

Uji Efektivitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Lintah Laut *Hirudinea (Zeylanicobdella arugamensis)*

*The Effectiveness Of Extract Ginger (*Zingiber officinale*) Against Marine Leech
*Hirudinea (Zeylanicobdella arugamensis)**

Zafran^{1*}, Ketut Mahardika¹, Dinda Purnama Retri², Ni Nyoman Dian Martini²

¹Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan, Gondol-Bali

²Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Bali

Penulis Korespondensi: zafran16@yahoo.com

ABSTRAK

Ikan kerapu merupakan komoditas andalan budidaya laut di Indonesia. Salah satu kendala dalam budidaya ikan kerapu di karamba jaring apung adalah infeksi lintah laut hirudinea (*Zeylanicobdella arugamensis*). Infeksi lintah menyebabkan pertumbuhan ikan terhambat dan bahkan tidak laku dijual. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis efektif ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) yang dapat mematikan lintah laut. Dosis ekstrak jahe yang diujikan adalah 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,3%, 3,1%, dan 1,6%. Masing-masing 25 ekor lintah laut dimasukkan ke dalam petri dish yang sudah diisi 50 mL ekstrak jahe dengan dosis yang sudah ditentukan. Sebagai kontrol lintah laut hanya direndam dalam air laut. Pengamatan dilakukan setiap 30 menit dengan cara memindahkan lintah laut dari masing-masing perlakuan ke dalam petri dish yang berisi 50 mL air laut steril dan diamati selama dua jam. Konsentrasi ekstrak jahe dinyatakan efektif apabila lintah tidak menunjukkan tanda-tanda kehidupan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak jahe pada konsentrasi 100%, 50%, dan 25% efektif mematikan lintah laut dalam waktu 30 menit, sedangkan pada konsentrasi 12,5% ekstrak jahe baru efektif mematikan lintah dalam waktu 90 menit. Ekstrak jahe pada konsentrasi < 12,5% tidak menyebabkan kematian pada lintah walaupun sudah direndam selama 4 jam.

Kata kunci: Ikan kerapu, lintah laut, *Zeylanicobdella arugamensis*, jahe,
Zingiber officinale

ABSTRACT

*Grouper is an important fish species of mariculture in Indonesia. One of production constraint in grouper culture is mortality due to leech (*Zeylanicobdella arugamensis*) infection. Infection of this ectoparasite may cause significant loss, even the fish farmers cannot sell their fish. The objective of this study was to determine the efficacy of ginger (*Zingiber officinale*) extract against leech under laboratory condition with different concentrations and immersing time. The concentration of ginger tested were 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.3%, 3.1%, and 1.6%, respectively. Sterile sea water without ginger extract was used as control. The mortality of leech in each concentration was observed every 30 minutes for 2 hours by transfer them into petri dish filled with 50 ml sterile sea water. Result showed that ginger extract at concentration of 100% and 50%, and 25% effective to kill the leeches within 30 minutes and at 25% after 60 minutes, and at 12.5% after 90 minutes immersion. Whereas the ginger extract at concentration <12.5% was not able to kill leech.*

Keywords: Grouper, marine leech, *Zeylanicobdella arugamensis*, ginger, *Zingiber officinale*

PENDAHULUAN

Budidaya laut merupakan usaha yang memiliki peluang dan prospek cerah untuk dikembangkan di Indonesia. Peluang yang cukup besar ini dilihat dari luas indikatif potensi lahan pengembangan budidaya laut nasional sebesar 8,36 juta ha, sedangkan pemanfaatan usaha untuk budidaya laut baru sekitar 169.292 ha atau 3,69 persennya. Beberapa spesies kerapu telah berhasil dibudidayakan dan menjadi komoditas perikanan penting di Indonesia, termasuk kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*), kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*), kerapu hibrida “cantang” dan “cantik”.

Penyakit ikan merupakan salah satu faktor pembatas yang sangat mempengaruhi produksi dan mutu ikan budidaya. Selain penyakit infeksi oleh virus dan bakteri, penyakit lain yang juga berdampak serius adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit. Efek parasit terhadap ikan (sebagai inang) bisa berupa kerusakan mekanik, pengambilan nutrien serta efek toksik dan litik, parasit juga dapat menurunkan produksi dan mutu ikan akibat cacat. Sebagian besar jenis-jenis parasit yang dapat menyerang ikan kerapu dan menimbulkan kerugian yang tidak sedikit adalah jenis ektoparasit.

Parasit adalah organisme yang memanfaatkan organisme lain yang berbeda jenis untuk tempat berlindung dan mendapatkan makanan. Serangan parasit merupakan hasil interaksi yang tidak serasi antara faktor lingkungan, kondisi ikan dan organisme parasit. Interaksi yang tidak serasi ini menyebabkan stres pada ikan sehingga mekanisme pertahanan diri yang dimilikinya menjadi lemah dan akhirnya mudah diserang oleh organisme penyakit. Parasit yang menyerang ikan terdiri dari ektoparasit yaitu parasit yang menginfeksi organ luar ikan (kepala, kulit, dan insang), dan endoparasit yaitu parasit yang menginfeksi organ dalam. Selain itu parasit dapat bersifat spesifik yaitu menyerang jenis-jenis ikan tertentu atau menyerang ikan pada umur dan ukuran tertentu.

Salah satu jenis ektoparasit yang belakangan ini dilaporkan menyerang ikan laut budidaya, terutama di perairan laut di Bali Utara, adalah lintah laut Hirudinea. Keberadaan lintah tersebut masih menjadi kendala utama bagi pembudidaya ikan kerapu di hatchery dan di KJA. Lintah tersebut selalu ada dan menginfeksi ikan kerapu sepanjang tahun terutama pada induk kerapu yang dipelihara di bak induk di hatchery yang menggunakan air laut langsung dan ikan kerapu yang dipelihara di KJA. Selain menghambat laju pertumbuhan ikan, ikan yang terserang lintah juga sulit dipasarkan karena konsumen tidak menyukai ikan yang tubuhnya ditempeli oleh parasit lintah. Zafran *et al.* (2019) dari hasil pemantauan parasit di KJA di Teluk Kaping, Bali Utara mendapatkan data bahwa lintah hirudinea selalu ditemukan setiap bulan selama 5 bulan penelitian dari Bulan Februari sampai Juni 2018. Lintah Hirudinea yang menyerang ikan kerapu di perairan Bali Utara telah diidentifikasi sebagai *Zeylanicobdella arugamensis* (Murwantoko *et al.*, 2018; Mahardika *et al.*, 2018).



Gambar 1. Ikan kerapu cantang terinfeksi lintah *Zeylanicobdella arugamensis*

Treatment terhadap lintah dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan perendaman dalam formalin 50 ppm selama 1 jam (Lacierda *et al.*, 2000), formalin 200-250 ppm selama 1 jam (Koesharyani *et al.*, 2001) atau formalin dengan konsentrasi 500 ppm selama 30 menit (Murwantoko *et al.*, 2017). Pemakaian formalin dengan konsentrasi tinggi dapat mengganggu pernafasan ikan

karena formalin akan bereaksi dengan oksigen yang larut dalam air membentuk asam format. Oleh karena itu diperlukan aerasi yang kuat dalam treatment tersebut supaya ketersediaan oksigen dalam air tetap terjaga. Namun demikian, treatment ikan kerapu di KJA lebih banyak menggunakan air tawar. Penggunaan air tawar dipandang aman karena treatment dilakukan hampir 5-7 hari sekali. Perendaman pun dilakukan hanya sebentar diikuti dengan pengurutan tubuh ikan dengan tangan untuk membantu melepaskan lintah. Cara tersebut mampu mengurangi beban infeksi lintah dan ektoparasit lain pada ikan kerapu tanpa menimbulkan stres berat akibat bahan kimia. Namun demikian sangat perlu diketahui respon lintah terhadap air tawar maupun air payau, karena sewaktu habis treatment air tawar penampungan lintah sering dibuang kembali ke saluran pembuangan atau ke laut. Murwantoko et al. (2017) menyatakan lintah hirudinea mati jika direndam dalam air tawar selama 30 menit, tapi kemungkinan besar lintah tersebut belum mati, cuma pingsan. Lintah Hirudinea akan mati jika direndam dalam air tawar selama 2-3 hari. Demikian pula pada benih ikan kerapu dari *hatchery* yang ditebar ke tambak (pemeliharaan dengan air payau) terkadang tidak melalui treatment ektoparasit terlebih dahulu, sehingga sering membawa lintah ke tambak (Mahardika et al., 2018).

Pengendalian parasit secara kimiawi dapat menimbulkan dampak negatif. Karena itu perlu diadakan penelitian penggunaan tanaman sebagai obat alternatif. Beberapa keuntungan menggunakan tanaman obat antara lain relatif lebih aman, mudah diperoleh, murah, tidak menimbulkan resistensi, dan relatif tidak berbahaya terhadap lingkungan sekitarnya (Purwanti et al., 2012). Tanaman obat merupakan unsur penting yang bisa dijadikan alternatif pemakaian bahan kimia sebagai anti parasit protozoa (Aboud, 2010).

Salah satu tanaman yang biasa digunakan dalam bidang pengobatan adalah jahe (*Zingiber officinale*). Beberapa komponen bioaktif dalam ekstrak jahe

antara lain (6)-*gingerol*, (6)-*shogaol*, *diarylheptanoid* dan *curcumin* mempunyai aktivitas antioksidan yang melebihi *tokoferol* (Pramitasari. 2010). Kandungan lengkap bahan kimia yang terkandung dalam jahe disajikan dalam Tabel 1. Purwanti et al. (2012) melalui penelitiannya mendapatkan kesimpulan bahwa perendaman kerapu macan dalam ekstrak jahe dengan konsentrasi 0,5% selama 10 menit berpengaruh terhadap penurunan jumlah ektoparasit protozoa seperti genus *Trichodina*, *Epistylis*, *Vorticella*, dan *Acineta* pada benih ikan kerapu macan. Tetapi, sampai saat ini belum ada penelitian untuk mengetahui efektivitas ekstrak jahe untuk mengendalikan infeksi parasit *Zeylanicobdella arugamensis* pada ikan kerapu.

Tabel 1. Kandungan Kimia Jahe

No.	Komponen	Kadar (%)	Senyawa Penyusun	Manfaat
1	Minyak atsiri / minyak menguap (volatile oil)	1-3%	<i>zingiberol</i> , <i>zingiberen</i> , <i>n-nonyl aldehida</i> , <i>d-camphen</i> , <i>d-phellandren</i> , <i>methyl heptanon</i> , <i>sineol</i> , <i>stral</i> , <i>borneol</i> , <i>linalool</i> , <i>asetat</i> , <i>kaprilat</i> , <i>phenol</i> , dan <i>chavicol</i>	Pemberi bau khas jahe
2.	<i>Oleoresin</i> / minyak tidak menguap (non-volatile oil)	0,4-3,1%	<i>Gingerol</i> , <i>zingiberen</i> , <i>shagaol</i> , <i>resin</i> , <i>zingerol</i>	Pemberi rasa pedas dan pahit

(Sumber: Koswara, 1995).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) dengan berbagai konsentrasi terhadap parasit lintah

Zeylanicobdella arugamensis di bawah kondisi laboratorium.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Pembuatan Ekstrak Jahe
Ekstrak jahe dibuat dengan menggunakan modifikasi metode Mujim (2010) yaitu mencuci rimpang jahe dengan air kran dan dibilas dengan air laut steril selanjutnya dikeringkan. Rimpang jahe yang sudah kering kemudian dipotong kecil-kecil dan dicampur air laut steril (berat atau volume 1:1), kemudian diblender. Setelah diblender hingga halus, hasil blenderan disaring guna mendapatkan ekstrak rimpang jahe konsentrasi 100%.
- 2) Kumpulkan lintah secara manual dari ikan kerapu yang terinfeksi lintah *Zeylanicobdella arugamensis* sesuai jumlah yang dibutuhkan.
- 3) Siapkan tujuh buah tabung erlenmeyer (tabung A hingga tabung G) dimana erlenmeyer A diisi dengan ekstrak jahe 100% dan erlenmeyer B-G diisi masing-masing dengan 50 ml air laut steril.
- 4) Dari tabung A diambil sebanyak 50 ml dan dituangkan ke dalam tabung B sehingga diperoleh konsentrasi ekstrak jahe 50%. Cara yang sama dilakukan dari tabung B ke tabung C, dari tabung C ke tabung D, dari tabung D ke tabung E, dari tabung E ke tabung F, dan dari tabung F ke tabung G. Pada akhirnya didapatkan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,2%, dan 1,6%. Semua larutan di tabung tersebut dikocok terlebih dahulu sebelum dituang ke tabung berikutnya.
- 5) Kemudian siapkan 7 buah petri disk dan masing-masing petri disk diisi 20 ml dari jumlah ekstrak jahe yang ada di tiap-tiap tabung erlenmeyer tersebut. Contoh 20 ml dari 100%, 20 ml dari 50%, begitu seterusnya.
- 6) Setelah itu masukkan 25 ekor lintah ke masing-masing petri disk tersebut.
- 7) Siapkan 21 buah petri disk, masing-masing 7 buah untuk waktu pengamatan 30 menit, 7 buah untuk waktu pengamatan 60 menit dan 7 buah lagi untuk waktu pengamatan 90 menit serta 120 menit. Isi petri disk tersebut masing-masing dengan 50 ml air laut steril.
- 8) Setelah 30 menit, ambil 5 ekor lintah dari petri disk yang mengandung ekstrak jahe dengan berbagai konsentrasi dan masukkan ke dalam petri disk berisi air laut steril yang sudah disiapkan dan amati kondisi lintahnya.
- 9) Setelah 60 menit, ambil 5 ekor lintah dari petri disk yang ada ekstrak jahe dan masukkan ke dalam petri disk berisi air laut steril yang sudah disiapkan dan amati kondisi lintahnya .
- 10) Setelah 90 menit, ambil 5 ekor lintah dari petri disk yang ada ekstrak jahe dan masukkan ke dalam petri disk berisi air laut steril yang sudah disiapkan dan amati kondisi lintahnya..
- 11) Setelah 120 menit, ambil 5 ekor lintah dari petri disk yang ada ekstrak jahe dan masukkan ke dalam petri disk berisi air laut steril yang sudah disiapkan dan amati kondisi lintahnya.
- 12) Perlakuan yang sama juga diberikan kepada kelompok kontrol yang hanya menggunakan air laut steril.
- 13) Lintah uji dinyatakan mati apabila setelah 2 jam pengamatan lintah tersebut tidak menunjukkan adanya gerakan. Lintah uji dinyatakan hidup apabila setelah 2 jam pengamatan lintah tersebut terlihat bergerak. Sedangkan lintah uji dinyatakan pingsan apabila pada saat akhir perlakuan tidak ada gerakan, tetapi setelah 2 jam

pengamatan lintah tersebut kembali bergerak.

- 14) Dalam penelitian ini digunakan individu sebagai ulangan, yaitu masing-masing 5 ekor lintah *Zeylanicobdella arugamensis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perendaman parasit *Zeylanicobdella arugamensis* dalam ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) dalam konsentrasi 100% dan 50% dalam waktu 30 menit, pada konsentrasi 25% dalam waktu 60 menit dan pada konsentrasi 12,5% dalam waktu 90 menit dapat mematikan parasit tersebut. Pada konsentrasi < 12,5% ekstrak jahe tidak efektif sama sekali untuk mematikan parasit ini, parasit terlihat masih aktif bergerak. Hasil lengkap penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat dalam tabel 2.

memberikan respons yang berbeda terhadap ekstrak jahe dengan konsentrasi berbeda. Pada konsentrasi 100% dan 50%, lintah sudah mengalami kematian dalam waktu 30 menit perendaman, sedangkan pada konsentrasi 25% lintah baru mengalami kematian setelah 60 menit perendaman. Kematian lintah uji terkonfirmasi karena tidak ada lagi gerakan sebagai tanda-tanda hidup setelah diamati dalam air laut steril tanpa ekstrak jahe selama 2 jam. Untuk konsentrasi 12,5% lintah mati dalam waktu 90 menit perendaman, sedangkan pada konsentrasi 6,2%, 3,1% dan 1,6% lintah tidak mengalami tanda-tanda kematian selama 120 menit perendaman dimana semua lintah uji masih terlihat bergerak aktif.

Tabel 2. Uji Efektivitas ekstrak jahe(*Zingiber officinale*) dengan konsentrasi berbeda terhadap parasite *Zeylanicobdella arugamensis*

Konsentrasi Ekstrak Jahe	Mortalitas lintah setelah perendaman (%)			
	30 Menit	60 Menit	90 Menit	120 Menit
100%	100	100	100	100
50%	100	100	100	100
	0	100	100	100
25%	Lintah tidak menempel dengan gerakan lemah	Lintah tidak bergerak	Lintah tidak bergerak	Lintah tidak bergerak
	0	0	100	100
12,5%	Lintah tidak menempel dengan gerakan lemah	Lintah tidak menempel dengan gerakan lemah	Lintah tidak bergerak	Lintah tidak bergerak
	0	0	0	0
6,2%	Lintah bergerak aktif dan menempel di dasar petri disk	Lintah bergerak lemah dan menempel di dasar petri disk	Lintah bergerak lemah dan menempel di dasar petri disk	Lintah bergerak lemah dan menempel di dasar petri disk
	0	0	0	0
3,1%	Lintah bergerak aktif	Lintah bergerak aktif	Lintah bergerak aktif	Lintah bergerak aktif
	0	0	0	0
1,6%	Lintah bergerak aktif	Lintah bergerak aktif	Lintah bergerak aktif	Lintah bergerak aktif
	0	0	0	0
Kontrol	Lintah bergerak aktif	Lintah bergerak aktif	Lintah bergerak aktif	Lintah bergerak aktif

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa lintah *Zeylanicobdella arugamensis*

Keterangan: 100: semua lintah uji mati; 0: semua lintah uji hidup

Pada tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa pada konsentrasi ekstrak jahe yang berbeda memberikan hasil yang berbeda pula. Pada konsentrasi 100% dan 50%, lintah sudah mengalami kematian dalam waktu 30 menit perendaman, sedangkan pada konsentrasi 25% lintah baru mengalami kematian setelah 60 menit perendaman. Untuk konsentrasi 12,5% lintah mati dalam waktu 90 menit perendaman, sedangkan pada konsentrasi 6,2%, 3,1% dan 1,6% lintah tidak mengalami tanda-tanda kematian selama 120 menit perendaman.

Pemanfaatan jahe dalam pengendalian penyakit belakangan ini mulai menarik perhatian peneliti. Jahe sebagai antimikroba telah terbukti melalui penelitian Sari *et al.*, (2013), dimana dalam penelitiannya menggunakan ekstrak segar rimpang jahe-jahean yang memperlihatkan pengaruh yang berbeda terhadap masing-masing mikroba uji. Ekstrak segar rimpang jahe merah (*Z. officinale* var. *Rubrum*) mempunyai diameter zona hambat paling besar terhadap dua mikroba uji, masing-masing *S. aureus* (15,83 mm) dan *E. coli* (15,33 mm). Ekstrak segar rimpang jahe gajah (*Z. officinale* var. *Roscoe*) membentuk diameter zona hambat terbesar terhadap mikroba uji *C. albicans* (10,7 mm) dan berbeda nyata dibandingkan dengan ekstrak segar rimpang jahe lainnya yang memiliki rata-rata diameter zona hambat terhadap ketiga mikroba uji berkisar antara 7-14 mm. Pada penelitian lain juga terbukti bahwa ekstrak jahe bisa digunakan sebagai pengawet pisang sale basah (Kawiji *et al.*, 2011). Hal tersebut diduga karena komponen kimia utama penyusun minyak atsiri pada jahe adalah *zingiberene* yang memiliki senyawa aktif yang bersifat antimikroba dengan konsentrasi yang bervariasi menurut jenis jahanya. Selain itu, terjadinya penghambatan pertumbuhan mikroba bakteri juga disebabkan karena kerusakan yang terjadi pada komponen struktural membran sel bakteri. Membran sel yang tersusun atas protein dan lipid

sangat rentan terhadap zat kimia yang dapat menurunkan tegangan permukaan. Kerusakan membran sel menyebabkan terganggunya transport nutrisi (senyawa dan ion) sehingga sel bakteri mengalami kekurangan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhannya. Berdasarkan hasil penelitian tersebut perlu dilakukan pula pengujian ekstrak jahe merah sebagai antiparasit.

Menurut Abo & Esa (2008), jahe memiliki efek yang baik untuk mengendalikan ektoparasit *Trichodina sp.* dan *Epistylis sp.* pada ikan lele (*Clarias gariepinus*). Dari hasil perendaman dengan jahe terjadi penurunan jumlah ektoparasit yang menempel di tubuh ikan karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman jahe, terutama dari golongan *flavonoid*, *fenol*, *terpenoid*, dan minyak atsiri. Selain itu hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2016) didapatkan kesimpulan bahwa perasan jahe merah dengan konsentrasi 0,4% dapat menurunkan kadar glukosa darah tertinggi ikan koi (*Cyprinus carpio koi*) yang terinfeksi *Myxobolus koi*.

Berdasarkan penelitian ini didapatkan informasi bahwa ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) efektif juga mematikan parasit *Zeylanicobdella arugamensis*. Hal itu diduga karena membran sel parasit rusak akibat terjadinya denaturasi protein dan melarutnya lemak yang terdapat pada membran sel oleh komponen *fenol*. Selain itu mati atau hilangnya ektoparasit yang menempel di tubuh ikan diduga juga karena keracunan senyawa *sineol* yang terkandung pada jahe. Mujim (2010) menyatakan bahwa senyawa *sineol* dan turunan golongan *fenilpropana* yang terdapat pada jahe merupakan senyawa aromatik yang memiliki daya racun sehingga dapat berfungsi sebagai fungisida.. Penggunaan bahan kimia ataupun bahan herbal harus pada dosis yang tepat, karena apabila dosis tidak tepat justru menyebabkan toksik pada ikan.

Sedangkan berdasarkan penelitian ini didapatkan informasi bahwa ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) dapat mematikan parasit *Zeylanicobdella arugamensis*. Hal

itu diduga karena membran sel protozoa rusak akibat terjadinya denaturasi protein dan mesarutnya lemak yang terdapat pada membran sel oleh komponen *fenol*. Selain itu mati atau hilangnya ektoparasit yang menempel di tubuh ikan diduga juga karena keracunan senyawa *sineol* yang terkandung pada jahe. Mujim (2010) menyatakan bahwa senyawa *sineol* dan turunan golongan *fenilpropana* yang terdapat pada jahe merupakan senyawa aromatik yang memiliki daya racun sehingga dapat berfungsi sebagai fungisida. Namun demikian, penggunaan bahan kimia ataupun bahan herbal harus pada dosis yang tepat, karena apabila dosis tidak tepat justru menyebabkan toksik pada ikan. Selain diketahuinya konsentrasi ekstrak jahe yang mematikan lintah *Zeylanicobdella arugamensis*, dari penelitian ini juga diperoleh informasi bahwa parasit lintah ini sudah terlepas dari tubuh ikan apabila ikan sakit dicelupkan dalam larutan ekstrak jahe konsentrasi 12,5% selama 1-2 menit saja. Tapi ekstrak jahe konsentrasi 12,5% bersifat toksik terhadap ikan kerapu cantang apabila direndam dalam waktu lebih dari 10 menit.

KESIMPULAN

Ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) pada konsentrasi 100% dan 50% efektif mematikan lintah *Zeylanicobdella arugamensis* dengan waktu perendaman 30 menit, sedangkan pada konsentrasi 25% lintah baru mati setelah direndam selama 60 menit. Pada konsentrasi 12,5% ekstrak jahe baru efektif mematikan lintah setelah perendaman selama 90 menit. Pada konsentrasi < 12,5% ekstrak jahe tidak efektif sama sekali terhadap lintah *Zeylanicobdella arugamensis* walaupun direndam sampai 120 menit.

DAFTAR PUSTAKA

Abo JFK & Esa. 2008. *Study on some ectoparasitic diseases of catfish, Clarias gariepinus with their control by ginger, Zingiber officinale*.

Journal of Mediteranian Aquaculture, 1(1): 1-9.

Aboud OAE. 2010. *Application of some Egyptian medicinal plants to eliminate Trichodina sp and Aeromonas hydropila in tilapia (Oreochromis niloticus)*. Researcher, 2(10): 12-16.

Dewi, W.C. 2016. *Pengaruh perasan jahe merah (Zingiber officinale Rosc.) terhadap kadar glukosa darah ikan koi (Cyprinus carpio koi) yang terinfeksi Myxobolus koi*. Skripsi, Universitas Airlangga.

Kawiji, Utami R, dan Himawan EN. 2011. *Pemanfaatan jahe (Zingiber officinale Rosc.) dalam meningkatkan umur simpan dan aktivitas antioksidan "sale pisang basah"*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, IV(2): 113-119.

Koswara S. 1995. *Jahe dan hasil olahannya*. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.

Koesharyani I, Roza D, Mahardika K, Johnny F, Zafran, and Yuasa K. 2001. *"Manual for Fish Diseases Diagnosis-II, Marine fish and crustacean diseases in Indonesia"*, Sugama K., Ikenoue H., & Kawahara S. (eds), Gondol Marine Research for Mariculture, Central Research Institute for Sea Exploration and Fisheries, Department of Marine Affair and Fisheries, and Japan International Cooperation Agency, 49 p.

Mahardika K, Mastuti I, Sudewi, and Zafran. 2018. *Identification and life cycle of marine leech isolated from cultured hybrid grouper in northern Bali waters of Indonesia*. Indonesian Aquaculture Journal, 13(1): 41-49.

Mujim S. 2010. *Pengaruh ekstrak rimpang jahe (Zingiber officinale Rosc.)*

- terhadap pertumbuhan *Pythium sp* penyebab penyakit rebah kecambah mentimun secara *in vitro*. J. HPT Tropika, 10(1): 59-63. ISSN: 1411-7525.
- Murwantoko, Negoro SLC, Isnansetyo A, and Zafran. 2017. *Life cycle of marine leech (Zeylanicobdella arugamensis) from cultured cantik hybrid grouper (Epinephelus sp.) and their susceptibility against chemicals*. Journal of Aquacultura Indonesiana, 18(2): 72-76. Online ISSN: 2477-6939.
- Murwantoko, Negoro SLC, Isnansetyo A, and Zafran. 2018. *Identification of marine leech and assesment of its prevalence and intensity on cultured hybrid groupers (Ephinephelus sp.)*. Journal of Biodiversity 19(5): 1798-1804. E-ISSN: 2085-4722.
- Pramitasari, D. 2010. Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale rocs*) dalam Pembuatan Susu Kedelai Bubuk Instan dengan Metode Spray Drying: Komposisi Kimia, Sifat Sensoris dan Aktivitas Antioksidan [Skripsi]. Surakarta (ID): Universitas Sebelas Maret.
- Purwanti R, Susanti R, dan Martuti NKT. 2012. *Pengaruh ekstrak jahe terhadap penurunan jumlah ektoparasit protozoa pada benih ikan kerapu macan*. Unnes Journal of Life Science, 1(2): 70-77. ISSN: 2252-6277.
- Sari KIP, Periadnadi, dan Nasir N. 2013. *Uji antimikroba ekstrak segar jahe-jahean (Zingiberaceae) terhadap Staphylococcus aureus, Escherichia coli dan Candida albicans*. Jurnal Biologi Universitas Andalas, 2(1): 20-24. ISSN: 2303-2162.
- Zafran, Roza D, dan Mahardika K. 2019. *Prevalensi ektoparasit pada ikan budidaya di karamba jaring apung di Teluk Kaping, Buleleng, Bali*. Journal of Fisheries and Marine Research, 3(1): 32-40. ISSN: 2581-0294.