

Respon Pertumbuhan dan Daya Tahan Tubuh Benih Ikan Mas Rajadanu (*Cyprinus carpio* L) yang Diberi Probiotik terhadap Infeksi *Aeromonas hydrophila*

Response of Growth and Resistance of Carp Rajadanu (Cyprinus carpio) Response to Probiotics towards Infections of Aeromonas hydrophila

Ikhsan Pratama^{1*}, Ramah Talaha², Muhammad Azharul Rijal³, Dewi Susylowati⁴

^{1,3,4} Jurusan Akuakultur, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

² Jurusan Budidaya Perairan, Universitas Jenderal Soedirman

*corr_author: pratamaikhsan94@gmail.com

ABSTRAK

Infeksi bakteri patogen dalam akuakultur merupakan salah satu faktor yang dapat menghambat dalam perkembangan akuakultur. Bakteri patogen seperti *Aeromonas hydrophila* adalah jenis bakteri yang sering menyerang ikan dalam budidaya, termasuk pada budidaya ikan mas. Upaya-upaya penanggulangan bakteri patogen dalam budidaya terus dilakukan guna mendukung keberhasilan dalam budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk melihat respon pertumbuhan dan daya tahan tubuh benih ikan Mas Rajadanu (*Cyprinus carpio*) yang diberi probiotik terhadap infeksi dari *Aeromonas hydrophila*. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dengan 3 ulangan, masing-masing perlakuan menggunakan dosis pemberian probiotik Efektif Mikroorganisme 4 (EM4) yang berbeda, dan satu perlakuan merupakan kontrol. Parameter pertumbuhan, kelangsungan hidup, daya tahan dan kualitas air benih ikan diamati dan diambil datanya. Analisis data terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan dilakukan menggunakan uji F dengan taraf kepercayaan 95%. Pengamatan gejala klinis pada benih ikan mas sebagai ikan uji yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dilakukan dengan mengamati kerusakan fisik, uji refleksi dan respon ikan terhadap pakan. Berdasarkan hasil penelitian, pemberian probiotik Efektif Mikroorganisme 4 (EM4) tidak mempengaruhi secara signifikan baik itu terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup maupun terhadap daya tahan tubuh benih ikan Mas Rajadanu (*Cyprinus carpio*).

Kata Kunci: Ikan mas rajadanu, probiotik, infeksi *aeromonas hydrophila*.

ABSTRACT

Pathogenic bacterial infection in aquaculture is one of the factors that can inhibit the growth of aquaculture. Pathogenic bacteria such as Aeromonas hydrophila is a type of bacteria that often attacks fish in aquaculture, including carp culture. Efforts to control pathogenic bacteria in aquaculture continue to be carried out to support success in cultivation. The aim of this study was to observe the growth response and body resistance of carp Rajadanu (Cyprinus carpio) given probiotics against infection with Aeromonas hydrophila. This study used 4 treatments with 3 replications, each treatment using a

different dose of Effective Microorganism (EM4) probiotics, and one treatment was a control. Parameters observed and data collected that growth, survival, durability and water quality of carp's larvae. Data analysis on survival and growth rates was carried out using the F test with a 95% confidence level. Observation of clinical symptoms in carp as test fish infected with Aeromonas hydrophila bacteria was carried out by observing physical damage, reflex testing and fish response to feed. Based on the results of the study, the administration of Effective Microorganism (EM4) probiotics did not significantly affect to the growth, survival and resistance of the carp Rajadanu (Cyprinus carpio).

Keywords: *Carp Rajadanu, probiotic, aeromonas hydrophila infection.*

PENDAHULUAN

Salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis penting dan menjadi komoditas unggulan dalam usaha peningkatan produksi perikanan adalah Ikan Mas dengan Strain Rajadanu (*Cyprinus carpio*). Ikan Mas Strain Rajadanu adalah Ikan Mas yang berasal dari desa Rajadanu, Kuningan, Jawa Barat. Kelebihan Ikan Mas Rajadanu adalah memiliki kemampuan adaptasi dan pertumbuhan yang lebih baik dari ikan Majalaya. Ikan Mas Strain Rajadanu diperoleh dari hasil seleksi yang dilakukan terhadap 21 jenis Ikan Mas di seluruh Indonesia.

Aktivitas akuakultur ikan menuntut upaya manipulasi dan modifikasi baik terhadap lingkungan, reproduksi, kepadatan, manajemen pakan dan lain-lain. Kondisi tersebut menimbulkan tekanan terhadap komoditas yang sedang dibudidayakan sehingga rentan terhadap penyakit baik infeksi maupun non infeksi. Menurut Rachmatun (1983), penyakit ikan merupakan salah satu masalah serius yang harus dihadapi dalam pengembangan usaha akuakultur ikan. Menurut Afrianto (1992), ikan dapat terserang penyakit akibat adanya gangguan faktor selain patogen, misalnya karena faktor lingkungan, kualitas pakan yang kurang baik, dan penyakit karena turunan. Interaksi yang tidak sesuai akan menyebabkan ikan mengalami stress sehingga pertahanan diri yang dimiliki menjadi lemah dan akhirnya mudah terserang penyakit. Wabah penyakit yang terjadi pada kondisi ikan sedang sehat tidak akan mengakibatkan kematian yang tinggi, dan sebaliknya akan mengakibatkan kematian yang tinggi apabila kondisi ikan kurang sehat (Supriyadi, 2007).

Pengendalian penyebaran pathogen harus dilakukan sedini mungkin, agar tidak terjadi wabah penyakit yang menyebabkan kerugian ekonomis pada usaha akuakultur. Upaya pengendalian dapat dilakukan dengan pemakaian bahan kimia anti pathogen, yang dalam jangka panjang menimbulkan dampak negatif pada kegiatan akuakultur. *A. hydrophila* merupakan jenis bakteri patogen penyebab penyakit pada ikan mas (*C. carpio*). Infeksi *A. hydrophila* dapat berakibat peradangan dan pendarahan (hemoragik) pada bagian, jaringan otot punggung, usus, organ hati, ginjal dan dapat menyebabkan kematian. Menurut Kirkaúa *et al* (2002), setelah *A. hydrophila* masuk ke dalam tubuh, bakteri ini akan menembus masuk ke dalam pembuluh darah dan akhirnya tersebar di seluruh tubuh. Gejala klinis yang disebabkan *A. hydrophila* antara lain, nafsu makan berkurang, gerakan ikan yang lamban, timbul borok pada sisik, mata menonjol, insang pucat dan terjadi pendarahan pada tutup insang. Oliver *et al* (1981) *cit.* Taufik (2001) menyatakan bahwa pathogen *A. hydrophila* disamping menyerap nutrisi dan merusak jaringan organ tubuh juga mengeluarkan toksin yang disebarkan ke seluruh tubuh melalui aliran darah sehingga menyebabkan hemolisis dan pecahnya pembuluh darah. Untuk menghindari hal itu, pengendalian penyakit dapat dilakukan dengan meningkatkan daya tahan tubuh pada ikan. Peningkatan daya tahan tubuh dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya dengan penggunaan probiotik.

Menurut Fuller (1992), probiotik merupakan makanan tambahan dalam bentuk mikroba hidup yang memberi pengaruh yang menguntungkan bagi inang dengan meningkatkan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan, seperti *Lactobacillus* sp., *Bacillus* sp., *Saccharomyces cerevisiae* serta *Aspergillus oryzae*. Probiotik digunakan karena probiotik merupakan bahan pengobatan yang ramah lingkungan, dapat meningkatkan nutrisi pada tubuh ikan, daya tahan tubuh ikan dan memperbaiki kualitas air. Namun, pemberian probiotik yang dilakukan secara terus menerus dapat menurunkan keefektifannya, sehingga pemberian probiotik dengan waktu berselang diharapkan akan lebih efektif dan dapat menghasilkan sistem imun yang lebih baik karena setiap probiotik yang masuk ke dalam tubuh dapat langsung merangsang aktifnya sistem imun (Septiarini *et al.* 2012).

Manfaat dari produk EM4 yaitu memperbaiki mutu air tambak, menguraikan bahan-bahan sisa pakan kotoran ikan atau udang menjadi senyawa organik bermanfaat, menekan mikroorganisme patogen, membantu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi ikan atau udang dan menekan hama dan penyakit yang ada dalam media. Berdasarkan data hasil penelitian (Gitarani, 2012) penambahan probiotik EM4 pada media pemeliharaan benih ikan mas koki dengan dosis 0,5 ml/L dengan kepadatan 2 ekor/L menghasilkan kelangsungan hidup tertinggi sebesar 80,56 %. Sedangkan pertumbuhan bobot dan panjang tertinggi dengan dosis 1 ml/L dengan kepadatan 1 ekor/L sebesar 4,58 gr dan 1,62 cm. Hasil penelitian lain yang mencampur pakan dengan probiotik EM4 menunjukkan hasil yang signifikan terhadap hubungan panjang dan berat ikan Mas (Karel, 2019) dan mampu meningkatkan laju pertumbuhan ikan Lele (Anis, 2019).

Pemberian probiotik berpengaruh dalam saluran pencernaan, sehingga akan sangat membantu proses penyerapan makanan dalam pencernaan ikan. Dalam meningkatkan nutrisi pakan, bakteri yang terdapat dalam probiotik memiliki mekanisme dalam menghasilkan beberapa enzim untuk pencernaan pakan seperti *amylase*, *protease*, *lipase* dan *selulase* (Kumar *et al.*, 2008; Wang *et al.*, 2007 dan Karel *et al.*, 2019). Menurut Yousefiand dan Amiri (2009) probiotik dalam akuakultur berperan dalam meningkatkan laju pertumbuhan, meningkatkan sistem imun dengan perubahan komunitas bakteri intestinalnya. Selain itu, probiotik juga berguna untuk meningkatkan kualitas tanah dan air (Boyd dan Gross, 1998). Menurut Irianto (2007), pemberian organisme probiotik dalam akuakultur dapat diberikan melalui pakan, air maupun melalui perantara pakan hidup seperti rotifera atau artemia.

Pemberian probiotik pada media pemeliharaan diharapkan dapat meningkatkan laju pertumbuhan, daya tahan tubuh, dan memperbaiki kualitas air. Penggunaan probiotik saat ini merupakan alternatif dalam mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan pengelolaan kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk melihat respon pertumbuhan dan daya tahan tubuh benih ikan Mas Rajadanu yang diberi probiotik terhadap infeksi dari *A. hydrophila*.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Ulangan yang digunakan adalah ulangan akuarium. Perlakuan yang diteliti terdiri dari pemberian probiotik dosis berbeda pada ikan Mas Strain Rajadanu yang dipelihara pada media menurut Beauty, *et al.*, (2012):

1. Perlakuan A tanpa probiotik (kontrol).
2. Perlakuan B diberi probiotik dengan pemberian 0,5 ml/L.
3. Perlakuan C diberi probiotik dengan pemberian 1 ml/L.
4. Perlakuan D diberi probiotik dengan pemberian 1,5 ml/L.

Rancangan ini digunakan karena kondisi lingkungan, alat, bahan dan media yang digunakan adalah di dalam ruangan laboratorium atau letak/posisi masing-masing unit tidak berpengaruh terhadap hasil-hasil percobaan, dan percobaan ini dilakukan pada kondisi terkendali atau setiap unit percobaan secara keseluruhan memiliki peluang yang sama besar untuk menempati pot-pot percobaan (Hanafiah, 2012).

Ikan dipelihara menggunakan akuarium sebagai wadah pemeliharaan dengan ukuran 60x30x35 cm sebanyak 4 unit. Masing-masing akuarium diisi dengan air sebanyak $\frac{1}{2}$ dari akuarium dan kemudian dimasukkan benih ikan yang sehat. Ikan dipelihara selama 29 hari dengan mengamati pertumbuhan mutlak yang dilakukan pada hari ke-1, ke-15, dan hari ke-29. Ikan diberi makan setiap hari dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari secara *ad libitum* pada waktu pagi hari pukul 09.00 WIB dan sore hari 16.00 WIB selama pemeliharaan.

Bakteri yang digunakan disiapkan dahulu pada media kultur. Proses kultur bakteri dilakukan dengan cara memasukan isolat bakteri pada media cair *Tryptone Soya Broth* (TSB) steril, proses dilakukan sesuai dengan tahapan-tahapan kultur bakteri. Media yang sudah terdapat isolat bakteri *A. hydrophila* di inkubasi pada *water bath shaker* selama 18-24 jam. Uji tantang dilakukan setelah bakteri sudah siap yang kemudian disuntikan ke benih ikan mas untuk melihat respon daya tahan dari benih ikan masih terhadap *A. hydrophila*. Teknik pemberian *A. hydrophila* dilakukan dengan menyuntikan 0,1ml larutan berisi *A. hydrophila* pada masing-masing ikan yang sudah diberi pelakuan pemberian probiotik selama 29 hari (Tabel 1).

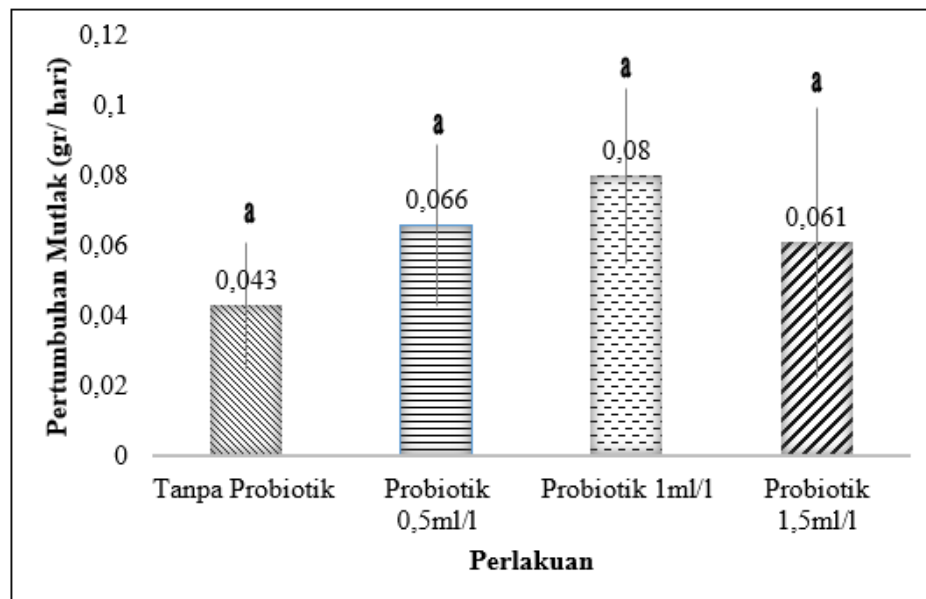
Tabel 1. Parameter gejala yang diamati pada ikan Mas Rajadanu dengan perlakuan pemberian probiotik berbeda

No	Parameter	Metode	Analisis
1.	Tingkah laku berenang	Perubahan gerakan pada kolom air selama 5 menit	Deskriptif
2.	Tingkah laku makan	Respon pakan terhadap pakan yang diberikan	Deskriptif
3.	Perubahan anatomi organ luar dan organ dalam	Patologi pada mata, warna tubuh, pendarahan juga perubahan warna, bentuk dan konsistensi organ otak dan ginjal ikan.	Deskriptif
4.	Kematian kumulatif	Ellis (1988)	Deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

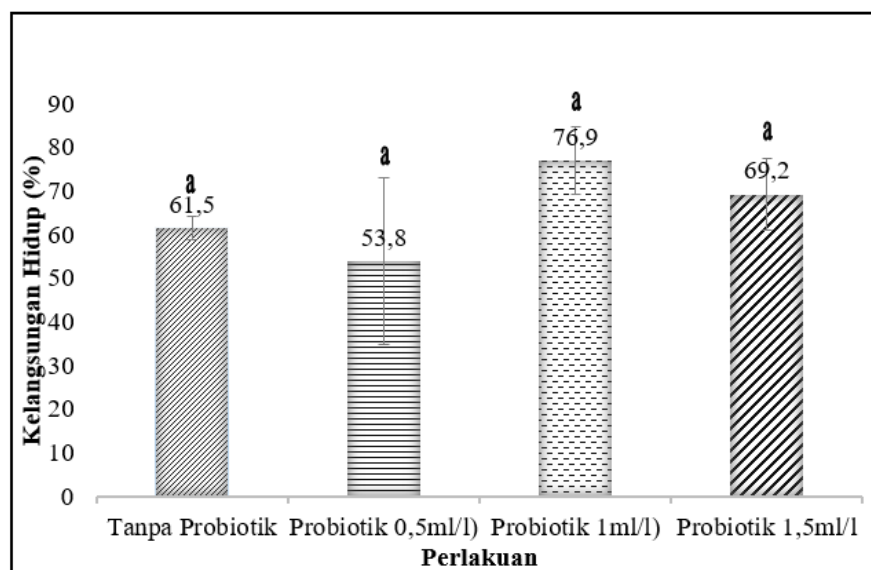
1. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup

Pertumbuhan ikan mas ditandai dengan adanya penambahan berat badan, dan panjang tubuh ikan. Ikan mas yang dipelihara dengan perlakuan pemberian probiotik pada media diamati pertumbuhan mutlak pada hari ke-1, ke-15, dan hari ke-29. Berdasarkan grafik pertumbuhan mutlak (Gambar 1) dapat dilihat hasil perlakuan A-D.



Gambar 1. Pertumbuhan mutlak ikan Mas Rajadanu (*Cyprinus carpio* L) selama 29 hari pemeliharaan dengan perlakuan pemberian probiotik dosis berbeda

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p > 0.05$)



Gambar 2. Kelangsungan hidup/ SR (%) ikan Mas Rajadanu (*Cyprinus carpio* L) dengan perlakuan pemberian probiotik dosis berbeda

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p > 0.05$)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan probiotik EM4 pada media hidup tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Hal ini diduga probiotik yang diberikan pada ikan dengan dosis berbeda tidak berpengaruh pada pencernaan ikan. Kandungan amonia dan nitrit yang tinggi diduga disebabkan karena pemberian pakan yang berlebih yang menyebabkan terjadi gangguan pencernaan pada benih ikan mas Rajadanu, sehingga proses pencernaan menyebabkan energi yang digunakan untuk pertumbuhan terbatas yang mengakibatkan pertumbuhan panjang dan

bobot ikan menjadi menurun. Hal ini sama seperti pada penelitian Beauty (2012) yang menyatakan bahwa menurunnya pertumbuhan disebabkan tidak dilakukan pergantian air yang menyebabkan kandungan amonia yang tinggi sehingga terjadi gangguan pencernaan pada benih ikan mas koki dan padat penebaran yang tinggi yang menyebabkan adanya persaingan yang tinggi antar benih ikan dalam memperoleh pakan, ruang gerak dan oksigen. Gatesoupe (1999) menyatakan bahwa dengan adanya bakteri probiotik dalam saluran pencernaan ikan maka bakteri akan berkompetisi dengan bakteri lain untuk pengambilan nutrisi dan membangun sistem kekebalan tubuh ikan.

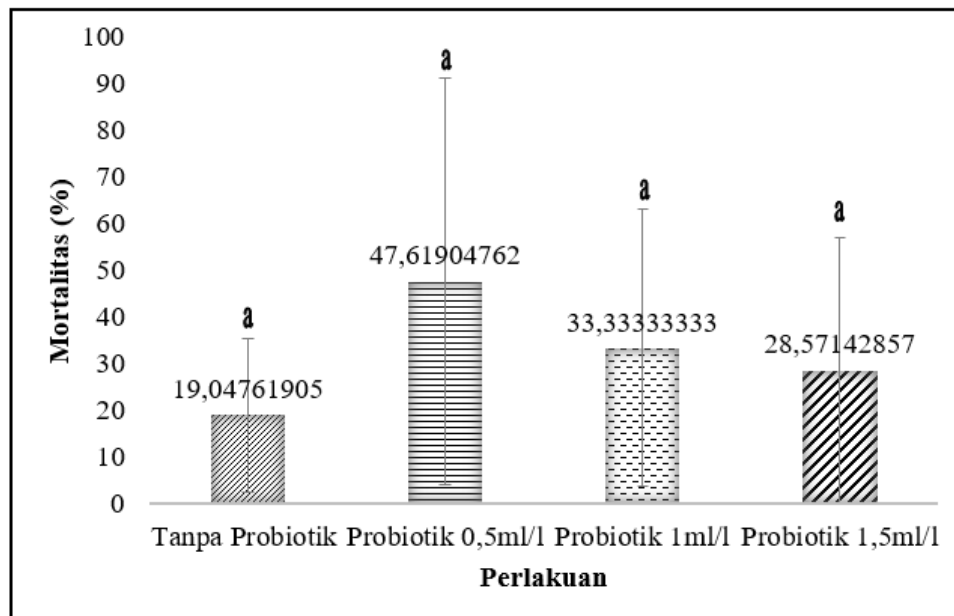
Kelangsungan hidup dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk mengetahui toleransi dan kemampuan ikan untuk hidup. Berdasarkan grafik kelangsungan hidup (*survival rate*/SR) (Gambar 2) dapat dilihat bahwa Perlakuan A (Tanpa Pemberian Probiotik) menunjukkan nilai SR 61,5%, perlakuan B (Pemberian Probiotik 0,5ml/l) menunjukkan nilai SR 53,8%, perlakuan C menunjukkan nilai SR yang tinggi yaitu 76,9%, dan perlakuan D (Pemberian Probiotik 1,5ml/l) menunjukkan nilai SR 69,2%.

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa pengaruh pemberian probiotik terhadap kelangsungan hidup ikan tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Hal ini diduga karena kualitas air yang rendah yaitu memiliki nilai nitrit dan amoniak yang tinggi. Kemungkinan disebabkan juga oleh bakteri dari probiotik yang dimasukkan kedalam media pemeliharaan tidak mempengaruhi kelangsungan hidup secara signifikan, sehingga bakteri-bakteri patogen lebih mendominasi dan bakteri yang ditambahkan kemungkinan tidak dapat menguraikan amonia secara keseluruhan dikarenakan tingginya kandungan amonia yang semakin bertambah seiring bertambahnya waktu. Menurut Effendi (2003) konsentrasi amonia total di perairan yang dapat diterima oleh ikan apabila berada dibawah 0,2 mg/L.

Menurut Nikolsky (1963) kelulushidupan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor dalam dan faktor luar dari ikan. Faktor luar meliputi kondisi abiotik (kualitas air), kompetisi antar spesies, penambahan jumlah populasi ikan pada ruang gerak yang sama (faktor kepadatan ikan), meningkatnya predator dan parasit serta penanganan selama perlakuan. Faktor dalam terdiri dari umur, kemampuan ikan menyesuaikan diri terhadap lingkungannya maupun kondisi fisik ikan tersebut.

2. Daya Tahan Terhadap *A. hydrophila*

Uji tantang dilakukan menggunakan *lethal dose*, yaitu dosis tertentu hewan uji yang menghasilkan 50 % respon kematian pada populasi hewan uji dalam jangka waktu tertentu. Jumlah kepadatan bakteri *A. hydrophila* yang ditumbuhkan pada media cair *Trypton Soya Broth* (TSB) yang diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 28-30°C adalah $5,76 \times 10^6$ cfu/ml sedangkan kepadatan bakteri yang menyebabkan 50% ikan uji mati (LD50) adalah $5,75 \times 10^5$ cfu/ml. Hal ini sesuai dengan hasil pengujian Mangunwardoyo *et al.* (2010), diketahui kepadatan *A. hydrophila* yang menyebabkan kematian 50% ikan nila adalah 10^6 cfu/ml. Penelitian lain juga menggunakan kepadatan 10^6 cfu/ml (Salosso, 2018). Perubahan gejala ikan mas yang diinfeksi dengan *A. hydrophila* melalui jalur infeksi yang sama namun waktu munculnya gejala berbeda seperti yang disajikan pada Tabel 2.



Gambar 3. Mortalitas ikan Mas Rajadanu (*Cyprinus carpio* L) yang diinfeksi *A. hydrophila* selama 7 hari pemeliharaan dengan perlakuan pemberian probiotik dosis berbeda

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p > 0.05$)

Tabel 2. Waktu perubahan patologi anatomi yang diamati pada ikan Mas Rajadanu dengan perlakuan pemberian probiotik berbeda

Perubahan patologi anatomi yang terjadi	Waktu perubahan (Jam)
Muncul memar merah ditempat infeksi	12
Sisik lepas	30
Luka/borok ditempat infeksi	48

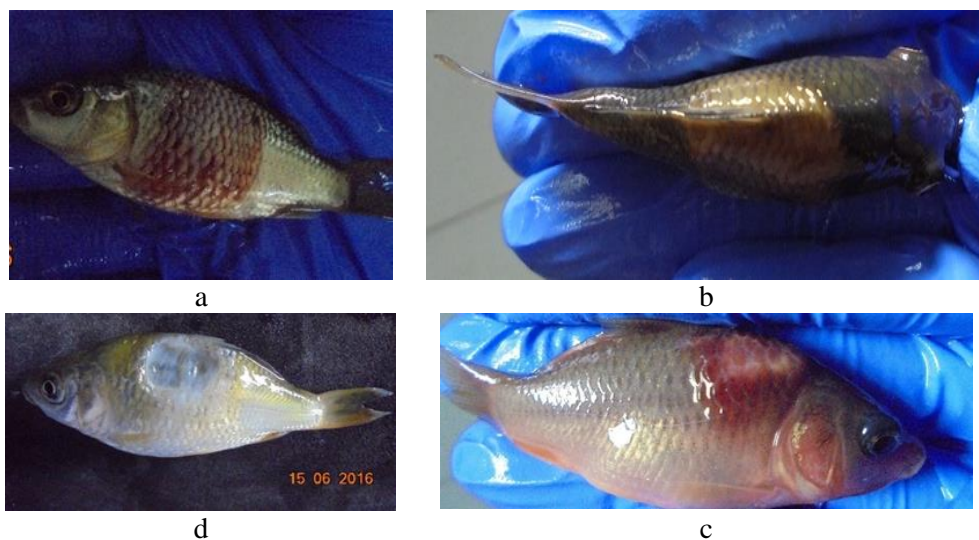
Hasil ujiantang ikan mas rajadanu dengan perlakuan pemberian probiotik dengan dosis yang berbeda pada setiap perlakuan terdapat kematian selama pemeliharaan 7 hari. Berdasarkan grafik mortalitas ikan mas rajadanu yang diinfeksi *A. hydrophila* (Gambar 3) dapat dilihat bahwa perlakuan A (Tanpa Probiotik) memiliki kelangsungan hidup 80,9% dengan mortalitas ikan 4 ekor, perlakuan B (Pemberian Probiotik 0,5ml/l) memiliki kelangsungan hidup 52,9% dengan mortalitas ikan 10 ekor, perlakuan C (Pemberian Probiotik 1ml/l) memiliki kelangsungan hidup 71,5% dengan mortalitas ikan 6 ekor, dan perlakuan D (Pemberian Probiotik 1,5ml/l) memiliki kelangsungan hidup 71,5% dengan mortalitas ikan 6 ekor. Perlakuan C menunjukkan mortalitas yang tinggi yaitu dengan mortalitas ikan 10 ekor dibandingkan dengan yang lainnya, kemungkinan hal ini disebabkan karena penambahan bakteri probiotik tidak berperan untuk meningkatkan daya tahan benih ikan mas rajadanu yang diinfeksi *A. hydrophila*.

Pengaruh pemberian probiotik terhadap mortalitas ikan tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Kemungkinan hal ini terjadi karena adanya ketidakseimbangan aktivitas bakteri dengan peningkatan kekebalan tubuh ikan. Aktivitas bakteri lebih kuat dan cepat dibandingkan dengan aktivitas peningkatan kekebalan alami tubuh ikan yang sudah diberi probiotik, sehingga pertahanan tubuh lemah akibat infeksi *A. hydrophila*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tizard (1988) bahwa apabila kecepatan respon imun menghadapi infeksi lambat, maka dapat menyebabkan kematian sebelum respon imun tubuh dapat

mengatasi infeksi. Pada saat pengambilan sampel juga dapat menyebabkan kematian diduga karena stress.

Kematian ikan uji pada masing-masing perlakuan mulai terjadi pada ke 18 jam pasca penyuntikan bakteri *A. hydrophila*, dan rataan mortalitas tertinggi mulai terjadi pada hari ke-3 hingga hari ke-4, dan tidak ditemukan adanya kematian lagi hingga akhir periode ujiantang. Tingginya nilai rata-rata mortalitas kumulatif selama proses ujiantang yang berlangsung selama 7 hari mengindikasikan bahwa tingginya tingkat patogenisitas bakteri dan ketahanan nonspesifik ikan tersebut belum mampu melawan infeksi *A. hydrophila*.

Gejala klinis ikan uji mulai terlihat dalam waktu 24 -48 jam setelah dilakukan penyuntikan dengan dosis 0,1ml dengan kepadatan bakteri 10^5 cfu/ml. Gejala klinis ikan mas (*C. carpio*) pasca infeksi bakteri *A. hydrophila* antara lain terjadi perubahan tingkah laku serta morfologi. Perubahan tingkah laku yang teramati pada semua perlakuan pengujian, yaitu berupa penurunan terhadap rangsang, berenang dipermukaan dan tidak teratur, serta cenderung berenang miring. Sedangkan gejala klinis secara morfologi yang teramati pada semua perlakuan pengujian, yaitu inflamasi yang dicirikan dengan pembengkakan dan luka pada bekas suntikan, pembengkakan bola mata (*exophthalmia*), anus berwarna merah, serta kondisi becek dibagian rongga perut menunjukkan adanya akumulasi cairan dan daging hancur setelah dilakukan nekropsis pada ikan yang mati. Kerusakan morfologi pada ikan yang berupa radang atau borok pada bekas suntikan serta pembengkakan bola mata tersebut diduga berkaitan dengan serangan *A. hydrophila* yang disuntikan sehingga terjadi gangguan pada jaringan otot dan saluran pembuluh darah ikan uji akibat efek toksin bakteri tersebut.



Gambar 4. Gejala klinis ikan mas rajadanu yang terkena infeksi bakteri *A. hydrophila* (a) dan (b) hiperemi dan inflamasi, (c) luka terbuka dan mata menonjol, (d) timbul borok

Gejala klinis yang pertama tampak adalah terjadinya peradangan (*inflamasi*) pada daerah bekas suntikan, kemudian dilanjutkan dengan terlepas sisik, serta mata menjadi menonjol (*exophthalmia*). Gejala klinis yang muncul tidak terjadi secara merata pada semua ikan, hal ini dikarenakan daya tahan tubuh ikan yang berbeda-beda serta perbedaan tingkat kelimpahan bakteri yang menyerang organ target ikan tersebut. Oleh karena itu, ikan uji ditunggu hingga memperlihatkan gejala klinis yang merata pada semua ikan.

Gejala klinis yang terjadi akibat infeksi *A. hydrophila* yaitu kerusakan fisik pada ikan uji dengan terlepasnya sisik pada bekas suntikan yang menimbulkan luka terbuka (*ulcer*)

namun tidak disertai dengan pendarahan (*hemoragi*). Gejala klinis lain yang dominan terlihat pada semua perlakuan adalah pembengkakan pada mata dan perut. Hal ini sesuai dengan pendapat Cipriano (2001) yang menyebutkan bahwa kondisi patologis penyakit MAS ditandai dengan adanya luka terbuka (*dermal ulceration*), ekor dan sirip membusuk serta pembengkakan mata (*exophthalmia*). Gejala klinis kerusakan pada fisik benih ikan mas masih terlihat sampai hari ke-3 dan mulai berangsur-angsur membaik pada hari ke-5 yang ditandai dengan semakin mengecilnya luka dengan munculnya kulit baru yang menutupi luka, ini merupakan tanda dimana senyawa antibakteri dalam EM4 dapat menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*. Ketika terjadi kerusakan pada pembuluh darah akibat *eksotoksin*, maka darah akan keluar dari pembuluh darah dan terjadilah hemoragi pada permukaan tubuh. Efek *eksotoksin* yang berkelanjutan akan menyebabkan semakin banyak sel-sel pada jaringan otot mati, sehingga akan nampak gejala klinis berupa nekrosis pada permukaan tubuh.

Menurut Yuhana *et al.*, (2008), ikan yang terserang bakteri *A. hydrophila* akan mengalami pendarahan pada bagian tubuh terutama di bagian dada, perut, dan pangkal sirip. Pengamatan gejala klinis pada benih ikan mas sebagai ikan uji yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila* dilakukan dengan mengamati kerusakan fisik, uji refleks dan respon ikan terhadap pakan. Keberadaan bakteri *A. hydrophila* terbukti menyebabkan nilai kematian yang tinggi, namun pengobatan yang efektif seperti memberi bahan aktif dari perasan daun miana yang dicampur madu mampu menurunkan populasi *A. hydrophila* sehingga nilai kematian dapat menurun (Salosso, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian probiotik EM4 tidak mempengaruhi secara signifikan baik itu terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup maupun terhadap daya tahan tubuh benih ikan Mas Rajadanu. Hal tersebut dilihat dari setiap parameter pengamatan yang tidak menunjukkan perbedaan secara signifikan dari setiap perlakuan maupun kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. (1992) '*Pengendalian Hama & Penyakit Ikan*', Kanisius, Yogyakarta.
- Anis, M. Y., and D. Hariani. (2019) '*Pemberian Pakan Komersil dengan Penambahan EM4 (Effective Microorganism 4) untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Lele (Clarias sp.)*', *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*, 1(1), 1-8.
- Asmawi, S. (1986) '*Pemeliharaan Ikan di Karamba*'. Gramedia, Jakarta.
- Beauty, G., Ayi, Y. and Roffi, G. (2012) '*Pengaruh Dosis Mikroorganisme Probiotik Pada Media Pemeliharaan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Koki (Carassius auratus) dengan Padat Penebaran Berbeda*', *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3), 1-6.
- Boyd C.E. and A. Gross. (1998) '*Use of probiotics for improving soil and water quality in aquaculture ponds*'. In: 1998, T.W.Flegel (Ed.) *Advances in shrimp biotechnology. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology*, Bangkok. 101-105.
- Cipriano, R. C. (2001) '*Aeromonas hydrophila and Motil Aeromonad Septicemias of Fish*'. Revision of Fish Disease Leaflet 68 (1984). Washington D. C: Fish and Wildlife Service Division of Fishery Research.
- Effendi, H. (2003) '*Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*'. Cetakan Kelima. Yogyakarta : Kanisius.

- Ellis, A. E. (1988) '*Fish vaccination*'. Academic Press. San Diego. P : 255.
- Fuller, R. (1992) '*Probiotics: History and Development of Probiotic*'. Chapman dan Hall. New York.
- Gatesoupe, F.J. (1999) 'The Use of Probiotic in Aquaculture', *Aquaculture*, 180(1), 147-165.
- Irianto, A. (2007) '*Potensi Mikroorganisma: Di Atas Langit Ada Langit*'. Ringkasan Orasi Ilmiah di Fakultas Biologi Universitas Jenderal Sudirman Tanggal 12 Mei.
- Karel, M., S. Hilyana. and D. P. Lestari. (2019) 'Pengaruh Penambahan Probiotik EM4 (*Effictive Microorganism*) dengan Dosis yang Berbeda pada Pakan Terhadap Hubungan Panjang dan Berat Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)', *Jurnal Perikanan*, 9(2), 125-129.
- Kirkaúa, M., H. Uzbülek, Vavuzcan, and Yildiz. (2002) 'A report on spontaneous diseases in theculture of grass carp (*Ctenopharyngodon idella* Val. 1844)', *Turkey Journal of Veterinary Animal Science*, 26(2), 407-410.
- Mangunwardoyo, W., R. Ismayasari. and E. Riani. (2010) 'Uji Patogenitas dan Virulensi *Aeromoas hydrophila* STainer pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Lin.) melalui Postulat Koch', *Jurnal Riset Akuakultur*, 5(11), 245-255.
- Nikolsky, G.V. (1963) '*The Ecology of Fishes*. Academy Press. New York. 352 p
- Salosso, Y. (2018) 'Pemanfaatan Daun Miana yang Dicampur Madu dalam Pengobatan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Terinfeksi *Aeromonas Hydrophilla*', *Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan V*, 1(5), 313-322.
- Septiarini., H. Harpeni. and Wordiyanto. (2012) 'Pengaruh Waktu Pemberian Probiotik yang Berbeda Terhadap Respon Imun Non-Spesifik Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) Yang diuji Tantang dengan Bakteri *Aeromonas Salmonicida*', *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(1), 39-46.
- Supriyadi, H. (2007) '*Pemeriksaan dan Identifikasi Hama dan Penyakit Ikan/Hama dan Penyakit Ikan Karantina*', Dalam: Pelatihan Dasar Karantina Ikan Tingkat Ahli dan Terampil. Pusat Karantina Ikan. Jakarta. hlm 6.
- Taufik, P. (2001) 'Ketahanan ikan baung, *Mystus nemurus*, terhadap patogen *A. hydrophila*', *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan*, 4(2), 6-12.
- Tizard, I. (1988) '*An Introduction to Vetentrinary Immunology*'. Penerjemah: P. Masduki dan S. Hadjosworo. Pengantar immunologi veteriner. Universitas Airlangga. Surabaya. 197 hlm.
- Wang Bo-Yan. and Jian-Zhong Han. (2007) 'The Role of Probiotic Cell Wall Hydrophobicity in Bioremediation Of Aquaculture', *Aquaculture*, 269(4), 349-354.
- Yuhana, M., I. Normalina. and Sukenda. (2008) 'Pemanfaatan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) untuk Pencegahan dan Pengobatan pada Ikan Patin (*Pangasionodon hypophthalmus*) yang Diinfeksi *Aeromonas hydrophila*'. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1), 95-107.