbo yang diinfeksi konsentrasi 10^0 CFU/ml yaitu $1,83 \times 10^4$ sel/mm³.

Pada hari 2 rata-rata total leukosit tertinggi pada lele dumbo yang diinfeksi dengan konsentrasi 10^8 CFU/ml yaitu $4,22 \times 10^4$ sel/mm³ dan rata-rata total leukosit terendah adalah pada lele dumbo yang diinfeksi dengan konsentrasi 10^0 CFU/ml $1,90 \times 10^4$ sel/mm³. Pada hari ke 3 dan 4 rata-rata total leukosit tertinggi pada lele dumbo yang diinfeksi dengan konsentrasi 10^7 CFU/ml yaitu $3,17 \times 10^4$ sel/mm³ dan $3,81 \times 10^4$ sel/mm³. Sedangkan rata-rata total leukosit terendah pada lele dumbo yang diinfeksi dengan konsentrasi 10^0 CFU/ml A yaitu $1,99 \times 10^4$ sel/mm³ dan $2,03 \times 10^4$ sel/mm³. Pada hari ke 5 dan ke 6 rata-rata total leukosit tertinggi pada lele dumbo yang diinfeksi dengan konsentrasi 10^7 CFU/ml yaitu $3,16 \times 10^4$ sel/mm³ dan $2,09 \times 10^4$ sel/mm³. Sedangkan rata-rata jumlah total leukosit terendah pada lele dumbo yang diinfeksi dengan konsentrasi 10^0 CFU/ml yaitu $2,07 \times 10^4$ sel/mm³ dan $1,94 \times 10^4$ sel/mm³. Jumlah total leukosit pada penelitian ini berkisar antara $1,83 \times 10^4 - 4,22 \times 10^4$ sel/mm³, jumlah total leukosit ini masih dalam kisaran yang normal.

Moyle dan Chech (2004), melaporkan bahwa jumlah leukosit total ikan teleostei normal berkisar antara 20.000 – 150.000 sel/mm³. Meningkatnya jumlah total leukosit pada penelitian ini sejalan dengan meningkatnya kepadatan bakteri yang diinfeksi pada lele dumbo. Kenaikan jumlah leukosit ini diduga merupakan respon dari ikan dalam rangka mempertahankan kekebalan tubuhnya dari serangan *A. hydrophila*. Hal ini sesuai dengan pendapat Moyle dan Chech (2004) bahwa kenaikan leukosit pada umumnya terjadi pada ikan yang mengalami gangguan dari luar tubuhnya, termasuk infeksi patogen karena fungsi leukosit sebagai sistem pertahanan tubuh ikan. Ikan yang sakit akan menghasilkan lebih banyak sel darah putih untuk menghasilkan antibodi (limfosit) atau memfagosit bakteri (heterofil dan monosit).

Lagler *et al.* (1977) menyatakan bahwa jumlah leukosit pada berbagai jenis ikan berbeda-beda, tergantung pada tingkat kesehatan dan jenis ikannya. Total leukosit dapat meningkat akibat adanya infeksi penyakit yang masuk kedalam tubuh ikan. Adanya infeksi *A. hydrophila* menyebabkan ikan mengirimkan sel leukosit lebih banyak ke areal infeksi sebagai upaya pertahanan. Sel-sel leukosit tersebut bekerja sebagai sel yang memfagosit bakteri yang ada agar tidak dapat berkembang dan menyebarkan virulensi dalam tubuh inang sehingga sering ditemukan jumlah total leukosit mengalami peningkatan pasca infeksi oleh bakteri. Hal ini didukung pula oleh Arry (2007) yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah leukosit terjadi akibat adanya respon dari tubuh ikan terhadap kondisi lingkungan pemeliharaan yang buruk, faktor kesehatan ikan dan infeksi penyakit. Sedangkan penurunan jumlah leukosit total disebabkan karena adanya gangguan pada fungsi organ ginjal dan limpa dalam memproduksi leukosit yang disebabkan oleh infeksi penyakit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil LD₅₀ *A. hydrophila* yang dapat mematikan 50% ikan uji dalam waktu 96 jam adalah $1,25 \times 10^6$ cfu/ml. Total leukosit tertinggi ada pada lele dumbo yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dengan konsentrasi 10^9 cfu/ml yaitu sebesar $3,69 \times 10^4$ sel/mm³ dan total leukosit terendah ada pada lele dumbo yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dengan konsentrasi 10^0 cfu/ml yaitu sebesar $1,86 \times 10^4$ sel/mm³.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan sebagian dari penelitian payung oleh Dr. Ir. Sarjito, M.App.Sc *et al.*. Ucapan terimakasih disampaikan kepada bapak A.H. Condro Haditomo, bapak Marsudi, dan Abung Maruli, S.Pi yang telah membantu dalam pelaksanaan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Angka SL. 2001. Studi Karakterisasi dan Patologi *Aeromonas hydrophila* pada ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Makalah Falsafah Sains. Bogor: Progam Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Arry. 2007. Pengaruh Suplementasi Zat Besi (Fe) dalam Pakan Buatan Terhadap Kinerja Pertumbuhan dan Imunitas Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 78 hlm.
- Blaxhall, P. C and Daisley. 1973. The Haemathological Assesment of The Health of Fresh Water Fish. A Review of Selected Literature. J. of Fish Biology 4, pp. 593 – 604.
- Haliman RW. 1993. Gejala Klinis dan Gambaran Darah Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp) Dewasa yang Disuntik dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila* (Sel Utuh) Galur Virulen Lemah Secara Intramuskuler. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.



- Irianto, A. 2005. Patologi Ikan Telestoi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta, 34-35 hlm.
- Kabata, Z. 1985. Parasites And Diseases Of Fish Cultured In The Tropics. Taylor and Francis. London and Philadelphia.
- Kementrian Perikanan dan Kelautan. 2013. Statistik Menakar Target Ikan Air Tawar Tahun 2013. <http://www.djpb.kkp.go.id/berita.php?id=847> (12 April 2013).
- Lagler, K. F., J. E. Bardach, R. R. Miller and D. R. M. Passino. 1977. Ichthyology. John Willey and Sons Inc, New York-London, 506 hlm.
- Lukistyowati, I dan Kurniasih. 2011. Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) yang Diberi Pakan Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) dan Di Infeksi *Aeromonas Hydrophila*. Jurnal Perikanan dan Kelautan 16,1 (2011) : 144-160.
- Mangunwardoyo, W., R. Ismayasari, dan E. Riani. 2010. Uji Patogenitas dan Vierulensi *Aeromonas hydrophila* Stanier pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus* Lin.) Melalui Postulat Koch. Jurnal Ristek Akuakultur 5(2): 245-255.
- Moyle, P. B and J. J. Chech. 1988. An Introduction to Ichthyology. Prentice Hall Inc. A Division of Simon and Schuster Engelwood Cliffs, New Jersey, 597 p.
- Nabib, R. dan F.H. Pasaribu. 1989. Patologi dan Penyakit Ikan. Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor. Bogor: UPT Produksi Media Informasi LSI-IPB.
- Rey, A., N. Verjan, H. W. Ferguson, and C. Iregui. 2009. Patogenesis of *Aeromonas hydrophila* Strain KJ99 Infection and Its Extrasellular Product in Two Species of Fish. Veterinary Record (2009) 164, pp.493-499.
- Sarjito, S. B. Prayitno, O. K. Radjasa dan S. Hutabarat. 2007. Karakterisasi dan Patogenitas Agenia Penyebab Vibriosis pada kerapu Macan (*Epinephelus fuscogttatus*) dari Karimunjawa. AquaculturaIndonesiana,8(2): 89 – 95.
- Sartika, Y. 2011. Efektivitas Fitofarmaka dalam Pakan untuk Pencegahan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele Dumbo *Clarias* sp. [skripsi] Institut Pertanian Bogor, Bogor, 39 hlm.
- Syamsir E. 2008. Perbedaan Endotoksin dan Eksotoksin. <http://ilmupangan.blogspot.com/2008/04/perbedaan-endotoksin-dan-eksotoksin.htm> [4 Juli 2008].
- Todar, K., 2002. Mechanisms of Bacterial Pathogenicity Endotoxins. Todar's Online Textbook of Bacteriology. University of Wisconsin-Madison Departement of Bacteriology. <http://textbookofbacteriology.net>. Diakses Tanggal 26 Maret 2007.
- Yuhana, M., I. Normalina dan Sukenda, 2008. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Putih *Allium sativum* untuk Pencegahan dan Pengobatan Ikan Patin *Pangasionodon hypophthalmus* yang Diinfeksi *Aeromonas hydrophila* Jurnal Akuakultur Indon