

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

POTENSI ANTIPARASITIK HERBAL EKSTRAK HERBAL TERHADAP LINTAH LAUT (*Zeylanicobdella arugamensis*) PADA JUVENIL IKAN KERAPU HIBRIDA CANTANG (*Epinephelus fuscoguttatus* X *E. lanceolatus*)

Indah Mastuti^{*)}, Ketut M. Arya Sudewa^{*)}, Mohamad Ansari^{*)}, Slamet Haryanto^{*)}, Ahmad Zailani^{*)}, I Nyoman Suwitra^{*)}, Ni Kadek Ariani^{*)}, Kurdi^{*)}, Made Miniartini^{*)}, Mustaqim^{*)}, I Made Sedana^{*)}, Mujiono^{*)}, Sunarto^{*)}, Ni Wayan Widya Astuti^{*)} dan Ketut Mahardika^{*)#}

^{*)} Pusat Riset Perikanan, Organisasi Riset Kebumihan dan Maritim, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Cibonong Jawa Barat, Indonesia

(Naskah diterima: 17 September 2024, Revisi final: 08 Juni 2025, Disetujui publikasi: 02 Juli 2025)

ABSTRAK

Lintah laut adalah ektoparasit yang sangat merugikan bagbudidaya ikan kerapu di Bali Utara. Penelitian ini bertujuan menggali potensi antiparasitik jenis 76 tanaman dalam mengendalikan infeksi lintah laut (*Zeylanicobdella arugamensis*) pada juvenil ikan kerapu hibrida cantang (*Epinephelus fuscoguttatus* x *E. lanceolatus*). Sebanyak 76 jenis tanaman diekstrak menggunakan pelarut air laut steril untuk uji *in vitro* tahap 1 sebagai skrining awal, dilanjutkan dengan uji *in vitro* tahap 2 dan uji *in vivo* tahap 1 dan tahap 2. Uji *in vivo* dilakukan dengan merendam lintah laut dalam ekstrak herbal 1000 ppm selama dua jam. Hasil uji *in vitro* tahap 1 mendapatkan 11 tanaman berpotensi antiparasitik, yaitu lada putih, lada hitam, bunga cengkeh, lengkuas, cabai Jawa, jahe hitam, kulit buah manggis, daun sawo Manila, daun delima, daun brotowali dan batang brotowali. Berdasarkan uji tersebut dilakukan uji *in vitro* tahap 2 untuk mengetahui konsentrasi minimal yang melemahkan lintah laut. Uji *in vitro* tahap 2 menunjukkan bahwa konsentrasi minimum (500 ppm) hanya diperoleh dari tanaman lada putih. Uji *in vivo* dilakukan dengan menggunakan ikan kerapu cantang yang terinfeksi lintah laut. Uji *in vivo* tahap 1 menunjukkan bahwa sembilan (lada putih, lada hitam, bunga cengkeh, lengkuas, cabai Jawa, kulit buah manggis, daun sawo Manila, daun delima, daun brotowali) dari sebelas herbal tersebut belum mampu melepaskan lintah laut namun mematikan bagi ikan. Sedangkan uji *in vivo* tahap 2 menunjukkan sekaligus menyimpulkan bahwa ekstrak herbal, yaitu jahe hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) dan daun brotowali efektif (*Tinospora cordifolia*) dalam air laut konsentrasi 1000 ppm.

KATA KUNCI: Ekstrak tanaman herbal; ikan kerapu hibrida; *in vivo*; *in vitro*; lintah laut

ABSTRACT: Antiparasitic Potential of Crude Extracts Herbal for Controlling Sea Leech (*Zeylanicobdella arugamensis*) in Hybrid Grouper Juveniles (*Epinephelus fuscoguttatus* X *E. lanceolatus*).

Sea leeches are the major ectoparasites that infect grouper fish. This study explores the antiparasitic potential of 76 plants in controlling sea leech. The plants were extracted using sterile seawater and used in the *in vitro* test 1 (initial screening), followed by *in vitro* test 2 and *in vivo* test 1 and 2. The *in vivo* test was carried out by soaking sea leeches in 1000 ppm herbal extracts for two hours. The results of the *in vitro* test 1 found that 11 plants had antiparasitic potential (white pepper, black pepper, clove flowers, galangal, Javanese chili, black ginger, mangosteen peel, Manila sapodilla leaves, pomegranate leaves, brotowali leaves and brotowali stems). Based on initial test, the *in vitro* test 2 was conducted to determine the minimum concentration. The *in vitro* test 2 showed that the minimum concentration (500 ppm) was obtained from white pepper. The *in vivo* test was conducted using infected fish. The *in vivo* test 2 showed that nine (white pepper, black pepper, clove flowers, galangal, Javanese chili, mangosteen peel, Manila sapodilla leaves, pomegranate leaves, brotowali leaves) herbals were not able to release leeches but deadly to the fish. Meanwhile, the *in vivo* test 2 concluded that black ginger (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) and brotowali leaves (*Tinospora cordifolia*) in sea water at a concentration of 1000 ppm were effective in releasing leeches within 10 minutes and non toxic to fish.

KEYWORDS: Herbal plant extract; hybrid grouper; *in vivo* *in vitro*; sea leech

#Korespondensi: Ketut Mahardika.

Pusat Riset Perikanan, Organisasi Riset Kebumihan dan Maritim,
Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jl. Raya Jakarta-Bogor, KM. 48,
Pakansari, Kecamatan Cibinong, Bogor, Jawa Barat, 16911
E-mail: ketu006@brin.go.id

PENDAHULUAN

Intensifikasi dan ekstensifikasi budidaya perikanan dengan pola budidaya dengan padat tebar yang tinggi serta penggunaan pakan dalam jumlah besar secara tidak langsung dapat memberikan dampak yang besar terhadap kondisi lingkungan perairan (Radiarta & Erlania, 2015). Kondisi lingkungan yang tercemar bahan organik dan anorganik dari limbah budidaya dapat memicu perkembangan mikroorganisme patogen seperti ektoparasit. Salah satu ektoparasit yang sering dijumpai pada budidaya ikan kerapu khususnya di perairan terbuka seperti budidaya di keramba jaring apung adalah lintah laut (Hirudinea: *Zeylanicobdella arugamensis*) (Zafran *et al.*, 2019). Lebih lanjut dilaporkan bahwa infeksi lintah laut pada ikan kerapu lebih sering terjadi pada akhir hingga pertengahan tahun (November hingga Juli) dengan prevalensi berkisar antara 10-100%.

Lintah dapat hidup di berbagai lingkungan termasuk lingkungan ekstrim dengan fluktuasi oksigen dan suhu (Govedich *et al.*, 1990). Lebih lanjut dilaporkan bahwa berbagai spesies lintah dapat beradaptasi dengan perubahan suhu, konsentrasi oksigen, salinitas, dan kondisi lingkungan lainnya karena memiliki plastisitas fisiologis yang cukup tinggi. Lintah air beradaptasi melalui undulasi (membentuk gelembung udara) di dorsoventral tubuhnya pada waktu kadar oksigen kurang. Undulasi lintah laut dilakukan untuk memindahkan air di sepanjang tubuh lintah dan merupakan mekanisme yang efektif untuk mobilitas di dalam air (Mahardika *et al.*, 2018).

Teknik pengendalian lintah laut umum dilakukan dengan menggunakan bahan kimia seperti formalin, cupri sulfat (CuSO₄), kalium permanganat (PK), hidrogen peroksida (H₂O₂) dan triklorfon. Meskipun dilaporkan efektif, namun bahan kimia ini berbahaya bagi lingkungan dan inang (ikan) serta menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia melalui sisa racun dalam daging ikan saat dikonsumsi (Sharp *et al.*, 2003; Hoque *et al.*, 2016). Penggunaan tanaman herbal sebagai obat seperti bawang putih (*Allium sativum*), rosemary (*Salvia rosmarinus*), tanaman teh (*Camellia sinensis*) dan peppermint (*Mentha piperita* L.) dilaporkan memiliki aktivitas anthelmintik yang menjanjikan bila digunakan untuk mencegah dan atau mengobati infeksi parasit monogenea. (Reverter *et al.*, 2014;). Obat-obatan yang berasal dari tumbuhan juga dilaporkan memiliki toksisitas yang rendah terhadap ikan dan memiliki dampak buruk yang rendah terhadap lingkungan (Shankar & Kiran, 2013). Oleh karena itu, penggunaan obat herbal merupakan salah satu obat alternatif untuk pengendalian infeksi parasit pada ikan budidaya. Tujuan penelitian ini adalah upaya pengendalian infeksi parasit hirudinea melalui aplikasi

ekstrak kasar herbal secara *in vitro* dan *in vivo* pada juvenil ikan kerapu hibrida cantang (*Epinephelus fuscoguttatus* x *E. lanceolatus*).

BAHAN DAN METODE

Uji *In Vitro*

Penyiapan lintah laut

Ektoparasit *Z. arugamensis* diperoleh dari 50 ekor ikan kerapu hibrida cantang sakit dengan panjang 15,35 ± 3,27 di laboratorium Patologi, Kawasan Konservasi Ilmiah Biota Laut, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Gondol, Buleleng-Bali. Metode koleksi *Z. arugamensis* mengacu pada metode penelitian sebelumnya (Mahardika *et al.*, 2019). Lintah laut dalam setiap cawan petri dihitung untuk memastikan jumlah akhir 20 ekor/cawan petri.

Jenis tanaman herbal

Tanaman herbal yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tanaman yang mudah dijumpai sebagai bumbu dapur, sayuran, obat herbal, tanaman hias atau tanaman liar. Adapun tanaman herbal yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- Umbi: Kencur (*Kaempferia galanga*), kunyit putih (*Curcuma zedoaria*), temu kunci (*Boesenbergia rotunda*), jahe jawa (*C. zanthorrhiza*), lengkuas (*Alpinia galanga*), kunyit kuning (*C. longa* Linn), jahe hitam (*C. aeruginosa* Roxb), jahe merah (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum Rhizoma*), jahe putih (*Z. resmivar. amarum*), bawang putih (*Allium sativum* L.) dan bawang merah (*A. cepa* L.)
- Batang: Brotowali (*Tinospora cordifolia*).
- Buah : Cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl), lada putih (*Piper Nigrum* L.), lada hitam (*P. Nigrum* L.), cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.), cabai hijau kecil (*C. frutescens* L.), cabai merah besar (*C. annuum* L.), jinten (*Cuminum cyminum* L.), buah pohon timbal (*Leucaena leucocephala*), kulit manggis (*Garcinia mangostana* Linn), belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), labu pahit (*Momordica charantia* L.), mahoni (*Swietenia mahagoni* L. Jacq), asam jawa (*Tamarindus indica*), noni (*Morinda citrifolia* L), jengkol (*Archidendron pauciflorum*), petai (*Parkia speciosa* Hassk), pala (*Myristica fragrans* Houtt), jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swing), jeruk limau (*C. amblycarpa*) dan jeruk lemon (*C. lemon* L).
- Daun: Serai (*Cymbopogon citratus*), belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), pare (*Momordica charantia* L.), mimba (*Azadirachta indica* Juss), salam (*Syzygium polyanthum* Wight. Walp.), jarak (*Ricinus communis* Linn.), maja (*Aegle marmelos* L), daun ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff), daun suji

(*Pleomele angustifolia*), basil atau kemangi (*Ocimum basilicum* L. Forma), binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), pepaya jepang (*Cnidoscolus aconitifolius* Mill), pepaya (*Carica papaya* L.), meniran (*Phyllanthus niruri* L.), beluntas (*Pluchea indica* L.), tapak liman (*Elephantopus scaber* L.), brotowali (*Tinospora cordifolia*), sirsak (*Annona muricata* L.), jambu biji (*Psidium guajava* L.), lidah buaya (*Aloe barbadensis* Milleer), mengkudu (*Morinda citrifolia* L.), sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz and Pav.), sirih hijau (*Piper bettle* L.), jeruk nipis, kitolod (*Isotoma longiflora* Presi.), tembakau kering (*Nicotiana tabacum*), kelor (*Moringa oleifera*), asam Jawa (*Leucaena leucocephala*), pucuk merah (*Syzygium oleana*), urang-aring (*Eclipta prostrata* L.), sri rejeki (*Aglaonema commutatum*), jambu biji Jamaika (*Syzygium malaccense*), sawo Manila (*Manilkara zapota*), rumput teki (*Cyperus rotundus*), melati (*Jasminum sambac* L.) Aiton), kamboja merah (*Plumeria rubra*), ciplukan (*Physalis angulate*), kirinyuh (*Chromolaena odorata*), rambusa (*Passiflora foetida*), delima (*Punica granatum* L.), cempaka putih (*Magnolia × alba*), lidah mertua (*Dracaena trifasciata*) dan nangka (*Artocarpus*

heterophyllus).

- Bunga: Cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

Penyiapan ekstrak tanaman herbal

Masing-masing sebanyak 0,25 g, 0,50 g dan 1,0 g umbi/batang/buah/daun/bunga tanaman herbal ditimbang secara terpisah dan selanjutnya ditambahkan 100 mL air laut steril dan dihaluskan. Ekstrak herbal yang sudah halus dilarutkan kembali ke dalam 900 mL air laut steril (sterilisasi dengan pemanasan dalam autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit) sehingga konsentrasi akhir menjadi 250, 500 dan 1000 ppm. Kemudian, larutan didiamkan selama 15 menit dan disaring sedikit demi sedikit menggunakan saringan teh (500 µm) dan saringan rotifer (50 µm) untuk menghilangkan bagian kasar dari tanaman herbal tersebut. Ekstrak tersebut langsung digunakan untuk uji *in vitro*.

Uji *in vitro* tahap 1

Pada uji *in vitro* tahap 1 dibuat konsentrasi 1000 ppm yang merupakan konsentrasi ekstrak herbal yang tidak terlalu toksik bagi ikan kerapu hibrida cantang ukuran panjang 6,3-7,0 cm berdasarkan hasil pengujian pendahuluan seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji pendahuluan penentuan konsentrasi ekstrak herbal yang tidak terlalu toksik terhadap ikan kerapu hibrida cantang melalui metode perendaman

Table 1. Preliminary test to determine the concentration of herbal extracts that are not toxic to hybrid cantang grouper fish through the soaking method

No.	Ekstrak tanaman herbal		Periode waktu perendaman pada ikan kerapu hibrida cantang (menit)	
	Herbal plant extract	Konsentrasi (ppm) Concentration (ppm)	Soaking period for hybrid cantang grouper (minute)	
			30	60
1.	Bawang merah <i>Red onion</i> (<i>Allium cepa</i> L.)	500	5H	5H
		1000	5H	3H, 2W
		2500	5D	-
		5000	5D	-
2.	Jahe putih <i>White ginger</i> (<i>Zingiber resmi</i> var. <i>amarum</i>)	500	5H	5H
		1000	5H	3H, 2W
		2500	5D	-
		5000	5D	-
3.	Jeruk lemon <i>Lemon (Citrus lemon)</i>	500	5H	5H
		1000	5H	4H, 1W
		2500	5D	-
		5000	5D	-
4.	Daun kelor <i>Moringa leaves</i> (<i>Moringa oleifera</i>)	500	5H	5H
		1000	5H	4H, 1W
		2500	5D	-
		5000	5D	-

Keterangan : H= ikan hidup, W= ikan kondisi lemah, D= ikan mati.

Note: H= Live/Healthy fish, W= Weak fish, D= Dead fish.

Tabel 2. Jumlah bagian tanaman herbal yang digunakan untuk uji perendaman lintah laut (*Z. arugamensis*) secara *in vitro* pada dosis 1000 ppm
 Table 2. Number of parts of herbal plants used for *in vitro* sea leech (*Z. arugamensis*) soaking tests at a dose of 1000 ppm

Bagian tanaman herbal <i>Parts of herbal plants</i>	Jumlah <i>Total</i>
Umbi <i>Tubers</i>	11
Batang <i>Stems</i>	1
Buah <i>Fruits</i>	20
Daun <i>Leaves</i>	43
Bunga <i>Flowers</i>	1
Total	76

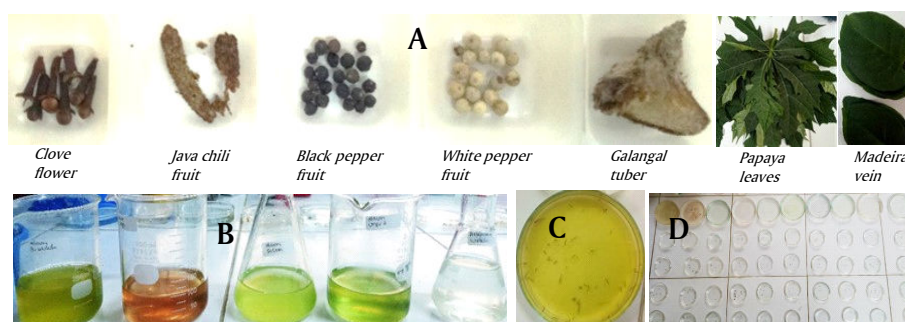
Pengujian *in vitro* terhadap 76 jenis ekstrak herbal dilakukan setiap minggu dengan 10-12 jenis ekstrak herbal per minggu (total 7 minggu). Jumlah masing-masing jenis tanaman herbal dapat dilihat pada Tabel 2.

Aplikasi ekstrak tanaman herbal dilakukan dengan cara merendam lintah laut (20 ekor) dalam satu cawan petri per satu jenis ekstrak herbal dengan konsentrasi 1000 ppm. Perendaman lintah laut dengan ekstrak herbal dilakukan pada suhu kamar (28-30 °C). Kondisi lintah laut diamati setiap 30 menit (setelah 30, 60, 90 dan 120 menit) dengan cara mengambil masing-masing 5 ekor lintah laut dari cawan petri yang berisi ekstrak herbal dengan pinset dan dimasukkan ke dalam cawan petri baru (diameter 3 cm) yang telah diisi air laut (Gambar 1).

Uji *in vitro* tahap 2

Uji ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi minimal (<1000 ppm) berdasarkan hasil uji *in vitro* tahap 1. Percobaan tahap 2 menggunakan konsentrasi 250, 500 dan 1000 ppm. Ekstrak herbal dibuat dengan cara melarutkan 0,25 g, 0,50 g dan 1,0 g umbi/batang/buah/daun/bunga tanaman herbal dalam 1000 mL air laut steril secara terpisah seperti dalam penyiapan ekstrak tanaman herbal di atas.

Metode perendaman ekstrak herbal pada uji *in vitro* tahap 2 mengikuti uji *in vitro* tahap 1, yaitu dilakukan pada setiap 20 lintah laut/konsentrasi/perlakuan. Pengamatan dilakukan dengan mengambil setiap 5 ekor lintah laut/konsentrasi/perlakuan dengan pinset setiap 15, 30, 60 dan 120 menit setelah



Gambar 1. Metode uji *in vitro*. A. Beberapa bagian tanaman herbal yang digunakan, B. Larutan ekstrak herbal, C. Merendam lintah laut dalam ekstrak herbal kasar, D. Lima lintah diambil setiap 15 sampai 120 menit dan dimasukkan ke dalam cawan petri kecil (diameter 3 cm) berisi air laut baru

Figure 1. *In vitro* test method. A. Several parts of the herbal plant used, B. Herbal extract solution, C. Soaking sea leeches in crude herbal extract, D. Five leeches taken every 15 to 120 minutes and placed in a small petridish (3 cm in diameter) filled with new sea water

perendaman dan dimasukkan ke dalam cawan petri baru yang berisi air laut.

Uji *in vivo*

Penyiapan ikan uji

Ikan untuk pengujian *in vivo* merupakan hasil kohabitasi masing-masing 10 ekor ikan kerapu hibrida cantang yang terinfeksi *Z. arugamensis* dengan 135 ekor ikan kerapu hibrida cantang yang sehat ($7,20 \pm 2,15$ cm) dalam bak fiber 500 L. Bak fiber yang digunakan berjumlah 2 buah sehingga total ikan sakit yang digunakan adalah 20 ekor dan ikan sehat berjumlah 270 ekor. Persiapan ikan untuk pengujian *in vivo* melalui metode kohabitasi dilakukan selama 4 minggu.

Uji *in vivo* tahap 1

Juvenil ikan kerapu hibrida cantang yang terinfeksi lintah laut melalui kohabitasi ditempatkan dalam bak plastik volume 15 L yang berisi ekstrak herbal (5 ekor ikan/ekstrak herbal dengan dosis 100, 500 atau 1000 ppm). Bak perendaman dilengkapi dengan aerasi. Perendaman dilakukan selama 1 jam. Kondisi ikan dan lintah laut diamati setiap 15, 30, 45 dan 60 menit setelah perendaman dengan mengambil ikan dari bak. Setelah direndam selama 1 jam, ikan dimasukkan ke dalam wadah plastik baru berukuran 15 L yang berisi air laut dan aerasi. Konsentrasi terkecil ekstrak herbal yang digunakan sedikit berbeda dengan uji *in vitro* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak herbal terhadap ikan uji. Begitu pula dengan waktu yang digunakan lebih singkat, yaitu selama 60 menit (1 jam) mengikuti batas maksimal perendaman ikan kerapu dalam obat/ekstrak herbal (Zahra & Putri, 2023).

Uji *in vivo* tahap 2

Pengujian ekstrak herbal dalam air tawar secara *in vivo* dilakukan dengan menempatkan masing-masing 5 ekor ikan kerapu hibrida cantang dalam bak plastik bervolume 15 L (total 15 ekor/3 tangki plastik/perlakuan). Jumlah lintah laut yang menempel pada tubuh ikan dan lintah laut yang terlepas dan menempel atau mati di dasar tangki dihitung setiap 10 menit/tangki (10, 20 dan 30 menit). Ikan hidup per perlakuan ditempatkan pada bak plastik berukuran 15 L lain yang diisi air laut dan diberi aerasi untuk mengamati kondisi ikan setelah 1 hari (Gambar 2).

Analisis Data

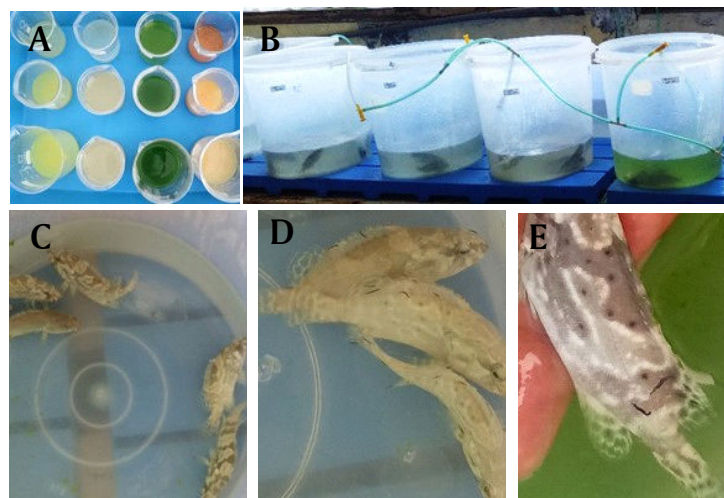
Data yang diperoleh berupa data kondisi lintah laut selama perendaman ekstrak herbal, jumlah lintah laut yang menempel pada ikan dan kondisi ikan setelah perendaman dengan ekstrak herbal. Data yang diperoleh dari hasil uji *in vitro* dan *in vivo* dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel, grafik atau gambar.

HASIL DAN BAHASAN

Efektivitas Perendaman Ekstrak Tanaman Herbal Terhadap Lintah Laut Secara *In Vitro*

Uji *in vitro* tahap 1

Dari 76 jenis ekstrak tumbuhan herbal yang diujikan pada lintah laut secara *in vitro* pada tahap 1 dengan konsentrasi 1000 ppm, hanya 11 jenis ekstrak herbal yang mempunyai kemampuan melepaskan atau membunuh lintah laut (Tabel 3).



Gambar 2. Metode pengujian *in vivo*. A. Ekstrak herbal yang digunakan, B. Merendam ikan kerapu hibrida dalam ekstrak herbal, C. Lima ekor ikan dalam satu bak perendaman, D. Kondisi ikan uji terinfeksi lintah laut, E. Pengamatan jumlah lintah laut yang masih menempel pada ikan setelah direndam dalam ekstrak herbal

Figure 2. *In vivo* test method. A. Herbal extract used, B. Soaking hybrid grouper fish in herbal extract, C. Five fish in one soaking tank, D. Condition of test fish infected with sea leeches, E. Collecting and handling fish after soaking in herbal extract

Tabel 3. Kondisi lintah laut (*Z. arugamensis*) selama 120 menit perendaman dengan ekstrak herbal konsentrasi 1000 ppm secara *in vitro*Table 3. Condition of sea leeches (*Z. arugamensis*) during 120 minutes of soaking with herbal extracts at a concentration of 1,000 ppm *in vitro*

No.		Ekstrak tanaman herbal <i>Herbal plant extract</i>	Periode waktu perendaman (menit)			
			<i>Soaking time period (minutes)</i>			
			30	60	90	120
1.	Umbi	Kencur/ <i>Galangal</i> (<i>Kaempferia galanga</i>)	5L	5L	5L	5L
2.	Tubers	Kunyit putih/ <i>White turmeric</i> (<i>Curcuma zedoaria</i>)	5L	5L	5L	5L
3.		Temu kunci/ <i>Key ginger</i> (<i>Boesenbergia rotunda</i>)	5L	5L	5L	5L
4.		Jahe jawa/ <i>Javanese ginger</i> (<i>C. zanthorrhiza</i>)	5L	5L	5L	5L
5.		Lengkuas/ <i>Galangal</i> (<i>Alpinia galanga</i>)	5L	2L, 3W	2L, 3W	1L, 4W
6.		Kunyit kuning/ <i>Yellow turmeric</i> (<i>C. longa</i> Linn)	5L	5L	5L	5L
7.		Jahe hitam/ <i>Black ginger</i> (<i>Curcuma aeruginosa</i> Roxb.)	5L	2L, 3W	5W	5W
8.		Jahe merah/ <i>Red ginger</i> (<i>Zingiber Officinale</i> Var. <i>Rubrum Rhizoma</i>)	5L	5L	5L	5L
9.		Jahe putih/ <i>White ginger</i> (<i>Z. resmi</i> var. <i>amarum</i>)	5L	5L	5L	5L
10.		Bawang putih/ <i>Garlic</i> (<i>Allium sativum</i> L.)	5L	5L	5L	5L
11.		Bawang merah/ <i>Shallot</i> (<i>A. cepa</i> L.)	5L	5L	5L	5L
12.	Batang	Brotowali/ <i>Heart-leaved moonseed</i> (<i>Tinospora cordifolia</i>)	5L	5W	5W	5W
	Stems					
13.	Buah	Cabai jawa/ <i>Javanese chili</i> (<i>Piper retrofractum</i> Vahl)	5L	5W	5D	5D
14.	Fruits	Lada putih/ <i>White pepper</i> (<i>Piper nigrum</i> L.)	5L	5W	5W	5W
15.		Lada hitam/ <i>Black pepper</i> (<i>P. nigrum</i> L.)	5L	5W	5W	5W
16.		Cabai rawit/ <i>Tabasco chili pepper</i> (<i>Capsicum frutescens</i> L.)	5L	5L	5L	5L
17.		Cabai hijau kecil/ <i>Small green chili</i> (<i>C. frutescens</i> L.)	5L	5L	5L	5L
18.		Cabai merah besar/ <i>Large red chili pepper</i> (<i>C. annum</i> L.)	5L	5L	5L	5L
19.		Jinten/ <i>Cumin</i> (<i>Cuminum cyminum</i> L.)	5L	5L	5L	5L
20.		Pohon timbal/ <i>Lead tree</i> (<i>Leucaena leucocephala</i>)	5L	5L	5L	5L
21.		Kulit manggis/ <i>Mangosteen peel</i> (<i>Garcinia mangostana</i> Linn)	5L	5W	5W	5W
22.		Belimbing wuluh/ <i>Starfruit</i> (<i>Averrhoa bilimbi</i> L.)	5L	5L	5L	5L
23.		Labu pahit/ <i>Bitter gourd</i> (<i>Momordica charantia</i> L.)	5L	5L	5L	5L
24.		Mahoni/ <i>Mahogany</i> (<i>Swietenia mahagoni</i> L. Jacq)	5L	5L	5L	5L
25.		Asam Jawa/ <i>Tamarind</i> (<i>Tamarindus indica</i>)	5L	5L	5L	5L
26.		Noni/ <i>Indian mulberry</i> (<i>Morinda citrifolia</i> L.)	5L	5L	5L	5L
27.		Jengkol/ <i>Djenkol</i> (<i>Archidendron pauciflorum</i>)	5L	5L	5L	5L
28.		Petai/ <i>Stink bean</i> (<i>Parkia speciosa</i> Hassk)	5L	5L	5L	5L
29.		Pala/ <i>Nutmeg</i> (<i>Myristica fragrans</i> Houtt)	5L	5L	5L	5L
30.		Jeruk nipis/ <i>Lime</i> (<i>Citrus aurantifolia</i> Swing)	5L	5L	5L	5L
31.		Jeruk limau/ <i>Nasnaran</i> (<i>C. amblycarpa</i>)	5L	5L	5L	5L
32.		Jeruk lemon/ <i>Lemon</i> (<i>C. lemon</i> L.)	5L	5L	5L	5L
33.	Daun	Serai/ <i>Lemongrass</i> (<i>Cymbopogon citratus</i>)	5L	5L	5L	5L
34.	Leaves	Belimbing wuluh/ <i>Starfruit</i> (<i>Averrhoa bilimbi</i> L.)	5L	5L	5L	5L
35.		Pare/ <i>Bitter melon</i> (<i>Momordica charantia</i> L.)	5L	5L	5L	5L
36.		Mimba/ <i>Neem</i> (<i>Azadirachta indica</i> Juss)	5L	5L	5L	5L
37.		Salam/ <i>Indonesian bay leaf</i> (<i>Syzygium polyanthum</i> Wight. Walp.)	5L	5L	5L	5L

No.	Ekstrak tanaman herbal <i>Herbal plant extract</i>	Periode waktu perendaman (menit)			
		<i>Soaking time period (minutes)</i>			
		30	60	90	120
38.	Jarak/ <i>Castor bean plant (Ricinus communis</i> Linn.)	5L	5L	5L	5L
39.	Maja/ <i>Bael fruit (Aegle marmelos</i> L)	5L	5L	5L	5L
40.	Ungu/ <i>Caricature plant (Graptophyllum pictum</i> L. Griff)	5L	5L	5L	5L
41.	Suji/ <i>Dracaena angustifolia (Pleomele angustifolia)</i>	5L	5L	5L	5L
42.	Basil/Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L. Forma)	5L	5L	5L	5L
43.	Binahong/ <i>Madeira vine (Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis)	5L	5L	5L	5L
44.	Pepaya jepang/ <i>Japanese papaya (Cnidoscolus aconitifolius</i> Mill)	5L	5L	5L	5L
45.	Pepaya/ <i>Papaya (Carica papaya</i> L.)	5L	5L	5L	5L
46.	Meniran/ <i>Stonebreaker (Phyllanthus niruri</i> L)	5L	5L	5L	5L
47.	Beluntas/ <i>Indian camphorweed (Pluchea indica</i> L.)	5L	5L	5L	5L
48.	Tapak liman/ <i>Elephant's foot (Elephantopus scaber</i> L.)	5L	5L	5L	5L
49.	Brotowali/ <i>Heart-leaved moonseed (Tinospora cordifolia)</i>	5L	5W	5D	5D
50.	Sirsak/ <i>Soursop (Annona muricata</i> L.)	5L	5L	5L	5L
51.	Jambu biji/ <i>Guava (Psidium guajava</i> L.)	5L	5L	5L	5L
52.	Lidah buaya/ <i>Aloe vera (Aloe barbadensis</i> Milleer)	5L	5L	5L	5L
53.	Mengkudu/ <i>Indian Mulberry (Morinda citrifolia</i> L.)	5L	5L	5L	5L
54.	Sirih merah/ <i>Red betel (Piper crocatum</i> Ruiz and Pav.)	5L	5L	5L	5L
55.	Sirih hijau/ <i>Green betel (Piper bettle</i> L.)	5L	5L	5L	5L
56.	Jeruk nipis/ <i>Lime (Citrus aurantifolia</i> Swing)	5L	5L	5L	5L
57.	Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i> Presi.)	5L	5L	5L	5L
58.	Tembakau kering/ <i>Dry tobacco (Nicotiana tabacum)</i>	5L	5L	5L	5L
59.	Kelor/ <i>Moringa (Moringa oleifera)</i>	5L	5L	5L	5L
60.	Asam Jawa/ <i>Tamarind (Leucaena leucocephala)</i>	5L	5L	5L	5L
61.	Pucuk merah/ <i>Red shoots (Syzygium oleana)</i>	5L	5L	5L	5L
62.	Urang-aring/ <i>False daisy (Eclipta prostrata</i> L.)	5L	5L	5L	5L
63.	Sri rejek/ <i>Chinese evergreeni (Aglaonema commutatum)</i>	5L	5L	5L	5L
64.	Jambu biji Jamaika/ <i>Jamaican guava (Syzygium malaccense)</i>	5L	5L	5L	5L
65.	Sawo Manila/ <i>Manila sapodilla (Manilkara zapota)</i>	5L	5L	2L, 3W	5W
66.	Rumput teki/ <i>Sedge grass (Cyperus rotundus)</i>	5L	5L	5L	5L
67.	Melati/ <i>Jasmine (Jasminum sambac</i> L. Aiton)	5L	5L	5L	5L
68.	Kamboja merah/ <i>Red frangipani (Plumeria rubra)</i>	5L	5L	5L	5L
69.	Ciplukan/ <i>Angular winter cherry (Physalis angulate)</i>	5L	5L	5L	5L
70.	Kirinyuh/ <i>Siam weed (Chromolaena odorata)</i>	5L	5L	5L	5L
71.	Rambusa/ <i>Stinking passionflower (Passiflora foetida)</i>	5L	5L	5L	5L
72.	Delima/ <i>Pomegranate (Punica granatum</i> L.)	5L	5L	2L, 3W	5W
73.	Cempaka putih/ <i>White champaca (Magnolia × alba)</i>	5L	5L	5L	5L
74.	Lidah mertua/ <i>Snake plant (Dracaena trifasciata)</i>	5L	5L	5L	5L
75.	Nangka/ <i>Jackfruit (Artocarpus heterophyllus)</i>	5L	5L	5L	5L
76. Bunga	Cengkeh/ <i>Clove (Syzygium aromaticum)</i>	5L	2L, 3W	1L, 4W	5W

Flowers

Keterangan : L (Lintah hidup dan menempel pada cawan petri), W (Lintah lemah dan terlepas dari perlekatannya pada permukaan cawan petri, dan D (Lintah mati)

Note : L (*Leeches that are still alive and attached to a petri dish*), W (*The leech was weak and detached from its attachment to the petri dish*) and D (*Dead leeches*).

Tabel 4. Kondisi lintah laut setelah direndam dengan ekstrak herbal pada konsentrasi berbeda

Table 4. Condition of sea leeches after soaking with fresh herbal crude extracts at different concentrations

Ekstrak tanaman herbal <i>Herbal plant extract</i>	Konsentrasi (ppm) <i>Concentration</i> (ppm)	Periode waktu perendaman (menit) <i>Soaking time period (minutes)</i>			
		15	30	60	120
Lada putih	250	5 L	5 L	5 L	1 L, 4 W
<i>White pepper (Piper nigrum L.)</i>	500	5L	4L, 1W	5W	5W
	1000	5L	4L, 1W	5W	5W
	250	5L	5L	5L	5L
Cengkeh	500	5L	5L	5L	4L, 1W
<i>Clove (Syzygium aromaticum)</i>	1000	5L	5L	2L, 3W	5W
	250	5L	5L	5L	5L
	500	5L	4L, 1W	5W	5W
Lada hitam	1000	5L	3L, 2W	5W	5W
<i>Black pepper (P. nigrum L.)</i>	250	5L	5L	5L	5L
	500	5L	5L	4L, 1W	3L, 2W
	1000	5L	5L	2L, 3W	1L, 4W
Lengkuas	250	5L	5L	4L, 1W	5W
<i>Galangal (Alpinia galanga)</i>	500	5L	5L	2L, 3W	5W
	1000	5L	3L, 2W	5W	5D
Cabai jawa	250	5L	5L	5L	5L
<i>Javanese chili (Piper retrofractum Vahl)</i>	500	5L	5L	5L	5L
	1000	5L	4L, 1W	2L, 3W	5W
Jahe hitam	250	5L	5L	5L	5L
<i>Black ginger (Curcuma aeruginosa Roxb.)</i>	500	5L	5L	5L	5L
	1000	5L	4L, 1W	2L, 3W	5W
Kulit manggis	250	5L	5L	5L	5L
<i>Mangosteen peel (Garcinia mangostana Linn)</i>	500	5L	5L	5L	2W, 3D
	1000	5L	4L, 1W	5W	5D
Sawo Manila	250	5L	5L	5L	5L
<i>Manila sapodilla (Manilkara zapota)</i>	500	5L	5L	5L	5L
	1000	5L	5L	5L	5W
Delima	250	5L	5L	5L	5L
<i>Pomegranate (Punica granatum L.)</i>	500	5L	5L	5L	5L
	1000	5L	5L	3L, 2W	5W
Daun brotowali	250	5L	5L	5L	5L
<i>Leaf of heart-leaved moonseed (Tinospora cordifolia)</i>	500	5L	5L	5L	3L, 2W
	1000	5L	3L, 2W	5W	5D
Batang brotowali	250	5L	5L	5L	5L
<i>Steam of heart-leaved moonseed (Tinospora cordifolia)</i>	500	5L	5L	5L	5W
	1000	5L	4L, 1W	5W	5W
Air laut		5L	5L	5L	5L
<i>Sea water as control</i>					

Keterangan : L (Lintah hidup dan menempel pada cawan petri), W (Lintah lemah dan terlepas dari perlekatanannya pada permukaan cawan petri, dan D (Lintah mati)

Note : L (Leeches that are still alive and attached to a petri dish), W (The leech was weak and detached from its attachment to the petri dish) and D (Dead leeches).

Ekstrak lada putih, lada hitam, bunga cengkeh, cabai Jawa, lengkuas, jahe hitam, kulit manggis, daun brotowali, dan batang brotowali mampu melepaskan lintah laut dari cawan petri dalam waktu 60 menit setelah direndam, sedangkan daun sawo Manila dan daun delima hanya mampu melepaskan pelekatan lintah laut dari cawan petri setelah perendaman selama 90 menit. Buah cabai Jawa dan daun brotowali selain

melepaskan lintah laut dari permukaan cawan petri, ekstrak ini juga mampu membunuh lintah laut setelah perendaman selama 90 menit.

Uji in vitro tahap 2

Kesebelas ekstrak herbal di atas, setelah dilakukan uji *in vitro* tahap 2 dengan 3 konsentrasi berbeda (250, 500 dan 1000 ppm) menunjukkan bahwa

konsentrasi 250 ppm dari 11 ekstrak herbal tidak berpengaruh terhadap lintah laut (Tabel 4). Lintah laut tersebut masih hidup dan menempel kuat pada permukaan cawan petri hingga 120 menit setelah perendaman. Kondisi lintah laut tersebut sama dengan kondisi lintah laut pada perlakuan kontrol (air laut). Pada konsentrasi 500 ppm, hanya ekstrak buah lada putih dan buah lada hitam yang mampu melepaskan lintah laut dari permukaan cawan petri di menit ke-30 setelah perendaman. Sedangkan perendaman dengan konsentrasi 1000 ppm dari 11 jenis ekstrak herbal mulai menunjukkan 1-2 lintah laut dengan gerakan yang lemah dan terlepas dari perlekatan pada permukaan cawan petri setelah 30 menit. Jumlah lintah laut yang lemah dan terlepas menjadi meningkat seiring bertambahnya waktu perendaman, yaitu 3-5 lintah setelah 60 menit dan semua (5) lintah setelah 120 menit.

Efektivitas Perendaman Ekstrak Tanaman Herbal Terhadap Ikan Kerapu Yang Terinfeksi Lintah Laut (Uji In Vivo)

Uji in vivo tahap 1

Hasil perendaman masing-masing 5 ekor ikan kerapu hibrida yang diinfeksi lintah laut dengan 11 jenis ekstrak tumbuhan herbal seperti jahe hitam, lengkuas, brotowali (daun dan batang), kulit manggis, cabai Jawa, bunga cengkeh, lada putih, lada hitam, daun delima dan daun sawo Manila menunjukkan bahwa lintah laut masih terlihat menempel pada tubuh ikan pada konsentrasi 100 dan 500 ppm, dan bahkan berpengaruh terhadap kondisi ikan. Ikan menjadi lemah dan kematian terjadi setelah 45-60 menit setelah perendaman (Tabel 5). Perendaman dengan dosis tinggi 1000 ppm mampu melepaskan lintah laut dari tubuh ikan, namun bersifat racun bagi ikan uji yang menyebabkan ikan meronta-ronta dan kesulitan bernapas serta menyebabkan kematian setelah perendaman selama 30-45 menit. Ekstrak daun brotowali pada dosis tinggi mampu melepaskan lintah laut dari tubuh ikan uji, meskipun menyebabkan ikan menjadi lemah dan pingsan. Perendaman ikan kerapu hibrida yang diinfeksi lintah laut dengan ekstrak daun sawo 100-1000 ppm dan daun delima segar tidak mampu melepaskan lintah laut dari tubuh ikannya selama 60 menit perendaman, padahal pada dosis 1000 ppm terdapat 3 ekor ikan yang mati. Hanya ekstrak batang brotowali dengan dosis 1000 ppm mampu menghilangkan lintah dari tubuh ikan dalam waktu 60 menit. Ikan kerapu hibrida cantang pada perlakuan kontrol (air laut) tampak sehat dan aktif berenang hingga 60 menit. Beberapa lintah laut (10-20 ekor) terlihat mengambang dan menempel di dinding bak akibat pergerakan dan gesekan ikan pada dinding bak.

Uji in vivo tahap 2

Uji *in vivo* tahap 2, dengan merendam ikan kerapu hibrida cantang yang diinfeksi lintah laut dengan 1000 ppm ekstrak batang brotowali, 1000 dan 500 ppm ekstrak daun brotowali dalam air tawar mempercepat terlepasnya lintah laut dari tubuh ikan uji dibandingkan dengan merendam ikan di air tawar saja (Gambar 3a). Jumlah lintah laut yang masih menempel pada tubuh ikan uji setelah 10 menit perendaman dengan 1000 ppm batang brotowali sebesar $5,0 \pm 0,70$ lintah laut, dan sebanyak $7,0 \pm 1,14$ lintah laut pada 500 ppm daun brotowali dalam air tawar. Jumlah tersebut lebih sedikit dibandingkan dengan perendaman 1000 ppm ekstrak daun brotowali ($25,0 \pm 3,39$ lintah laut/ikan). Hal ini dikarenakan ikan yang direndam dengan 1000 ppm ekstrak batang brotowali dan 500 ppm ekstrak daun brotowali bergerak cepat dan terus menerus hingga banyak lintah laut yang terlepas dari tubuh ikan. Sementara itu, kondisi ikan yang direndam dengan 1000 ppm ekstrak daun brotowali pada awalnya bergerak cepat dan dengan cepat menjadi lemah serta diam di dasar bak. Jumlah lintah laut yang menempel pada ikan uji dengan perendaman air tawar lebih banyak, yaitu mencapai $55 \pm 16,79$ lintah laut/ikan pada 10 menit pertama.

Pergerakan ikan kerapu hibrida cantang pada menit ke-20 tidak secepat 10 menit pertama dan ikan cenderung diam di dasar bak. Rata-rata jumlah lintah laut yang menempel pada ikan uji pada saat direndam dengan 500 dan 1000 ppm ekstrak daun brotowali lebih sedikit ($0,4 \pm 0,35$ dan $0,80 \pm 0,45$) dibandingkan dengan perendaman dalam ekstrak batang brotowali ($4,0 \pm 3,24$) dan kontrol ($5,40 \pm 4,10$). Jumlah lintah laut yang menempel pada tubuh ikan kerapu hibrida cantang semakin berkurang setelah perendaman selama 30 menit.

Jumlah lintah laut yang terlepas dari tubuh ikan dan menempel lemah di dinding atau dasar bak selama 10 menit perendaman terlihat lebih banyak (60 dan 69 lintah laut) ketika direndam dengan 1000 ppm ekstrak batang brotowali dan 500 ppm ekstrak daun brotowali dibandingkan dengan jumlah lintah laut pada perlakuan perendaman dengan 1000 ppm ekstrak daun brotowali (29 lintah laut) dan kontrol (43 lintah laut) (Gambar 3b). Selanjutnya jumlah lintah laut yang lemah dan mati di dasar bak hampir sama (60 dan 69 lintah laut) setelah direndam selama 20 menit dalam 1000 ppm ekstrak batang brotowali dan 500 ppm daun brotowali. Jumlah lintah laut bertambah (60 dan 61 lintah laut) ketika direndam dengan 1000 ppm ekstrak daun brotowali dan air tawar (kontrol) selama 20 menit. Jumlah lintah laut sedikit meningkat setelah direndam selama 30 menit pada semua perlakuan. Kondisi ikan kerapu hibrida pada semua perlakuan tampak masih

Tabel 5. Pengaruh perendaman ekstrak herbal pada ikan kerapu hibrida cantang (*Epinephelus fuscoguttatus* x *E. lanceolatus*) yang diinfeksi lintah laut
 Table 5. Effect of soaking herbal crude extracts on hybrid grouper (*Epinephelus fuscoguttatus* x *E. lanceolatus*) infected with sea leeches

Ekstrak tanaman herbal Herbal plant extract	Konsentrasi (ppm) Concentration (ppm)	Periode waktu perendaman (menit) Soaking time period (minute)							
		15		30		45		60	
		Ikan Fish	Lintah laut Leeches	Ikan Fish	Lintah laut Leeches	Ikan Fish	Lintah laut Leeches	Ikan Fish	Lintah laut Leeches
Umbi jahe	100	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
hitam	500	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
<i>Black ginger (Curcuma aeruginosa Roxb.)</i>	1000	3H	N	3H	L	0H	L	0H	L
Umbi	100	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
lengkuas	500	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
<i>Galangal (Alpinia galanga)</i>	1000	3H	N	2H	N	0H	L	0H	L
Daun	100	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
brotowali	500	5H	N	5H	N	5H	NL	5H	L
<i>Leaf of heart-leaved moonseed (Tinospora cordifolia)</i>	1000	5H	N	5H	L	5W	L	5W	L
Kulit buah	100	5H	N	5H	N	5H	N	0H	N
manggis	500	5H	N	5H	N	5H	N	0H	N
<i>Mangosteen peel (Garcinia mangostana Linn)</i>	1000	4H	N	1H	N	0H	L	0H	L
Buah cabai	100	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
jawa	500	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
<i>Javanese chili (Piper retrofractum Vahl)</i>	1000	5H	N	0H	N	0H	N	0H	NL
Bunga	100	5H	N	0H	N	0H	N	0H	NL
cengkeh	500	0H	N	0H	N	0H	NL	0H	L
<i>Clove (Syzygium aromaticum)</i>	1000	0H	N	0H	N	0H	NL	0H	L
Buah lada	100	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
putih	500	5H	N	5H	N	5H	N	5W	NL
<i>White pepper (Piper nigrum L.)</i>	1000	5H	N	0H	N	0H	NL	0H	L

Ekstrak tanaman herbal <i>Herbal plant extract</i>	Konsentrasi (ppm) <i>Concentration (ppm)</i>	Periode waktu perendaman (menit) <i>Soaking time period (minute)</i>							
		15		30		45		60	
		Ikan <i>Fish</i>	Lintah laut <i>Leeches</i>	Ikan <i>Fish</i>	Lintah laut <i>Leeches</i>	Ikan <i>Fish</i>	Lintah laut <i>Leeches</i>	Ikan <i>Fish</i>	Lintah laut <i>Leeches</i>
Buah lada hitam <i>Black pepper (P. nigrum L.)</i>	100	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
	500	5H	N	0H	N	0H	N	0H	NL
	1000	5H	N	0H	N	0H	NL	0H	L
Batang Brotowali <i>Steams of Heart-leaved moonseed (Tinospora cordifolia)</i>	100	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
	500	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
	1000	5H	N	5H	N	5H	NL	3H	L
Daun sawo Manila <i>Manila saponilla (Manilkara zapota)</i>	100	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
	500	0H	N	5H	N	5H	N	5H	N
	1000	0H	N	5H	N	5H	N	2H	N
Daun Delima <i>Pomegranate (Punica granatum L.)</i>	100	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
	500	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N
	1000	5H	N	5H	N	5H	N	3H	N
Kontrol (air laut) <i>Control (sea water)</i>	32 ppt	5H	N	5H	N	5H	N	5H	N

Keterangan: H (Jumlah ikan yang hidup), W (Jumlah ikan yang lemah dan diam di dasar bak), N (Lintah laut masih menempel pada ikan, dan tidak ada atau sebagian kecil (10-20 ekor) lintah laut terlepas dan/atau menempel/lemah di dasar bak)), NL (Beberapa lintah laut terlepas dari tubuh ikan (e"50% atau 50-100 individu) dan terlihat lemah/mati di dasar bak), L (Semua lintah laut dipisahkan dari tubuh ikannya (ikan dibersihkan dari lintah)).

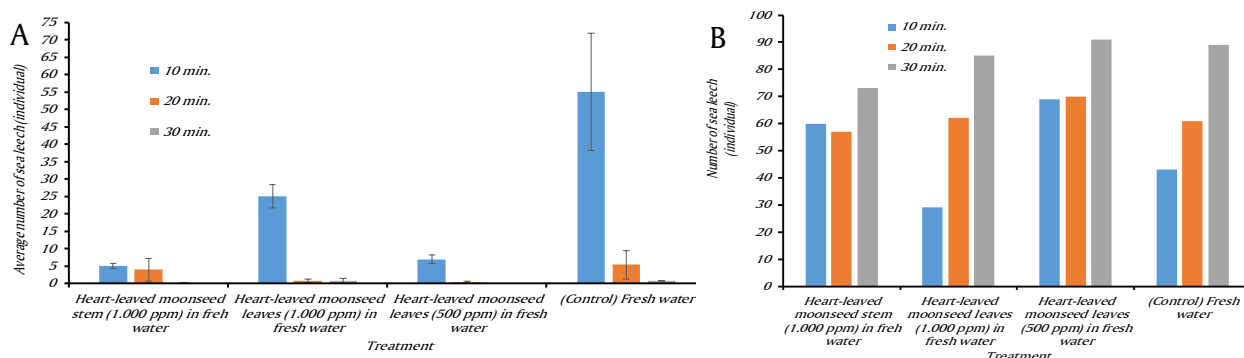
Note: H (Number of fish still alive), W (The number of weak fish at the bottom of the tank), N (The sea leeches remained attached to the fish, with none or a limited number 10-20 leeches removed and/or weakly sticking to the tank's bottom), NL (Approximately 50-100 sea leeches were feeble and dead at the bottom of the tank, having detached from the fish body by at least 50%), L (The sea leeches were completely removed from the fish's body, and dead leeches appeared at the bottom of the tank).

hidup dan berenang lemah di dasar bak selama perendaman 30 menit

Penelitian kami sebelumnya menunjukkan bahwa pengendalian lintah laut (*Z. arugamensis*) dapat dilakukan dengan perendaman di air tawar atau dengan menggunakan bahan kimia formalin dan hidrogen peroksida dalam air laut. Penggunaan kedua bahan kimia tersebut pada air tawar dilaporkan mampu mempercepat pelepasan *Z. arugamensis* dari tubuh ikan kerapu. Sedangkan obat anthelmintik seperti albendazole, levamisol, oxfendazole, dan piperazine

tidak efektif dalam membasmi lintah laut yang menginfeksi ikan kerapu bahkan bersifat racun bagi ikan tersebut (Mahardika *et al.*, 2019). Oleh karena itu ekstrak tumbuhan herbal banyak digunakan karena diketahui mempunyai khasiat dalam mengendalikan infeksi parasit (Wunderlich *et al.*, 2017).

Ekstrak tanaman herbal segar berupa umbi, daun, buah, batang dan bunga (75 bagian tanaman) yang digunakan dalam penelitian ini, hanya ekstrak brotowali yang mempunyai khasiat melepaskan *Z. arugamensis* dari tubuh ikan dan tidak beracun bagi



Gambar 3. Pengaruh perendaman ekstrak herbal batang dan daun brotowali dalam air tawar pada ikan kerapu hibrida cantang (*Epinephelus fuscoguttatus* x *E. lanceolatus*) yang terinfeksi lintah laut selama 30 menit. a). Jumlah lintah laut yang menempel pada tubuh ikan kerapu hibrida cantang, dan b). Banyaknya lintah laut yang terlepas dari tubuh ikan dan lemah atau mati di dasar bak.

Figure 3. The effect of soaking herbal extracts of stems and leaves from heart-leaved moonseed in fresh water on hybrid grouper (*Epinephelus fuscoguttatus* x *E. lanceolatus*) infected with sea leeches for 30 minutes. a). The number of sea leeches attached to the body of the hybrid grouper; and b). The number of sea leeches that detached from the fish's body and weakened or died at the bottom of the tank

juvenil ikan kerapu hibrida cantang hingga dosis 1000 ppm. Penggunaan ekstrak daun brotowali juga mampu mempercepat pelepasan *Z. arugamensis* pada ikan kerapu hibrida jika dilarutkan dalam air tawar. Daun brotowali dilaporkan mengandung alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin, serta memiliki nilai toksisitas (*Lethality Concentration* atau LC50) sebesar 62,75 $\mu\text{g mL}^{-1}$ (Tarukbua *et al.*, 2018). Diduga daun brotowali mempunyai rasa pahit jika dilarutkan dalam air.

Lebih dari 60 spesies tumbuhan telah digunakan sebagai fitokimia dalam mengendalikan dan mencegah infeksi parasit seperti protozoa, myxozoa dan monogenea pada budidaya ikan air tawar dan air laut (Reverter *et al.*, 2014; Wunderlich *et al.*, 2017). Namun, masih sedikit laporan mengenai penggunaan ekstrak tanaman herbal untuk mengatasi infeksi lintah laut, dimana ekstrak herbal banyak digunakan secara *in vitro* (Norhana *et al.*, 2021; Zafran *et al.*, 2021). Pengujian *in vivo* dilaporkan hanya mampu menurunkan intensitas lintah laut pada ikan dan tidak mampu menurunkan prevalensi ikan yang terinfeksi (Zahra & Putri, 2023).

Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengetahui kandungan bahan aktif tanaman brotowali yang efektif melepaskan dan membunuh lintah laut yang menginfeksi ikan kerapu dan tidak beracun bagi ikan kerapu.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak herbal yaitu jahe hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) dan daun brotowali (*Tinospora cordifolia*) dalam air laut konsentrasi 1000 ppm efektif dalam melepaskan

lintah laut dalam waktu 10 menit dan tidak toksik bagi ikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR ACUAN

- Govedich, F.R., Moser, W.E., & Davies, R.W. (1990). Annelida: Clitellata, Hirudinea, Euhirudinea. *Freshwater Invertebrates of the Malaysian Region*, pp. 175-190.
- Hoque, M.S., Jaxsens, L., De Meulenaer, B., & Alam, A.K.M.N. (2016). Quantitative risk assessment for formalin treatment in fish preservation: Food safety concern in local market of Bangladesh. *Proced Food Sci.*, 6, 151–158.
- Mahardika, K., Mastuti, I., & Zafran. 2018. Respon lintah laut (*Zeylanicobdella arugamensis*) terhadap salinitas berbeda secara laboratorium. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 2(3), 208-214.
- Mahardika, K., Mastuti, I., Muzaki, A., & Zafran. (2019). Efektivitas beberapa bahan kimia terhadap coccon dan lintah laut hirudinea (*Zeylanicobdella arugamensis*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 14(1), 29-38.
- Mahardika, K., Mastuti, I., Syahidah, D, Ismi, S., & Zafran. (2021). Disease surveillance of cultured marine fish in the North of Bali, Indonesia. In *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 890, 012035.
- Norhana, M.N.W., Kua, B.C., & Liyana, R. (2021).

- Evaluation of selected plant extracts for *in vitro* anti-marine leech (*Zeylanicobdella arugamensis*) activity. *Tropical Biomedicine*, 38(1), 122-129.
- Radiarta, I.N., & Erlania. (2015). Pemetaan keramba jaring apung ikan laut di Teluk Pegametan dan Teluk Penerusan Kabupaten Buleleng, Bali. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* (675-682).
- Reverter, M., Bontemps, N., Lecchini, D., Banaigs, B., & Sasal, P. (2014). Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: current status and future perspectives. *Aquaculture*, 433, 50-61.
- KUShankar, K., & Kiran, B. (2013). Review on usage of medicinal plants in fish diseases. *Int. J. Pharma Bio. Sci.*, 4(3), B975–B986.
- Sharp, N.J., Poortenaar, C.W., Diggles, B.K., & Willis, T.J. (2003). Metazoan parasites of yellowtail kingfish, *Seriola lalandi lalandi*, in New Zealand: Prevalence, intensity, and site preference. New Zealand. *J. Mar. Freshwater Res.*, 37(2), 273–282.
- Tarukbua, Y.S.F., Queljoe, E.D., & Bodhi, W. (2018). Skrining fitokimia dan uji toksisitas ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Hook F. & T) dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), 330-337.
- Wunderlich, A.C., Zica, E.d.O.P., Ayres, R.D.S., Guimarães, A.C., & Takeara, R. (2017). Plant-Derived Compounds as an Alternative Treatment Against Parasites in Fish Farming: A Review. *Natural Remedies in the Fight Against Parasites*, 115-135.
- Zafran, Roza, D., & Mahardika, K. (2019). Prevalence of ectoparasites in fish cultivated in floating net cages in Kaping Bay, Buleleng, Bali. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 32-40.
- Zafran, Mahardika, K., Mastuti I., & Nadyasari K.R. (2021). The effectiveness of shallot (*Allium cepa*), garlic (*Allium sativum*), and leek (*Allium cepa*) extract against marine leech hirudinea (*Zeylanicobdella Arugamensis*) *in vitro*. *Fisheries*, 3, 44–55.
- Zahra, A., & Putri, D.W. (2023). Control of marine leeches infecting hybrid grouper *Epinephelus fuscoguttatus* x *E. lanceolatus* with garlic *Allium sativum* powder. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 22(1), 12–17.