



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

Pengaruh Perendaman Kombinasi Ekstrak Daun Kelor dan Jahe Merah pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Diinfeksi *Aeromonas hydrophila*

*Mixture of Drumstick Leaf and Red Ginger Extracts Immersion Effect on African Sharptooth Catfish (*Clarias gariepinus*) Infected by *Aeromonas hydrophila**

Yunia Dharmastuti Widyaningsih, Slamet Budi Prayitno*), Desrina

Departemen Akuakultur,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,

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

*Corresponding author: sbudiprayitno@gmail.com

ABSTRAK

Motile Aeromonas Septicemia (MAS) yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* masih menjadi permasalahan dalam budidaya ikan lele dumbo karena dapat menyebabkan kematian massal. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh perendaman kombinasi ekstrak daun kelor dan jahe merah terhadap gejala klinis dan kelulushidupan ikan lele yang diinfeksi *A. hydrophila*. Ikan lele yang digunakan sebanyak 180 ekor berukuran 7-9 cm. Dosis dasar yang digunakan yaitu 300 ppm ekstrak daun kelor dan 600 ppm ekstrak jahe merah. Rasio dosis perlakuan yang digunakan yaitu perlakuan A (0:0), perlakuan B (4:0), perlakuan C (3:1), perlakuan D (2:2), perlakuan E (1:3), dan perlakuan F (0:4). Perendaman kombinasi ekstrak daun kelor dan jahe merah dilakukan pada hari ke-3 setelah ikan diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dengan kepadatan 10^6 CFU/ml sebanyak 0,1 ml/ekor secara intramuskular. Perendaman dilakukan selama 10 menit. Pengamatan dilakukan selama 14 hari yang meliputi gejala klinis, kelulushidupan, dan kualitas air. Nilai kelulushidupan tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu 50,00% (perlakuan E), 30,00% (perlakuan D), 26,67% (perlakuan B), 23,33% (perlakuan F), 13,33% (perlakuan C), dan 10,00% (perlakuan A). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi ekstrak daun kelor 125 ppm dan jahe merah 450 ppm mampu menekan mortalitas akibat bakteri *A. hydrophila*. Perendaman kombinasi ekstrak daun kelor dan jahe merah memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap gejala klinis dan kelulushidupan ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) dari infeksi bakteri *A. hydrophila*.

Kata Kunci: *Aeromonas hydrophila*, Ikan Lele Dumbo, Daun Kelor, Jahe Merah, Kelulushidupan

ABSTRACT

Motile Aeromonas Septicemia (MAS) caused by *Aeromonas hydrophila* is still a problem in african sharptooth catfish culture industry since its caused mass mortality. The aim of this study was to evaluate mixture of drumstick leaf and red ginger extracts immersion effect on african catfish's clinical symptoms and survival rate which infected by *A. hydrophila*. 180 african catfish with size of 7-9 cm were used in this experiment. The main tested dosages extracts were 300 ppm drumstick leaf extract and 600 ppm red ginger extract. The tested dosages ratio were 0:0, 4:0, 3:1, 2:2, 1:3, and 0:4. Mixture of drumstick leaf and red ginger extracts immersed on day 3rd post infection by *A. hydrophila* with density 10^6 CFU/ml in 0.1 ml/fish intramuscularly. Immersion be done in 10 minutes. Experimental animals were observed for 14 days included clinical symptoms, survival rate, and water quality. Survival rate's results from the highest to the lowest were 50.00% (treatment E), 30.00% (treatment D), 26.67% (treatment B), 23.33% (treatment F), 13.33% (treatment C), dan 10.00% (treatment A). The results showed that mixture of leaf drumstick 125 ppm and red ginger 450 ppm extracts can pressing mortality caused by *A. hydrophila*. The immersion of drumstick leaf and red ginger extracts mixed has

significantly different ($P < 0.05$) on clinical symptoms and survival rate.

Keywords: *Aeromonas hydrophila*, *Clarias gariepinus*, Drumstick Leaf, Red Ginger, Survival Rate

PENDAHULUAN

Ikan lele termasuk dalam tiga komoditas perikanan budidaya dengan volume produksi tertinggi di Indonesia pada tahun 2017. Volume produksi ikan lele secara nasional yaitu sebesar 1.531.521 ton (Satu Data Kelautan dan Perikanan, 2018). Dirjen Perikanan Budidaya menargetkan revitalisasi budidaya ikan lele sampai dengan akhir tahun 2019 dapat mencapai produksi 1.770.600 ton atau meningkat rerata 21,64% per tahun. Tingkat konsumsi ikan lele untuk daerah Jawa Tengah, mencapai 100 ton lele per hari (DJPB, 2015).

Permintaan akan ikan lele yang terus meningkat menyebabkan kegiatan budidaya ikan ini semakin berkembang. Pembudidaya mulai melakukan intensifikasi untuk memenuhi permintaan pasar. Peningkatan produksi ikan lele secara intensif seringkali mengalami risiko, salah satunya adalah timbulnya penyakit. Salah satu bakteri yang menyerang ikan lele yaitu *A. hydrophila*. *A. hydrophila* merupakan mikroorganisme akuatik yang berada di perairan laut maupun perairan tawar, bakteri tersebut bersifat patogen oportunistik pada penyakit *hemoragic septicemia* (penyakit bercak merah) pada ikan (Yogananth *et al.*, 2009). Infeksi bakteri *A. hydrophila* sangat memengaruhi usaha budidaya ikan air tawar dan seringkali menimbulkan wabah penyakit dengan tingkat kematian mencapai 90% dalam kurun waktu 1 minggu yang dapat menyebabkan kegagalan panen dalam kegiatan budidaya (Yin *et al.*, 2010; Lukistyowati dan Kurniasih, 2012).

Pengobatan merupakan salah satu cara dalam mengatasi serangan penyakit MAS yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila*. Saat ini, penggunaan antibiotik sering digunakan untuk mencegah dan mengobati ikan dari agen penyakit. Namun penggunaan antibiotik tidak dapat digunakan secara berkelanjutan karena dapat menyebabkan beberapa patogen menjadi resisten. Antibiotik juga dapat bersifat residu pada tubuh ikan (Mbokane dan Moyo, 2019). Salah satu cara yang relatif aman bagi ikan maupun lingkungan dalam mengobati infeksi *A. hydrophila* adalah dengan menggunakan tanaman sebagai obat herbal sebagai pengganti antibiotik (Tewari *et al.*, 2012; Nahak dan Sahu, 2014).

Daun kelor memiliki kandungan flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan terpenoid yang terbukti mampu melawan agen infeksius pada *A. hydrophila*, serta meningkatkan sistem imun pada ikan (Hammed *et al.*, 2015; Gbadamosi *et al.*, 2016; Rosidah *et al.*, 2018; Mbokane dan Moyo, 2019). Jahe merah bersifat antibakteri dan anti-inflamasi karena memiliki kandungan gingerol, shogaol, zingebren, dan zingeron yang termasuk dalam senyawa fenol. Ekstrak jahe merah juga mengandung saponin, tanin, flavonoid, terpenoid, dan alkaloid (Abdalla dan Emad, 2018; Handayani *et al.*, 2018; Mao *et al.*, 2019). Bahan aktif seperti flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan senyawa fenol dapat membunuh bakteri dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel (Noorhamdani *et al.*, 2010; Li *et al.*, 2012; Santoso *et al.*, 2012; Hammed *et al.*, 2015; Handayani *et al.*, 2018; Hapsari dan Nina, 2019; Mao *et al.*, 2019). Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu langkah penemuan obat alternatif alami pengganti antibiotik dalam akuakultur, khususnya pada budidaya ikan lele, dengan mengetahui pengaruh perendaman kombinasi ekstrak daun kelor (*M. oleifera*) dan jahe merah (*Z. officinale* var. *Rubrum*) dalam mengobati ikan lele (*C. gariepinus*) yang diinfeksi *A. hydrophila*.

MATERI DAN METODE

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan lele (*C. gariepinus*) dengan ukuran 7-9 cm. Jumlah ikan yang digunakan sebanyak 180 ekor dengan kepadatan 10 ekor/akuarium dan jumlah akuarium yang digunakan sebanyak 18 buah berukuran 40x30x30 cm³. Isolat murni bakteri *A. hydrophila* diperoleh dari BKIPM Yogyakarta. Bahan uji yang digunakan yaitu daun kelor dan jahe merah.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan dalam penelitian ini menggunakan 6 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun kelor (*M. oleifera*) dengan konsentrasi 500 ppm (Maslang *et al.*, 2018) dan ekstrak jahe merah (*Z. officinale* var. *Rubrum*) dengan konsentrasi 600 ppm (Prastiti *et al.*, 2015) sebagai pengobatan dengan metode perendaman pada ikan lele yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila*.

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- A : ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 0 ppm dan jahe merah dengan konsentrasi 0 ppm (Kontrol)
- B : ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 500 ppm dan jahe merah dengan konsentrasi 0 ppm
- C : ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 375 ppm dan jahe merah dengan konsentrasi 150 ppm
- D : ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 250 ppm dan jahe merah dengan konsentrasi 300 ppm
- E : ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 125 ppm dan jahe merah dengan konsentrasi 450 ppm
- F : ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 0 ppm dan jahe merah dengan konsentrasi 600 ppm

Persiapan wadah dan sterilisasi alat dilakukan terlebih dahulu sebelum penelitian dilakukan. Akuarium

dicuci dengan sabun, kemudian dibilas dan dikeringkan. Selanjutnya dilakukan pengisian air dengan ketinggian air 10 cm. Alat-alat mikrobiologi dicuci dengan sabun, dikeringkan, dan selanjutnya dilakukan sterilisasi terlebih dahulu menggunakan *autoclave* dengan tekanan 1 atm sebelum digunakan.

Pembuatan ekstrak daun kelor dan jahe merah dilakukan dengan mengeringkan kedua bahan tersebut dan setelah kedua bahan tersebut kering, dihaluskan hingga berbentuk bubuk halus. Selanjutnya dilakukan maserasi dengan penambahan etanol 96% sebagai pelarut dengan perbandingan 1:5 untuk daun kelor (Rizkayanti et al., 2017; Rosidah et al., 2018) dan 1:3 untuk jahe merah (Muntafiah et al., 2017). Setelah didiamkan selama 24 jam, kemudian hasil proses maserasi disaring dan filtratnya diuapkan dengan *rotatory vacuum evaporator* pada suhu 60°C dengan kecepatan 65 rpm hingga diperoleh ekstrak berbentuk *gel* atau pasta.

Kultur bakteri dilakukan dengan memindahkan isolat bakteri dari media TSA miring yang diperoleh dari BKIPM Yogyakarta yang kemudian diinokulasikan ke media TSB. Selanjutnya dihomogenkan dengan *vortex* dan kemudian media TSB diinkubasi dalam *waterbath shaker* selama 1x24 jam. Penghitungan kepadatan bakteri dilakukan dengan cara menanam bakteri dari media TSB ke media GSP dengan metode *spread* dan kemudian dilakukan penghitungan dengan metode *total plate count* (TPC) setelah 1x24 jam penanaman. Hasil penghitungan TPC yaitu 10^{10} CFU/ml. Pasase dilakukan untuk meningkatkan patogenisitas bakteri dengan cara mengencerkan bakteri dari TSB sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam 9 ml aquades, lakukan hal yang sama hingga mendapatkan konsentrasi 10^6 CFU/ml, selanjutnya bakteri *A. hydrophila* diinjeksikan sebanyak 0,1 ml/ekor pada 5 ekor ikan secara *intramuscular* (Indriani et al., 2014). Setelah 3 hari, dilakukan isolasi bakteri pada media GSP dari luka (bila ada), organ ginjal, dan hati yang selanjutnya diinkubasi selama 24 jam. Isolat bakteri kemudian diambil dan dilakukan kultur murni di media GSP. Pasase dilakukan sebanyak tiga kali (Nursyirwani et al., 2011).

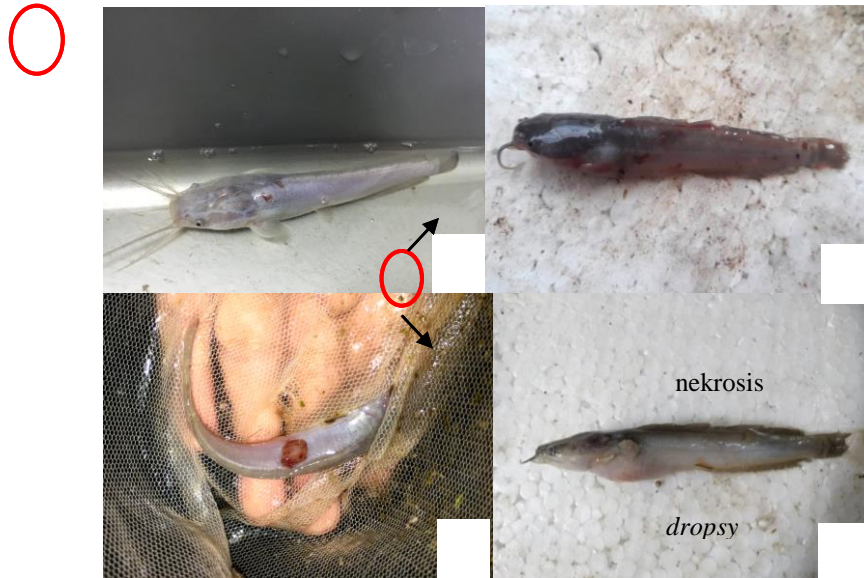
Ikan lele yang telah diaklimatisasi kemudian diinfeksi dengan *A. hydrophila* dengan kepadatan 10^6 CFU/ml sebanyak 0,1 ml/ekor pada ikan lele secara *intramuscular*. Perendaman menggunakan kombinasi ekstrak daun kelor dan jahe merah dilakukan pada hari ke-3 pasca infeksi dengan lama waktu 10 menit. Pembuatan dosis bahan uji dilakukan dengan mengencerkan ekstrak hasil evaporasi menggunakan *aquadest*. Perlakuan B membutuhkan ekstrak daun kelor sebanyak 5 g dan ekstrak jahe merah 0 g yang dilarutkan dengan *aquadest* sebanyak 1 L. Perlakuan C membutuhkan ekstrak daun kelor sebanyak 3,75 g dan ekstrak jahe merah 1,5 g yang dilarutkan dengan *aquadest* sebanyak 1 L. Perlakuan D, ekstrak daun kelor sebanyak 2,5 g dan jahe merah 3 g dilarutkan dalam *aquadest* 1 L. Perlakuan E membutuhkan ekstrak daun kelor dan jahe merah sebanyak 1,25 g dan 4,5 g yang dilarutkan dalam *aquadest* sebanyak 1 L. Perlakuan F membutuhkan ekstrak daun kelor dan jahe merah masing-masing 0 g dan 6 g dalam 1 L *aquadest*. Hasil pengenceran kemudian dicampurkan ke dalam ember yang sudah berisi air sebanyak 9 L untuk dilakukan perendaman terhadap ikan uji selama 10 menit. Pengamatan dilakukan selama 14 hari dengan mengamati mortalitas dari ikan uji pada setiap hari untuk mengetahui kemampuan kombinasi ekstrak daun kelor dan jahe merah dalam mengobati dan menekan serangan infeksi serta pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*. Pengamatan kualitas air meliputi suhu, oksigen terlarut (DO), dan pH.

HASIL

Gejala Klinis

Ikan lele sebelum infeksi menunjukkan gerakan renang yang normal, respon terhadap pakan normal, dan tidak ada cacat atau kelainan pada tubuh ikan. Ikan lele menunjukkan perubahan gejala klinis berupa perubahan tingkah laku (Tabel 1) dan morfologi (Tabel 2) pasca infeksi dengan bakteri *A. hydrophila*. Pasca infeksi 24 jam, ikan lele menunjukkan penurunan terhadap respon pakan dan gerakan renang berkisar 30-100%, serta mulai muncul luka seperti sirip geripis (100%) (Gambar 1b) dan ulcer (30,4-100%) (Gambar 1a).

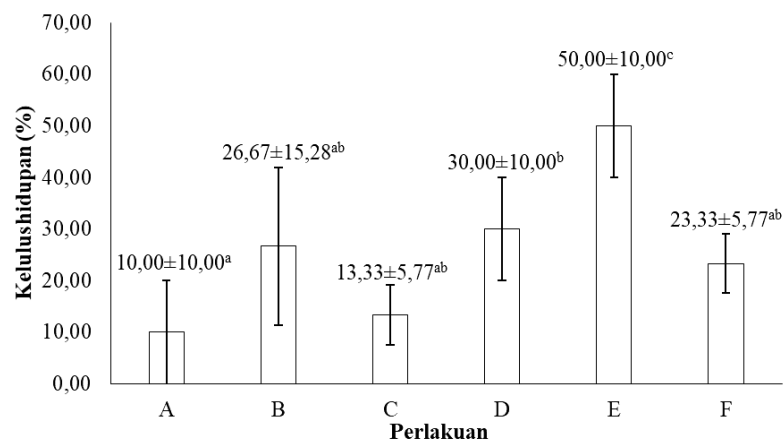
Pada hari ke-9 pasca infeksi (7 hari setelah perendaman), persentase ikan lele yang tidak merespon pakan meningkat dari 65,2% menjadi 86,7% dan mulai munculnya gejala *dropsy* (83,3%) (Gambar 1d). Namun, ikan lele pada perlakuan E menunjukkan gerakan renang dan respon pakan telah kembali normal (100%), serta sudah tidak ditemukannya luka pada tubuh ikan. Pada hari ke-16 pasca infeksi (14 hari setelah perendaman), ikan lele sudah berenang aktif dan respon terhadap pakan juga aktif pada semua perlakuan, kecuali perlakuan A, dimana ikan lele masih lemah dan lambat dalam respon pakan.



Gambar 1. Gejala Klinis Ikan Lele yang Diinfeksi *A. hydrophila*
Keterangan: a. ulcer pada dorsal; b. sirip ekor geripis; c. hemoragi pada abdomen; dan d. nekrosis pada sirip dada dan *dropsy*

Kelulushidupan

Kelulushidupan sebelum ujiantang pada semua perlakuan sebesar $100,00 \pm 0,00\%$. Nilai kelulushidupan pada akhir penelitian diketahui bahwa kelulushidupan tertinggi diperoleh pada perlakuan E yaitu sebesar $50,00 \pm 10,00\%$, sedangkan terendah terdapat pada perlakuan A (kontrol) sebesar $10,00 \pm 10,00\%$. Meskipun hasil kelulushidupan yang diperoleh termasuk rendah untuk budidaya ikan lele, perendaman kombinasi ekstrak daun kelor dan jahe merah mampu menekan kematian akibat *A. hydrophila* hingga 40%. Data hasil kelulushidupan ikan lele setelah diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dengan perendaman kombinasi ekstrak daun kelor dan jahe merah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Kelulushidupan Ikan Lele selama Penelitian

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian meliputi suhu, oksigen terlarut (DO), dan pH. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian menunjukkan bahwa kualitas air dalam kisaran normal dan layak digunakan sebagai media pemeliharaan ikan lele, sehingga tingkat kematian ikan lele selama penelitian dapat diduga bukan disebabkan oleh kualitas air. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian pada semua perlakuan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Air selama Penelitian

Perlakuan	Parameter		
	Suhu (°C)	DO (ppm)	pH
A (0:0)	26-28	3,12-3,44	7
B (4:0)	26-28	3,09-3,37	7
C (3:1)	26-28	3,13-3,56	7
D (2:2)	26-28	3,18-3,40	7
E (1:3)	26-28	3,10-3,21	7
F (0:4)	26-28	3,14-3,28	7
Kelayakan	25-30 ^[1]	≥3 ^[1]	6,5-8,5 ^[1]

Keterangan:

[1] SNI 01-6484.5 (2014)

PEMBAHASAN

Gejala klinis yang muncul pada tubuh ikan lele pasca infeksi yaitu sirip geripis, radang, hemoragi, nekrosis, dan nafsu makan menurun. Peradangan dan hemoragi muncul setelah 24 jam pasca infeksi. Gejala klinis yang muncul pada penelitian ini juga terjadi pada penelitian Firnanda *et al.* (2013) dan Tantu *et al.* (2013). Penelitian tersebut menyatakan, bakteri *A. hydrophila* menyerang hampir semua jenis ikan tawar seperti ikan lele, ikan mas, ikan gurami, dan ikan nila. Penyakit ini juga memperlihatkan gejala-gejala seperti kehilangan nafsu makan, luka-luka pada permukaan tubuh, pendarahan pada insang, perut membesar berisi cairan, sisik lepas, sirip ekor lepas. Bakteri *A. hydrophila* memiliki hemolisin, aerolisin, sitotoksin, adhesin, protease, lipase, enterotoksin, dan endotoksin yang saling berkontribusi dalam proses infeksi hingga terbentuknya luka dan pecahnya pembuluh darah pada ikan. Enzim-enzim tersebut mampu mendegradasi jaringan organ tubuh serta mengeluarkan toksin yang disebarkan ke aliran darah sehingga menyebabkan hemolisis dan pecahnya pembuluh darah menimbulkan warna kemerahan pada tubuh ikan (Majumdar *et al.*, 2007; Citterio dan Francesca, 2015; Rasmussen-Ivey *et al.*, 2016; Rozi *et al.*, 2018).

Ekstrak daun kelor dan jahe merah mengandung senyawa-senyawa yang bersifat sebagai antibakteri dan anti-inflamasi. Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang ditemukan pada kedua bahan ekstrak. Flavonoid diketahui memiliki aktivitas antibakteri dengan menjalankan mekanisme yaitu menghambat sintesis asam nukleat dari bakteri, merusak fungsi membran sitoplasma, menghambat metabolisme dari bakteri, menghambat sintesis membran sel dan mengagegasi sel bakteri. Ketidakstabilan pada dinding sel dan membran sitoplasma bakteri menyebabkan fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, pengendalian susunan protein dari sel bakteri menjadi terganggu (Li *et al.*, 2012; Santoso *et al.*, 2012; Handayani *et al.*, 2018; Hapsari dan Nina, 2019). Selain itu, terdapat senyawa lain yang juga berperan sebagai antibakteri dan anti-inflamasi seperti tanin, saponin, dan alkaloid yang terdapat pada ekstrak daun kelor (Santoso *et al.*, 2012; Hapsari dan Nina, 2019). Sedangkan pada ekstrak jahe merah terdapat senyawa gingerol, zingebren, dan zingeron yang termasuk dalam senyawa fenol diketahui mampu melakukan denaturasi membran sel mikroba, sehingga membran sel tersebut lisis dan fenol juga mampu penetrasi ke dalam inti sel yang menyebabkan bakteri tidak dapat berkembang (Li *et al.*, 2012; Abdalla dan Emad, 2018; Handayani *et al.*, 2018).

Senyawa flavonoid yang terkandung pada kedua bahan ekstrak bersifat antibakteri dan anti-inflamasi yang mampu merangsang kekebalan tubuh serta mampu meningkatkan kerja sistem imun sehingga leukosit sebagai pemakan antigen lebih cepat dihasilkan. Selain itu, adanya senyawa fenol dan terpenoid yang memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen, sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan senyawa terpenoid memiliki kemampuan dengan penghambatan terhadap sintesis protein karena terakumulasi dan menyebabkan perubahan komponen-komponen penyusun sel bakteri (Li *et al.*, 2012; Handayani *et al.*, 2018). Tanin dapat mempercepat proses penyembuhan luka dengan mekanisme seluler, yang akan meningkatkan pembentukan pembuluh darah kapiler dan fibroblast (Sheikh *et al.*, 2011). Flavonoid sebagai anti-inflamasi bekerja dengan cara menghambat metabolisme asam arakidonat, pembentukan prostaglandin, dan pelepasan histamin (Sopiah *et al.*, 2018). Saponin mempercepat pembentukan kolagen yang merupakan salah satu susunan protein dalam penyembuhan luka (Sopiah *et al.*, 2018).

Perlakuan A (kontrol) hingga pengamatan terakhir masih menunjukkan gerakan renang yang pasif dan tidak mau merespon pakan, bahkan kelulushidupannya hanya mencapai 10,00 %. Nilai kelulushidupan perlakuan C sebesar 13,33 %, perlakuan F sebesar 23,33 %, perlakuan B sebesar 26,67 %, perlakuan D dengan 30,00 %, dan perlakuan E sebesar 50,00 %. Hasil perhitungan analisis ragam menunjukkan bahwa perendaman kombinasi ekstrak daun kelor dan jahe merah berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelulushidupan ikan lele. Perlakuan A

memiliki nilai kelulushidupan terendah diduga karena tidak dilakukannya pengobatan dengan perendaman kombinasi ekstrak sehingga ikan lele hanya mengandalkan sistem kekebalan tubuh alami. Berbeda dengan perlakuan lainnya yang memiliki nilai kelulushidupan lebih tinggi daripada perlakuan A (kontrol). Hal ini diduga karena dilakukan upaya pengobatan dengan cara perendaman dalam kombinasi ekstrak daun kelor dan jahe merah. Hasil kelulushidupan yang diperoleh menunjukkan hasil yang masih rendah, namun mampu menekan mortalitas akibat *A. hydrophila* hingga 40%. Hal ini diduga karena konsentrasi dari kandungan yang terkandung dalam ekstrak daun kelor dan jahe merah. Saponin dalam konsentrasi tinggi mencapai 200 ppm menyebabkan lamela insang dan epitel intermellar bengkak, sel darah lisis, dan menurunkan tekanan permukaan antara air dan insang ikan, hingga perlahan menyebabkan kematian (Dong *et al.*, 2017; Kregiel *et al.*, 2017). Tanin yang bersifat antibakterial dapat menjadi racun apabila dalam konsentrasi yang tinggi karena tanin dapat mereduksi senyawa besi (Fe), dimana Fe dapat menyebabkan kerusakan pada ginjal (Nursyam *et al.*, 2017) dan tanin dapat terikat dengan protein dan mineral lain sehingga protein dan mineral tersebut tidak dapat dimanfaatkan oleh tubuh (Sopiah *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air selama penelitian menunjukkan bahwa kualitas air masih dalam kisaran optimal dan layak digunakan sebagai media pemeliharaan ikan lele. Nilai kisaran optimal selama penelitian tersebut mampu mendukung kelangsungan hidup selama penelitian. Hal ini juga menunjukkan bahwa kualitas air tidak menyebabkan kematian pada ikan lele yang telah diinfeksi dengan *A. hydrophila*. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Lusastuti *et al.* (2016), bahwa apabila kualitas air selama pemeliharaan berada di luar kisaran normal dapat menyebabkan penurunan resistensi ikan terhadap penyakit, terutama yang disebabkan oleh infeksi bakteri.

KESIMPULAN

Perendaman kombinasi ekstrak daun kelor dan jahe merah memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap gejala klinis dan kelulushidupan ikan lele (*C. gariepinus*) dari infeksi bakteri *A. hydrophila*. Nilai kelulushidupan masih rendah, namun dosis kombinasi ekstrak daun kelor dan jahe merah yang digunakan dalam penelitian ini mampu menekan mortalitas ikan lele akibat infeksi *A. hydrophila* hingga 40%.

SARAN

Saran yang dapat diberikan adalah pengobatan ikan lele yang diinfeksi *A. hydrophila* dapat dilakukan dengan perendaman selama 10 menit menggunakan dosis kombinasi ekstrak daun kelor 125 ppm dan jahe merah 450 ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini sebagian didanai oleh Hibah Penelitian Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Sumber Dana Selain APBN Universitas Diponegoro (No. 11/UN7.5.10/PP/2019).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdalla, W.E., dan E.M. Abdallah. 2018. Antibacterial Activity of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) Rhizome: A Mini Review. International Journal of Pharmacognosy and Chinese Medicine. 2(4): 1-8.
- Abd-Rani, N.Z., K. Husain, dan E. Kumolosari. 2018. *Moringa* Genus: A Review of Phytochemistry and Pharmacology. Frontiers in Pharmacology. 9(108): 1-26.
- Citterio, B., dan F. Biavasco. 2015. *Aeromonas hydrophila* Virulence. Virulence. 6(5): 417-418.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2015. Pedoman Pengukuran Indikator Kerja Utama Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya 2015- 2019.
- Dong, Z., T. Sun, L. Liang, dan L. Wang. 2017. Effect of Tea Saponin on Ephyrae and Polyps of The Moon Jellyfish *Aurelia* sp. PloS ONE. 12(8): 1-9.
- Firnanda, R., Sugito, Fakhurrizi, dan D.V.S. Ambarwati. 2013. Isolasi *Aeromonas hydrophila* pada Sisik Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Tepung Daun Jaloh (*Salix tetrasperma* Robx). Jurnal Medika Veterinaria. 7(1): 22-24.
- Handayani, H., H. Achmad, A.D. Suci, M. Firman, S. Mappangara, S. Ramadhany, R. Pratiwi, dan D.P. Wulansari. 2018. Analysis of Antibacterial Effectiveness of Red Ginger Extract (*Zingiber officinale* Var. Rubrum) Compared to White Ginger Extract (*Zingiber officinale* Var. Amarum) In Mouth Cavity Bacterial *Streptococcus mutans* (In-Vitro). Journal of International Dental and Medical Research. 11(2): 676-681.
- Hapsari, K., dan N.R. Rukmana. 2019. Daya Hambat Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap *Aeromonas hydrophila*: Studi Awal untuk Pengobatan Aeromoniasis. Journal of Aquaculture Science. 4(1): 12-20.

- Indriani, A.D., S.B. Prayitno, dan Sarjito. 2014. Penggunaan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. Rubrum) sebagai Alternatif Pengobatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Journal of Aquaculture Management and Technology. 3(3): 58-65.
- Kregiel, D., J. Berlowska, I. Witonska, H. Antolak, C. proestos, M. Babic, L. Babic, dan B. zhang. 2017. Saponin-Based, Biological-Active Surfactants from Plants. InTech. DOI: 10.5772/68062
- Li, Y., V.H. Tran, C.C. Duke, B.D. Roufogalis. 2012. Preventive and Protective Properties of *Zingiber officinale* (Ginger) in Diabetes Mellitus, Diabetic Complications, and Associated Lipid and Other Metabolic Disorders: A Brief Review. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine : eCAM. Page 1-10.
- 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.
- Lusiasuti, A.M., M.F. Ulkhaq, Widanarni, dan T.H. Prihadi. 2016. Evaluasi Pemberian Probiotik *Bacillus* pada Media Pemeliharaan terhadap Laju Pertumbuhan dan Perubahan Histopatologi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Riset Akuakultur. 11(2): 171-179.
- Majumdar, T., S. Datta, D. Ghosh, S. Dutta, A. Chakraborty, R. Goswami, dan S. Mazumder. 2007. Role of Virulence Plasmid of *Aeromonas hydrophila* in The Pathogenesis of Ulcerative Disease Syndrome in *Clarias batrachus*. Journal of Biochemistry and Biophysics. 44(1): 401-406.
- Maslang, A.A. Malik, dan Sahabuddin. 2018. Substitusi Pakan Tepung Daun Kelor terhadap Pertumbuhan, Sintasan dan Konversi Pakan Benih Ikan Nila. Jurnal Galung Tropika. 7(2): 132-138.
- Mbokane, E.M. dan N.A.G. Moyo. 2019. Effects of Dietary Levels of Essential Oil Extracts from *Moringa oleifera* and *Artemisia afra* on Kidney Histology, Haemato-immunological Parameters and Disease Resistance in *Clarias gariepinus*. Aquaculture Research. DOI: 10.1111/are.14388
- Nahak, G., dan R.K. Sahu. 2014. Immunomodulatory Activity of Aqueous Leaf Extract of *Ocimum basilicum* Linn in *Clarias batrachus*. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 6 (6): 443-440.
- Nursyam, H., S. Andayani, dan A. Saputra. 2017. The Effect of Tannin from Red Betel (*Piper crocatum*) Leaves towards Blood Biochemistry and Histology of North African Catfish (*Clarias gariepinus*). AACL Bioflux. 10(5): 1386-1393.
- Nursyam, H., S. Andayani, dan A. Saputra. 2017. The Effect of Tannin from Red Betel (*Piper crocatum*) Leaves towards Blood Biochemistry and Histology of North African Catfish (*Clarias gariepinus*). AACL Bioflux. 10(5): 1386-1393.
- Prastiti, L. A., Sarjito, dan S.B. Prayitno. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. Rubrum) pada Media Pemeliharaan terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) yang Diinfeksi Bakteri *Edwardsiella tarda*. Journal of Aquaculture Management and Technology. 4(3): 31-37.
- Putra, G.P., Mulyana dan F.S. Mumpuni. 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) terhadap Mortalitas dan Gambaran Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) dengan Uji Tantang Menggunakan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Mina Sains. 1(2):67-78.
- Rasmussen-Ivey, C.R., M.J. Figueras, D. McGarey, M.R. Liles. 2016. Virulence Factors of *Aeromonas hydrophila*: in The Wake of Reclassification. Frontiers in Microbiology. 7(1337): 1-10.
- Rozi, K. Rahayu, D.N. Daruti, dan M.S.P. Stella. 2018. Study on Characterization, Pathogenicity and Histopathology of Disease Caused by *Aeromonas hydrophila* in Gourami (*Osphronemus gouramy*). IOP Conference Series:Earth and Environmental Science. 137(1): 1-9.
- Santoso, R. M., D. Praharani, dan Purwanto. 2012. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Pare (*Momordica charantia*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus viridans*. Universitas Jember. Jember.
- Satu Data Kelautan dan Perikanan. 2018. Produksi Perikanan Budidaya Menurut Komoditas Utama. <https://satudata.kkp.go.id/dashboard/produksi> (Diakses pada 20 Mei 2019)
- Sheikh AA, Sayyed Z, Siddiqui AR, Pratapwar AS, Sheakh SS. 2011. Wound Healing Activity of *Sesbania gandiflora* Linn Flower Ethanolic Extract Using Excision and Incision Wound Model in Wistar Rats. International Journal of PharmTech Research. 3(1): 895-898.
- Sopiah, S., W. Lili, Iskandar, dan I.B Suryadi. 2018. The Effectivity of Pandanus Leaf Extract for The Treatment of Sangkuriang Catfish Juvenile *Clarias gariepinus* Infected by *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Akuakultur Indonesia. 17(2): 120-129.
- Tantu, W., A.T. Reiny, dan N.J.L. Sammy. 2013. Deteksi Keberadaan Bakteri *Aeromonas sp.* pada Ikan Nila yang Dibudidayakan di Karamba Jaring Apung Danau Tondano. Budidaya Perairan. 1(3): 74 - 80.
- Tewari, D., H.K. Pandey, A.N. Sah, H.S. Meena, A. Manchanda, dan P. Patni. 2012. Pharmacognostical Biochemical and Element Investigation of *Ocimum basilicum* Plants Available in Western Himalayas.

- International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences. 3(2): 840-845.
- Yin, G., L. Ardo, K.D. Thompson, A. Adams, Z. Jeney, dan G. Jeney. 2010. Chinese Herbs (*Astragalus radix* and *Ganoderma lucidum*) Enhance Immune Respons of Carps, *Cyprinus carpio* and Protection Againts *Aeromonas hydrophila*. Fish and Shellfish Immunology. 26(1): 140 -145.
- Yogananth, N., R. Bhagyaraj, A. Chanthuru, T. Anbalagan, dan M. Nila. 2009. Detection of Virulence Gene in *Aeromonas hydrophila* Isolates from Fish Samples Using PCR Technique. Global Journal of Biotechnology and Biochemistry. 4(1): 51-53.