



PENGARUH PERENDAMAN EKSTRAK DAUN CEREMAI (*Phyllanthus acidus* [L] *skeels*) TERHADAP TOTAL ERITROSIT DAN KELULUSHIDUPAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio*) YANG DIINFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila*

*The Effect of Immersion Ceremai Leaf Extract (*Phyllanthus acidus* [L] *Skeels*) Toward Total Erythrocyte and Survival Rate of *Cyprinus carpio* Infected by "*Aeromonas hydrophila*"*

Rina Setyani, Sarjito^{*}, Alfabetian Harjuno Condro Haditomo

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan jenis ikan konsumsi air tawar yang banyak dibudidayakan. Salah satu kendala dalam budidaya ikan mas adalah serangan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS), penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*. Daun ceremai dapat digunakan sebagai bahan alternatif untuk pengobatan sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman dan dosis terbaik ekstrak daun ceremai terhadap total eritrosit serta kelulushidupan ikan mas yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Perlakuan dalam penelitian ini berupa perendaman ekstrak daun ceremai dengan 4 dosis berbeda dan 3 kali ulangan yaitu perlakuan A (0 ppm), perlakuan B (1000 ppm), perlakuan C (2000 ppm) dan perlakuan D (3000 ppm). Ikan mas di injeksi bakteri *A. hydrophila* sebanyak 0,1 mL dengan konsentrasi 10^7 CFU/mL secara intramuskular. Setelah menunjukkan gejala klinis berupa warna tubuh memudar, peradangan yang kemudian menjadi luka (*ulcer*) di bekas suntikan dan bintik-bintik merah pada permukaan tubuh, ikan mas direndam dalam ekstrak daun ceremai selama 20 menit. Hasil pengamatan diperoleh total eritrosit hari ke-1 pasca infeksi mengalami penurunan disemua perlakuan setelah dilakukan perendaman pada hari ke-7 dan hari ke-13 total eritrosit mengalami kenaikan kecuali pada perlakuan A. Nilai kelulushidupan tertinggi terdapat pada perlakuan B sebesar 63,33% diikuti oleh perlakuan C sebesar 33,33%, perlakuan D sebesar 20,00% dan pada perlakuan A sebesar 0%. Penggunaan ekstrak daun ceremai terbukti berpengaruh nyata terhadap total eritrosit dan kelulushidupan ($P < 0,05$) ikan mas yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis ekstrak daun ceremai 1000 ppm dapat menyembuhkan ikan mas yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila*.

Kata kunci: Daun ceremai; Profil darah; *Aeromonas hydrophila*; *Cyprinus carpio*

ABSTRACT

Carp (*Cyprinus carpio*) is a type of freshwater fish consumption that is widely cultivated. One of the obstacles in the cultivation of carp is the attack of *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS), a disease caused by *aeromonas hydrophila* bacteria. Ceremai of leaves can be used as an alternative ingredient for treatment as antibacterial. The purpose of this study is to determine the effect of immersion and the best dose of ceremai leaf extract against total erythrocytes and survival rate of a carp infected by *A. hydrophila*. The treatment in this research were soaking of ceremai leaf extract with 4 different dosage and 3 replicates is treatments were A (0 ppm), B (1000 ppm), C (2000 ppm) and D (3000 ppm). Carp in injection of *A. hydrophila* bacteria as much as 0,1 mL with concentration 10^7 CFU/mL intramuscularly. After showing the clinical symptoms of body color fades, inflammation that become wound (*ulcer*) at the injection site and red spots on the surface of the body, carp is immersion in the leaf extract of the ceremai for 20 minutes. The observation showed that the total erythrocytes at 1st days decrease in all treatment after immersion that the total erythrocytes at 7th days and 13th days increase except in treatment A. The highest survival value was in treatment B of 63,33% followed by treatment C 33,33%, treatment D of 20,00% and at treatment A of 0%. The use of ceremai leaf extract proved significantly effect on the total erythrocyte and survival rate ($P < 0,05$) a carp infected by *A. Hydrophila*. The results showed that dosage 1000 ppm ceremai leaf extract can cure carp infected by *A. hydrophila*.

Keywords : Ceremai leaf ; Blood profile; *Aeromonas hydrophila*; *Cyprinus carpio*

Corresponding author (Email: sarjito_msdp@yahoo.com)



PENDAHULUAN

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan ikan konsumsi air tawar yang budidayanya cukup berkembang, memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan berpotensi untuk dikembangkan lebih luas di Indonesia. Permintaan akan produk ikan mas segar cukup besar dan menjadi salah satu ikan favorit masyarakat Indonesia. Menurut KKP (2011), produksi ikan mas mengalami peningkatan dari tahun 2009 sampai dengan 2011. Produksi ikan mas pada tahun 2009 adalah 100.954 ton dan tahun 2011 mencapai 154.167 ton. Ikan mas memiliki beberapa keunggulan yaitu pertumbuhannya relatif cepat, fekunditas atau jumlah telur yang dihasilkan tergolong tinggi. Budidaya ikan mas umumnya tidak terlepas dari resiko biologis terutama yang disebabkan oleh adanya gangguan penyakit (Purwaningsih, 2013).

Kematian ikan akibat serangan penyakit merupakan permasalahan yang sering dihadapi pada proses budidaya ikan mas. Hal ini dikarenakan manajemen kurang cepat, menyebabkan ikan mudah stress, sehingga menurunkan tingkat kekebalan tubuh ikan terhadap serangan penyakit. Penyakit yang sering menyerang ikan mas (*C. carpio*) adalah *Motile Aeromonas Septicemia (MAS)* atau penyakit bercak merah yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*. Penyakit ini menyerang ikan dengan gejala umum berupa luka pada sirip dan kulit, akumulasi cairan pada bagian perut, menurunnya nafsu makan dan hilangnya keseimbangan berenang ikan (Agustina, 2007). Pengobatan dengan cara pemberian antibiotik sudah sering dilakukan, akan tetapi pengobatan ini dapat menyebabkan bakteri menjadi resisten dan meningkatkan residu pada ikan tersebut, sehingga berdampak buruk pada konsumen dan lingkungan (Muslim et al., 2009). Oleh karena itu, perlu dicari bahan alternatif obat dari bahan alami untuk mengendalikan serangan bakteri tersebut. Bahan alternatif yang bisa digunakan adalah daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels.).

Daun ceremai (*P. acidus* (L.) Skeels) merupakan bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti antibiotik. Daun ceremai bersifat antibakteri dan antiinflamasi karena memiliki kandungan bahan aktif seperti tanin, flavonoid dan saponin (Pratiwi et al., 2013). Penggunaan daun ceremai dengan cara ekstrak diharapkan bahan aktif yang terdapat didalam daun dapat keluar dan masuk kedalam pelarut. Seperti yang pernah dilakukan oleh Hidayati (2013), bahwa penggunaan ekstrak daun ceremai terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara *in vitro*. Berdasarkan informasi tersebut, perlu dikaji lebih lanjut mengenai pengaruh perendaman ekstrak daun ceremai (*P. acidus* (L.) Skeels) pada ikan mas (*C. carpio*) yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman dan dosis terbaik ekstrak daun ceremai terhadap total eritrosit serta kelulushidupan ikan mas yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Juni 2017 di Laboratorium Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro dan UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, Semarang.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan mas (*C. carpio*) dengan ukuran panjang $10,43 \pm 0,47$ cm dan bobot $16,87 \pm 2,72$ g yang diperoleh dari petani pembudidaya ikan mas di wilayah Ngrajek, Magelang, Jawa Tengah. Jumlah ikan yang digunakan sebanyak 120 ekor, dan dipelihara di dalam 12 akuarium dengan kepadatan 10 ekor/akuarium.

Isolat murni yang digunakan adalah bakteri *A. hydrophila* yang diperoleh dari Balai Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu (BKIPM) Kelas II Semarang, Jawa Tengah. Pasase dilakukan sebanyak 3 kali untuk meningkatkan patogenitas bakteri sebelum digunakan uji tantangan.

Pembuatan ekstrak menggunakan daun ceremai segar yang sebelumnya telah dibersihkan dengan air dan ditiriskan, kemudian dikeringkan pada suhu ruang. Daun ceremai yang sudah kering kemudian diblender hingga halus. Serbuk daun ceremai yang didapat di maserasi dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10. Maserasi dilakukan selama 24 jam dengan sesekali diaduk. Maserat yang diperoleh dipisahkan dengan cara penyaringan, kemudian diuapkan dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 40°C sehingga diperoleh sampel ekstrak daun ceremai (Cahyaningrum et al., 2015).

Kandungan senyawa aktif yang ada pada ekstrak daun ceremai adalah saponin, flavonoid, tanin dan steroid. Hasil uji *in vitro* diperoleh bahwa ekstrak daun ceremai (*P. acidus* (L.) Skeels) memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* dengan adanya zona hambat atau zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram yaitu pada perlakuan A (0 ppm) 0 mm, perlakuan B (1000 ppm) sebesar 10,03 mm, diikuti perlakuan C (2000 ppm) sebesar 9,03 mm dan perlakuan D (3000 ppm) sebesar 8,70 mm.

Uji *in vivo* yang dilakukan dengan menginjeksi bakteri *A. hydrophila* sebanyak 0,1 mL dengan dosis 10^7 CFU/ml, perendaman dengan ekstrak daun ceremai dengan dosis 0 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm dan 3000 ppm dilakukan selama 20 menit setelah ikan menunjukkan gejala klinis pasca infeksi. Pengamatan efektifitas ekstrak daun ceremai dilakukan dengan mengamati total eritrosit dan kelulushidupan ikan mas selama 14 hari pemeliharaan. Pengambilan sampel darah ikan mas dilakukan sebelum infeksi bakteri *A. hydrophila* yaitu hari



ke-0, sesudah infeksi bakteri *A. hydrophila* yaitu hari ke-1 dan sesudah dilakukan perendaman ekstrak daun ceremai yaitu hari ke-7 dan 13.

Metode perhitungan jumlah total eritrosit mengacu pada Blaxhall dan Daisley (1973). Jumlah total eritrosit dirumuskan dengan jumlah eritrosit = jumlah eritrosit x 10^4 sel/mm³. Menurut Effendi (2002), perhitungan kelulushidupan ikan mas (*C. carpio*) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \%$$

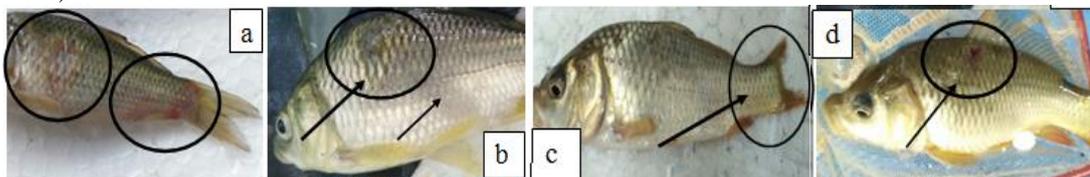
Keterangan: SR : Tingkat kelulushidupan hidup (%)

N_t : Jumlah ikan yang hidup pada akhir pengamatan (ekor)

N_o : Jumlah ikan yang hidup pada awal pengamatan (ekor)

HASIL

Pengamatan gejala klinis yang dilakukan pasca infeksi *A. hydrophila* meliputi perubahan tingkah laku dan morfologi. Perubahan tingkah laku yang terjadi seperti respon makan yang menurun, berenang lamban, berada didasar akuarium dan ikan berenang mendekati aerasi. Perubahan morfologi pada ikan mas yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila* ikan mas mengalami bintik-bintik merah (Gambar 1a), warna kulit pucat dan bengkak pada area bekas suntikan (Gambar 1b), sirip ekor geripis (Gambar 1c) dan luka/borok (*ulcer*) (Gambar 2).



Gambar 1. Gejala Klinis Ikan Mas Pasca Infeksi *A. hydrophila*

Keterangan : (a) bintik-bintik merah; (b) warna kulit pucat dan bengkak pada area bekas suntikan; (c) sirip geripis; (d) luka pada area bekas suntikandan pembengkakan bola mata (*Exophthalmia*).

Setelah gejala klinis teridentifikasi, maka dilakukan pengobatan dengan perendaman ekstrak daun ceremai selama 20 menit, dimana pasca perendaman menunjukkan adanya perubahan pada kondisi ikan. Perubahan tingkah laku ditandai dengan ikan mulai berenang normal dan mulai merespon pakan. Sedangkan perubahan morfologi ikan mas pasca dilakukan perendaman ekstrak daun ceremai yang ditandai dengan mengecilnya bengkak pada area suntikan (Gambar 2a), luka sudah mulai menutup (Gambar 2b) dan warna tubuh mulai normal pada hari ke-6 pasca perendaman (Gambar 2c). Hal ini berbeda dengan kondisi ikan uji pada perlakuan A (tanpa dilakukan perendaman), dimana hari ke-1 sampai hari ke-7 semua ikan uji mengalami kematian pasca infeksi *A. hydrophila* yang ditandai dengan luka yang cenderung terlihat semakin melebar dan terjadi infeksi yang semakin parah.



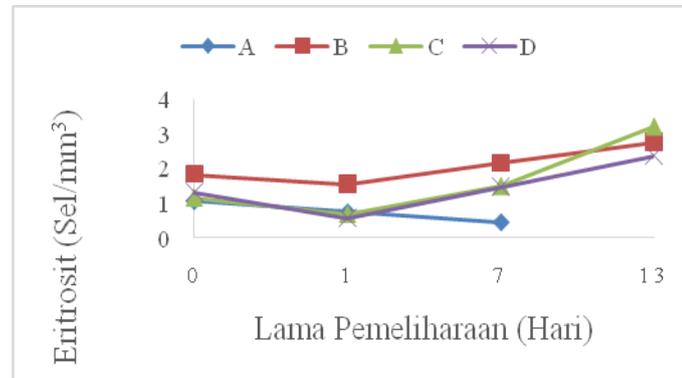
Gambar 2. Perubahan Morfologi Ikan Mas Pasca Pengobatan

Keterangan : (a) mengecilnyabengkak pada area bekas suntikan; (b) mengecilnya luka pada area bekas suntikan; (c) warna kembali normal.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan bahwa jumlah eritrosit ikan mas sebelum diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophila* A pada hari ke-0 menunjukkan rata-rata total eritrosit tertinggi adalah perlakuan B ($1,84 \times 10^6$ sel/mm³), kemudian diikuti perlakuan C ($1,17 \times 10^6$ sel/mm³), dan D ($1,32 \times 10^6$ sel/mm³), sedangkan total eritrosit terendah adalah perlakuan A ($1,05 \times 10^6$ sel/mm³). Pasca infeksi hari ke-1 rata-rata total eritrosit mengalami penurunan pada semua perlakuan dan total eritrosit tertinggi didapatkan pada perlakuan B (1554×10^6 sel/mm³), kemudian perlakuan A ($0,73 \times 10^6$ sel/mm³), diikuti perlakuan C ($0,69 \times 10^6$ sel/mm³) dan terendah pada perlakuan D ($0,57 \times 10^6$ sel/mm³). Pasca dilakukan perendaman pada hari ke-7 perlakuan B, C dan D cenderung mengalami peningkatan berkisar antara $1,46 \times 10^6$ - $2,16 \times 10^6$ sel/mm³ tetapi perlakuan A mengalami penurunan menjadi $0,44 \times 10^6$ sel/mm³. Pada hari ke-13 pasca dilakukan perendaman rata-rata total eritrosit juga mengalami

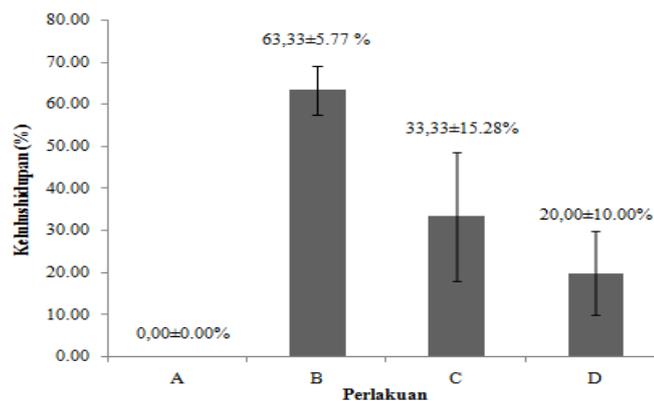


peningkatan pada B, C dan D total eritrosit tertinggi didapatkan pada perlakuan C ($3,22 \times 10^6$ sel/mm³), kemudian diikuti perlakuan B ($2,76 \times 10^6$ sel/mm³), dan D ($2,37 \times 10^6$ sel/mm³), sedangkan pada perlakuan A semua ikan mas mengalami kematian. Perbedaan rata-rata total leukosit tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Nilai Rata-Rata Total Eritrosit Ikan Mas
Keterangan: A (0 ppm), B (1000 ppm), C (2000 ppm) dan D (3000 ppm)

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian, didapatkan kelulushidupan ikan mas terendah yaitu 0% yang ditunjukkan pada perlakuan A dengan perendaman ekstrak daun ceremai dengan dosis 0 ppm. Tingkat Kelulushidupan ikan mas tertinggi pada akhir penelitian adalah perlakuan B (1000 ppm) yaitu 63,33% diikuti perlakuan C (2000 ppm) sebesar 33,33%, sedangkan pada perlakuan D (3000 ppm) memperlihatkan tingkat kelulushidupan sebesar 20%. Tingkat kelulushidupan ikan mas tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Kelulushidupan Ikan mas Pasca Perendaman Ekstrak Daun ceremai (*P. acidus* (L.) Skeels)
Keterangan : perlakuan A (dosis ekstrak daun ceremai 0 ppm); perlakuan B (dosis ekstrak daun ceremai 1000 ppm); perlakuan C (dosis ekstrak daun ceremai 2000 ppm) dan perlakuan D (dosis ekstrak daun ceremai 3000 ppm)

PEMBAHASAN

Ikan mas yang diinfeksi *A. hydrophila* menimbulkan gejala klinis berupa perubahan tingkah laku dan morfologi. Perubahan tingkah laku yang timbul pada ikan mas yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila* adalah respon pakan yang menurun, berenang lamban, berenang didasar akuarium dan berenang mendekati aerasi. Menurut Arindita *et al.* (2014), bahwa ikan mas yang terinfeksi *A. hydrophila* memperlihatkan perubahan tingkah laku seperti berenang yang tidak normal atau lamban dan respon makan menurun. Haryani *et al.* (2012) juga menambahkan infeksi *A. hydrophila* menyebabkan ikan stres, berenang disekitar aerasi dan pada umumnya ikan berenang miring, dikarenakan keseimbangan tubuh berkurang. Sedangkan perubahan morfologi yang terjadi seperti warna kulit pucat, bintik-bintik merah pada tubuh, bengkak pada area bekas suntikan, hingga mengakibatkan timbulnya *ulcer*. Perubahan morfologi juga mengakibatkan sirip ekor geripis dan pembengkakan bola mata (*Exophthalmia*). Menurut Aminah *et al.* (2014) pernah melaporkan bahwa *opacity* pada mata, *haemorage*, dan peradangan yang berlanjut menjadi tukak merupakan gejala klinis yang terlihat pada ikan yang terserang *A. hydrophila*. Yuhana *et al.* (2008) menambahkan bahwa gejala klinis lain yang timbul biasanya



berupa peradangan dan pendarahan dibagian tubuh, mata menonjol, sirip geripis dan nafsu makan menurun. Hasil pengamatan yang dilakukan selama 14 hari pasca perendaman menunjukkan adanya perubahan pada kondisi ikan. Sistem perendaman menurut Haryani *et al.* (2012) dapat mempermudah proses pengobatan terutama untuk ikan yang berukuran kecil dalam skala yang banyak. Perubahan morfologi pasca perendaman mulai terlihat di hari ke-8 perlakuan B, C dan D menunjukkan perubahan kearah penyembuhan yang ditandai dengan mengecilnya bengkak dan borok pada area bekas suntikan serta warna kulit mulai kembali normal, sedangkan perlakuan A atau tanpa perendaman ekstrak daun ceremai pada hari ke-1 sampai ke-8 semua mengalami kematian secara bertahap. Hal ini diduga karena adanya kandungan flavonoid dan tanin yang terdapat dalam ekstrak daun ceremai. Pernah dilaporkan oleh Hidayati *et al.* (2013) bahwa dalam ekstrak daun ceremai terdapat bahan aktif berupa flavonoid dan tanin yang bersifat antiinflamasi dan antibakteri. Ajizah (2004) menjelaskan bahwa antibakteri pada tanin dapat membunuh pertumbuhan bakteri karena tanin mempunyai daya toksisitas yang dapat mengakibatkan perubahan permeabilitas sel. Flavonoid juga sebagai antibakteri bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan pada bakteri dengan merusak dinding sel dan membran sitoplasma (Sudarno *et al.*, 2011). Selain sebagai antibakteri flavonoid juga dapat berfungsi sebagai antiinflamasi (Diding *et al.*, 2010) sehingga mengurangi peradangan dan membantu mengurangi pembengkakan pada luka.

Nilai Total eritrosit ikan mas sebelum infeksi bakteri *A. hydrophila* pada hari ke-0 masih pada kondisi normal. Menurut Moyle dan Cech (2004), kisaran normal sel darah merah ikan teleostei adalah $1,05 \times 10^6 - 3,0 \times 10^6$ sel/mm³. Pada hari ke-1 pasca infeksi bakteri *A. hydrophila* pada semua perlakuan cenderung mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena bakteri tersebut mengeluarkan toksin diantaranya enzim hemolisis dan lishitinase yang mampu melisiskan sel darah merah sehingga sel darah menjadi berkurang. Menurut Angka (2001), enzim hemolisis ini memiliki kemampuan untuk melisiskan sel darah merah, begitu juga dengan enzim lishitinase yang mampu menghancurkan berbagai sel jaringan terutama aktif dalam melisiskan sel eritrosit. Hari ke-7 pasca dilakukan perendaman ekstrak daun ceremai pada perlakuan B, C dan D menunjukkan total eritrosit yang meningkat dibandingkan dengan nilai total eritrosit pasca infeksi bakteri *A. hydrophila*, sedangkan perlakuan A masih menurun. Peningkatan nilai total eritrosit diduga adanya perendaman ekstrak daun ceremai, sehingga mampu meningkatkan nilai total eritrosit.

Nilai kelulushidupan yang tertinggi pada ikan mas terdapat pada perlakuan B, diikuti dengan perlakuan C dan perlakuan D serta perlakuan Amemperoleh nilai terendah dikarenakan tidak dilakukan perendaman daun ceremai. Hal ini sesuai dengan Ajizah (2004), bahwa kandungan daun ceremai pada tanin dapat membunuh pertumbuhan bakteri karena tanin mempunyai daya toksisitas dapat membunuh mengakibatkan perubahan permeabilitas sel. Flavonoid juga sebagai antibakteri bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan pada bakteri dengan merusak dinding sel dan membran sitoplasma (Sudarno *et al.* 2011). Selain sebagai antibakteri flavonoid juga dapat berfungsi sebagai antinflamasi. Berdasarkan hasil kelulushidupan, diketahui semakin tinggi dosis yang diberikan, semakin rendah nilai kelulushidupan seperti perlakuan D (dosis 3000 ppm) nilai kelulushidupan yang dihasilkan sebesar 20,00%. Hal ini diduga karena tingginya konsentrasi saponin pada dosis tersebut. Dijelaskan oleh Sugoro *et al.*, (2004), bahwa saponin dalam konsentrasi tinggi dapat bersifat racun untuk ikan seperti yang pernah dilaporkan oleh Lukistyowati dan Kurniasih (2012) bahwa terjadinya kematian ikan akibat adanya kandungan saponin yang dapat menimbulkan busa pada air yang dapat bersifat racun bagi ikan. Saponin merupakan senyawa yang beracun untuk ikan terlebih lagi dalam larutan yang sangat encer dan juga memiliki aktivitas hemolisis yang dapat merusak sel darah merah serta dapat mengakibatkan proses pernapasan ikan terhambat (Muharrama *et al.*, 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa perendaman ekstrak daun ceremai (*P. acidus* (L.) *Skeels.*) berpengaruh nyata terhadap total eritrosit dan kelulushidupan ikan mas yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila*. Dosis terbaik ekstrak daun ceremai (*P. acidus* (L.) *Skeels.*) pada penelitian ini adalah dosis 1000 ppm dengan nilai prosentase kelulushidupan tertinggi sebesar 63,33%.

Saran yang diberikan yaitu sebaiknya dapat dilakukan penelitian mengenai pemberian pakan yang dicampur dengan serbuk daun ceremai selama pemeliharaan, dan dapat dilakukan penginfeksi menggunakan bakteri yang sama pada ikan yang beda.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Tim Penyakit 2017 dan Bapak Marsudi yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Disampaikan pula terima kasih kepada Kepala Laboratorium Akuakultur FPIK Universitas Diponegoro; UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro; Balai Karantina Ikan Kelas II, Semarang; serta semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina. 2007. Penapisan Bakteri Probiotik untuk Pengendalian Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp*). Aquaculture Indonesia, 8 (3) : 135-143.
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella thyphimurium* terhadap Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) Bioscientie, 1 (1). Program studi Biologi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat.
- Aminah, S. B. Prayitno dan Sarjito. 2014. Pengaruh Perendaman Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia cattapa*) Terhadap Kelulushidupan dan Histologi hati Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. J. Aquaculture Management and Technology. 3(4): 118–125.
- Angka, S. L. 2001. Studi Karakterisasi dan Patologi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Makalah Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 98 hlm.
- Arindita, C., Sarjito dan Prayitno S. B. 2014. Pengaruh Penambahan Serbuk Lidah Buaya (*Aloe Vera*) dalam Pakan terhadap Kelulushidupan dan Profil Darah Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Blaxhall, P. C and K. W. Daisley 1973. Routine Haematological Method for Use with Fish Blood. Journal Fish Biology, 5: 577–581.
- Cahyaningrum, D., Sarjito dan Haditomo A. H. C.2015. Pengaruh Perendaman Ekstrak Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* [L.] Skells) terhadap Kelulushidupan dan Histopatologi Ginjal Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Journal of Aquaculture Management and Technology, 4 (1) : 40–46.
- Diding, H. P., Sarsono dan R.P.A. Putranto. 2010. Pengaruh Ekstrak Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* [L.] skells) terhadap Ekspresi CD4⁺ Bronkus pada Mencit Model asma Alergi. Jurnal. 7 (2): 82–86.
- Effendi, M. I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Jakarta 163 hlm.
- Haryani, A., Granduosa, R., Buwono, I. D. dan Santika, A. 2012. Uji Efektivitas Daun Pepaya (*Carica papaya*) untuk Pengobatan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). J. Perikanan dan Kelautan, 3 (3) : 213–220.
- Hidayati, D. Y. N., W. Barlianto dan P. F. Lestari. 2013. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* [L.] Skeels) sebagai Antimikroba terhadap Bakteri *Salmonella typhi* secara In Vitro. Jurnal Penelitian, Universitas Brawijaya. Kementrian Kelautan dan Perikanan.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan.2011. Jumlah Produksi Perikanan Budidaya Kolam Menurut Jenis Ikan dan Provinsi. http://statistik.kkp.go.id/index.php/cari/?entitas_parent1=2&entitas_parent=12&entitas_id=61&keyword=mas&view_data=1&tahun_start=2007&tahun_to=2013&tahun2013&filter=Cari+%C2%BB. Diakses 7 September 2017.
- Lukistyowati, I. dan Kurniasih. 2012. Pelacakan Gen Aerolysin dari *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Mas yang Diberi Pakan Ekstrak Bawang Putih. Jurnal Veteriner, 13(1): 43–50.
- Moyle P. B and J. J. Cech. 2004. Fishes : an Introduction to Ichtyologi. Prentice Hall. Inc. USA,
- Muharrama, A. R. W., H. Syawal dan I. Lukistyowati. 2015. Sensitivitas Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Bakteri *Streptococcus agalactiae*.
- Muslim, M. P. Hotly dan H. Widjajanti. 2009. Penggunaan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) untuk Mengobati Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Akuakultur Indonesia, 8(1): 91–100.
- Pratiwi, Y. C., T. Haryono dan Y. S. Rahayu. 2013. Efektifitas Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. Lentera Bio. 2 (3): 197–201.
- Purwaningsih, I. 2013. Identifikasi Ektoparasit Protozoa pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linnaeus. 1758) di Unit Kerja Budidaya Air Tawar (UKBAT) Cangkringan Sleman DIY. Skripsi. Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Sudarno, F., A. Setiorini dan H. Suprpto. 2011. Efektivitas Ekstrak Daun Meniran (*Phyllanthus nururi*) sebagai Antibakteri *Edwardsiella tarda* secara In Vitro. Fakultas perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, 3 (1): 103–108.
- Sugoro, I. I., Gobel, N. Lelanangingtyas dan W. T. Sasongko.2004. Pengaruh Variasi Konsentrasasi Tanin terhadap Produksi Gas secara In Vitro. Prosiding Presentasi Ilmiah Keselamatan dan Radiasi Lingkungan X. Puslitbang.Teknologi Isotop dan Radiasi.Batan.
- Yuhana, M., I. Normalia dan Sukenda. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Putih *Allium sativum* untuk Pencegahan dan Pengobatan pada Ikan Patin *Pangasionodon hypophthalmus* yang Diinfeksi *Aeromona hydrophila*. Jurnal Akuakultur Indonesia, 7(1): 95–107.