

## **Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Pengendali Infestasi *Argulus sp* pada Ikan Komet (*Carassius auratus auratus*)**

*The Extract of Moringa oleifera Leaves as a Controller of Argulus sp Infestation on Comet Fish (Carassius auratus auratus)*

**Farika E. Y<sup>1</sup>, N. A. Suratma<sup>2</sup>, I. M. Damriyasa<sup>2\*</sup>**

1 Program Studi Magister Kedokteran Hewan Unud Jl. PB Sudirman, Denpasar

2 Laboratorium Parasitologi FKH Unud Jl. PB. Sudirman, Denpasar

\*Corresponding Author E-mail: madedamriyasa@yahoo.com

### **ABSTRACT**

The purpose of this study was to examine the effect of the extract of *Moringa oleifera* leave on *Argulus sp* infestation in comet fish, and determine an optimal concentration and time. *Moringa oleifera* leave was extracted using ethanol 96%. In total, 25 comet fishes (*Carassius auratus auratus*) were used in this research, in which infested by one to five individuals of *Argulus sp* per fish. This research used pretest and posttest design with four treatments of extract concentration of *Moringa oleifera* leave, namely, TI 25 mg/l, TII 37.5 mg/l, TIII 50 mg/l, TIV 62.5 mg/l, and T0 without extract as a control. Each treatment was imposed on five comet fishes. The parameter of this study was the amount of *Argulus sp* released from the body of the fish. The results showed that the extract of *Moringa oleifera* leave had an effect on ectoparasite on comet fish. There was an indication that the more concentration of the extract of *Moringa oleifera* leave, the more *Argulus sp* released, although statistically, it was not significant ( $P>0.05$ ). The optimal time of giving the extract of *Moringa oleifera* leave to *Argulus sp* infestation was 12-h.

Key words: Comet fish, Ectoparasite *Argulus sp*, *Moringa oleifera*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap infestasi *Argulus sp* pada ikan komet (*Carassius auratus auratus*) serta menentukan konsentrasi dan interval waktu optimal pemberian ekstrak tersebut. Ekstraksi daun kelor menggunakan ethanol 96%. Ikan komet yang digunakan sebanyak 25 ekor yang terinfestasi *Argulus sp* dengan jumlah rata-rata infestasi *Argulus sp* pada masing-masing ikan antara satu sampai lima ektoparasit. Rancangan pretest dan posttest digunakan dalam penelitian ini dengan empat perlakuan konsentrasi yang berbeda yaitu PI 25 mg/l, PII 37,5 mg/l, PIII 50 mg/l, PIV 62,5 mg/l dan P0 tanpa ekstrak sebagai kontrol. Masing-masing perlakuan diberikan kepada lima ekor ikan komet. Parameter yang diukur adalah jumlah ektoparasit (*Argulus sp*) yang lepas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor mempunyai efek terhadap ektoparasit pada ikan komet. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kelor semakin banyak jumlah *Argulus sp* yang terlepas, walaupun secara statistik dampak tersebut tidak bermakna ( $P>0,05$ ). Interval waktu optimal pemberian ekstrak daun kelor terhadap infestasi *Argulus sp* adalah 12 jam.

Kata kunci: Ikan komet, Ektoparasit *Argulus sp*, *Moringa oleifera*

## PENDAHULUAN

Pada usaha kegiatan budidaya ikan di Indonesia, ikan hias air tawar atau ikan hias air laut secara ekonomi mengalami perkembangan sebagai komoditas ekspor yang dapat menyumbang devisa negara (Hardjosoemitro, 2011; Yusuf *et al.*, 2009). Hardjosoemitro (2011) menyatakan bahwa keberadaan ikan hias air tawar khususnya jenis komet selain sebagai objek wisata dan untuk budidaya, juga mempunyai kontribusi untuk kepentingan pendidikan serta penelitian. Namun, dalam pengembangannya ikan komet (*Carassius auratus auratus*) sering terinfeksi oleh beberapa agen penyakit seperti ektoparasit, bakteri, virus, dan jamur.

Menurut Yusuf *et al.* (2009), penyakit ektoparasit *Argulosis* dapat menimbulkan kerugian ekonomi pada petani budidaya ikan. Hal ini terjadi karena infestasi *Argulus sp* pada ikan dapat menimbulkan infeksi sekunder. Noaman *et al.* (2010) menyatakan bahwa infestasi ektoparasit *Argulus sp* dapat berperan sebagai vektor terhadap infeksi penyakit bakteri (*Aeromoniasis*, *Pseudomoniasis*), dan virus (*Rhabdovirus carpio*, *Carp pox*). Selain itu, Ekanem *et al.* (2011) melaporkan bahwa *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas* merupakan bakteri yang bersifat pathogen pada ikan dan manusia (Pandey *et al.*, 2010). Noaman *et al.*

(2010) melaporkan bahwa infestasi ektoparasit *Argulus sp* pada ikan dapat terjadi pada bagian permukaan tubuh, sirip, kepala, dan insang.

Yusuf *et al.* (2009) menyatakan bahwa infeksi penyakit pada ikan dapat dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu pakan, tingkat stres, dan kualitas air. Selain itu, Rohlenova *et al.* (2011) melaporkan bahwa infeksi ektoparasit atau endoparasit pada ikan dapat dipengaruhi oleh perubahan temperatur air, faktor fisiologi (umur, ukuran, dan jenis kelamin), serta imunoekologi.

Noaman *et al.* (2010) menyatakan pengendalian ektoparasit *Argulus sp* dapat dilakukan dengan pemberian triklorfon (0,25 ppm). Triklorfon merupakan bahan aktif insektisida golongan organofosfat sehingga penggunaannya dapat mempengaruhi perubahan fisiologis, pertumbuhan ikan, dan keseimbangan ekosistem perairan (Supriyono *et al.*, 2005). Selain itu, menurut Pandey *et al.* (2011) bahwa penggunaan pestisida dapat menimbulkan residu pada ikan. Oleh karena itu, obat alternatif yang mempunyai dampak negatif minimal perlu dikembangkan seperti salah satunya ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*). Tanaman kelor merupakan tanaman dari famili *Moringaceae* yang memiliki nilai ekonomis di daerah tropis dan subtropis

(Ayotunde *et al.*, 2011). Ekstrak daun kelor mengandung asam amino esensial seperti arginin 1,78%, lesin 1,96%, lisin 1,637%, histidin 0,716%, isolesin 1,177%, metionin 0,297%, treonin 1,357%, valin 1,413%, triptofan 0,5%, dan fenilalanin 1,64%, serta mineral, dan kalsium yang mempunyai peran penting pada ikan (Moyo *et al.*, 2011; Rahardjo *et al.*, 2011). Penelitian yang dilakukan oleh Adesina dan Omitoyin (2011) menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan obat organik yang secara ekonomis mempunyai nutrisi tinggi dan dapat digunakan sebagai antimikrobia serta pestisida organik pada ikan. Penelitian ini ditujukan untuk melihat efektivitas ekstrak daun kelor mengontrol infestasi ektoparasit pada ikan. Penelitian menggunakan objek ektoparasit *Argulus sp* yang menginfestasi ikan komet.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 200 gr daun kelor (*Moringa oleifera*) yang sudah dikeringkan, yaitu diperoleh dari dataran tinggi (Bukit Jimbaran Kuta-Bali), dan ethanol 96 %, air PDAM (8 liter), pakan yang diberikan (pellet) yaitu dua kali per hari (pagi dan sore) (Ogata, 2012).

### Hewan Uji

Hewan uji pada penelitian ini adalah 25 ekor ikan komet (*Carassius auratus auratus*) (Gambar 1) yang terinfestasi oleh ektoparasit *Argulus sp* berumur 2 - 5 bulan, panjang 5 - 9,5 cm, dan berat 2 - 5 gr. Ikan komet yang terinfestasi oleh ektoparasit *Argulus sp* diperoleh dari Pasar Burung (Jalan Veteran Denpasar-Bali).



Gambar 1. Ikan komet yang terinfestasi oleh ektoparasit *Argulus sp*.

### Proses ekstraksi daun kelor (*Moringa oleifera*)

Daun kelor segar dicuci di bawah air mengalir, selanjutnya diangin-anginkan pada suhu ruangan (32°C sampai 35°C) selama 24 jam, dan kemudian dioven di dalam inkubator dengan suhu 60 °C selama 24 jam (Oluduro, 2012; Ekanem *et al.*, 2011). Setelah itu, daun kelor kering dihaluskan dengan menggunakan mortar, dan bubuk daun kelor yang diperoleh

selanjutnya ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Bubuk daun kelor dilarutkan dengan etanol 96% (Kasolo *et al.*, 2011), disaring dengan kertas filter, dan selanjutnya dievaporasi menggunakan (*rotary evaporator*). Hasil ekstrak yang diperoleh dimasukkan ke dalam gelas becker steril dan disimpan di kulkas pada suhu 4 °C sebelum digunakan (Luqman *et al.*, 2012).

#### **Perlakuan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) pada ikan komet (*Carassius auratus auratus*)**

Penelitian menggunakan rancangan pretest dan posttest. Jumlah ektoparasit *Argulus sp* yang ada pada masing-masing ikan komet dihitung sebelum perlakuan diberikan. Perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dibedakan menjadi 5 yaitu konsentrasi 25mg/l (PI), 37,5mg/l (PII), 50mg/l (PIII), 62,5mg/l (PIV), dan tanpa ekstrak sebagai kontrol (P0). Lima akuarium masing-masing diisi 8 liter air PDAM dan diberikan ekstrak daun kelor dengan konsentrasi sesuai perlakuan, serta diaerasi selama 24 jam. Kemudian, masing-masing akuarium dimasukkan 5 ekor ikan komet yang terinfestasi *Argulus sp*. Banyaknya *Argulus sp* yang terlepas dari badan ikan diamati dengan interval waktu 2 jam dari saat ikan komet dimasukkan ke dalam

aquarium (2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam, 10 jam, dan 12 jam). Data dinyatakan dalam persen.

#### **Identifikasi ektoparasit *Argulus sp* sebelum dan sesudah perlakuan**

Sebelum dan sesudah perlakuan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dilakukan identifikasi ektoparasit *Argulus sp*, dan hal pertama yang perlu dilakukan yaitu mengumpulkan ektoparasit *Argulus sp* dengan pinset, kedua perendaman *Argulus sp* dengan methanol, ketiga meletakkan *Argulus sp* di atas objek gelas dan ditutup dengan cover gelas, dan keempat dengan pemeriksaan mikroskop yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemeriksaan *Argulus sp* dengan mikroskop

#### **Analisis Data**

Jumlah *Argulus sp* yang terlepas dari badan ikan atau penurunan infestasi *Argulus sp* pada masing-masing

perlakuan dan waktu pengamatan dinyatakan dalam persen. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) 19 (Sampurna dan Nindia, 2007).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### **Pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap penurunan ektoparasit *Argulus sp* pada ikan komet (*Carassius auratus auratus*)**

Pada penelitian ini tampak bahwa perlakuan dengan penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap ektoparasit *Argulus sp* pada ikan komet (*Carassius auratus auratus*) menyebabkan penurunan infestasi ektoparasit tersebut yang beragam. Persentase penurunan terkecil (14%) terjadi pada perlakuan dengan konsentrasi 37,5mg/l. Sedangkan persentase penurunan terbesar (30%) terjadi pada perlakuan dengan konsentrasi 62,5mg/l. Pemberian ekstrak daun kelor mampu menurunkan jumlah infestasi *Argulus sp* pada ikan ( $P < 0,05$ ), namun, besarnya penurunan infestasi *Argulus sp* pada ikan akibat perbedaan konsentrasi ekstrak daun kelor tidak nyata ( $P > 0,05$ ) (Tabel 1). Setelah dilakukan uji statistik konsentrasi ekstrak daun kelor (*Moringa*

*oleifera*) tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap penurunan jumlah infestasi *Argulus sp* (Tabel 1).

#### **Pengaruh interval waktu (jam) ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap rata-rata penurunan ektoparasit *Argulus sp* pada ikan komet (*Carassius auratus auratus*)**

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan infestasi baru tampak pada jam ke 12 yaitu sebesar 16,8% (Tabel 3). Perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) 25mg/l, 37,5mg/l, 50mg/l, 62,5mg/l pada interval waktu (2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam, 10 jam) tidak terjadi penurunan infestasi ektoparasit *Argulus sp* pada ikan komet (*Carassius auratus auratus*). Kemudian pada 12 jam perlakuan terjadi rata-rata penurunan infestasi ektoparasit *Argulus sp* 14% sampai 30% (Tabel 2).

#### **Tingkah laku dan tanda klinis ikan komet (*Carassius auratus auratus*) yang terinfestasi ektoparasit *Argulus sp***

Hasil pengamatan yang diperoleh pada 25 ekor ikan komet (*Carassius auratus auratus*) yang terinfestasi ektoparasit *Argulus sp* memperlihatkan bahwa ikan sering di dasar air akuarium dengan menunjukkan nafsu makan

menurun, dan pergerakan yang tidak normal yaitu menggesek-gesekkan tubuh di dasar, dinding akuarium, serta melompat. Tanda klinis ikan komet (*Carassius auratus auratus*) yang terinfestasi ektoparasit *Argulus sp* yaitu terdapat perdarahan pada sirip dan ekor serta terdapat luka pada permukaan tubuh ikan yang terinfestasi ektoparasit *Argulus sp*.

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Penurunan Ektoparasit *Argulus sp* pada Ikan Komet (*Carassius auratus auratus*)

Konsentrasi DaunKelor (mg/l)	Rata-rata Penurunan Infestasi ektoparasit ( <i>Argulus sp</i> ) pada Ikan Komet ( <i>Carassius auratus auratus</i> ) (%)	Signifikansi
Kontrol	0	a
25mg/l	20	a
37,5mg/l	14	a
50mg/l	20	a
62,5mg/l	30	a

Tabel 2. Pengaruh Interval Waktu (jam) Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Rata-rata Penurunan Ektoparasit *Argulus sp* pada Ikan Komet (*Carassius auratus auratus*)

Interval waktu (jam)	Rata-rata Penurunan Infestasi ektoparasit ( <i>Argulus sp</i> ) pada Ikan Komet ( <i>Carassius auratus auratus</i> ) (%)	Signifikansi
2 jam	0	a
4 jam	0	a
6 jam	0	a
8 jam	0	a
10 jam	0	a
12 jam	16,8	b

Tabel 3. Daya Pengobatan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Penurunan Infestasi Ektoparasit *Argulus sp* pada Ikan Komet (*Carassius auratus auratus*)

Konsentrasi Daun Kelor (mg/l)	Sampel Ikan komet (ekor)	Rata-rata Penurunan Infestasi ektoparasit ( <i>Argulus sp</i> ) pada Ikan Komet ( <i>Carassius auratus auratus</i> ) (%)					
		2 Jam	4 Jam	6 Jam	8 Jam	10 Jam	12 Jam
Kontrol	5	0	0	0	0	0	0
25mg/l	5	0	0	0	0	0	20
37,5mg/l	5	0	0	0	0	0	14
50mg/l	5	0	0	0	0	0	20
62,5mg/l	5	0	0	0	0	0	30

## Pembahasan

Pada penelitian ini efektifitas kerja ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap infestasi ektoparasit *Argulus sp* pada ikan komet (*Carassius auratus auratus*) dapat diketahui berdasarkan lepasnya (paralisis ektoparasit *Argulus sp*) atau kematian *Argulus sp*. Hal tersebut terkait dengan penelitian yang dilakukan oleh Rastogi *et al.* (2009) bahwa tolak ukur aktifitas anthelmintik dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat diketahui berdasarkan waktu paralisis dan waktu kematian pada individu cacing.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) secara signifikan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap rata-rata penurunan infestasi ektoparasit *Argulus sp* pada ikan komet (*Carassius auratus auratus*) dengan konsentrasi 25mg/l (20%), 37,5mg/l (14%), 50mg/l (20%), 62,5mg/l (30%). Sedangkan pada interval waktu 12 jam terjadi penurunan infestasi *Argulus sp* yaitu 16,8%. Hal tersebut berbeda dengan laporan Santos *et al.* (2012) mengenai hasil penelitian yang dilakukan terhadap preparat alami (*Moringa oleifera*) dengan konsentrasi 0,1 mg/ml pada interval waktu 72 jam dapat berpengaruh terhadap aktifitas ovisidal dari *Aedes aegypti* dengan tingkat keberhasilan dengan ekstrak biji

( $45 \pm 8,7\%$ ), 0-60 fraksi protein ( $20 \pm 11\%$ ), dan WSMoL (*water-soluble Moringa oleifera lectin*)  $55 \pm 7,5\%$ . Perbedaan hasil tersebut dapat dikarenakan metode dan obyek yang digunakan pada penelitian berbeda, sehingga kepekaan ekstrak *Moringa oleifera* terhadap perlakuan telur *Aedes aegypti*, dan ektoparasit *Argulus sp* berbeda.

Pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat berpengaruh terhadap kematian ikan komet (*Carassius auratus auratus*) dengan umur (2 bulan) pada konsentrasi 25 mg/l (20%) dan 37,5mg/l (20%) selama pengamatan pada interval waktu 12 jam. Hal tersebut terkait dengan laporan Supriyono *et al.* (2005) bahwa kematian ikan dapat dipengaruhi oleh faktor umur, jenis kelamin, spesies, pakan, dan kualitas air (Ogata, 2012; Rahardjo, 2011). Sedangkan menurut laporan dari Adesina dan Omitoyin (2011) mengatakan ekstrak akar *Moringa oleifera* dapat bersifat toksik pada ikan apabila diberikan dengan konsentrasi 100 mg/l (96 jam) dengan mortalitas 30%. Perbedaan hasil tersebut dapat dikarenakan metode, dan spesies yang digunakan pada penelitian berbeda.

Ayotunde *et al.* (2011) menyatakan apabila diberikan biji ekstrak *Moringa oleifera* dengan konsentrasi 200 mg/l berpengaruh terhadap kesehatan ikan

berdasarkan pemeriksaan secara histopathologi terutama pada insang mengalami degenerasi dan nekrosis, kulit normal, struktur parenkim liver disorientasi, dan pada ginjal ditemukan vakuola dan penyusutan sel. Oleh karena itu, mengingat penggunaan ekstrak *Moringa oleifera* dengan konsentrasi tinggi dapat berpengaruh pada kesehatan ikan, maka perlu dilakukan penelitian dengan disertai pemeriksaan secara histopatologi. Selain itu, Ayotunde *et al* (2011) melaporkan pada interval waktu 12 jam reaksi toksik yang diperlihatkan oleh ikan terhadap pemberian ekstrak biji (*Moringa oleifera*) dengan konsentrasi 300 mg/l, dan 350 mg/l terjadi reaksi (kehilangan reflek, molting, perubahan pigmen kulit (*discoloration*), *erratic movement*, serta *air gulping*), pada konsentrasi (150 mg/l, 200 mg/l, 250 mg/l) terjadi *air gulping*, dan apabila interval waktu diperpanjang kemungkinan reaksi toksik pada ikan yang dapat terlihat yaitu sisik menjadi lepas (*loss of scale*), dan terjadi pendarahan pada insang.

Menurut pendapat Ogata (2012) dan Noaman *et al.* (2010) bahwa perlekatan ektoparasit *Argulus sp* pada ikan komet (*Carassius auratus auratus*) bertujuan untuk memperoleh makanan dengan cara menghisap darah dan cairan tubuh. Kaitannya dengan infeksi sekunder akibat

lesi dari infestasi *Argulus sp* pada ikan, seperti yang dilaporkan oleh Yusuf *et al.* (2009). Hasil penelitian yang diperoleh Ekanem *et al.* (2011) bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan pelarut ethanol menunjukkan respon efektifitas terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila* dan *Pseunomonas fluorescens* antara 10% sampai 5% dengan menggunakan metode kultur (*nutrien agar*) sebagai aktifitas antibakterial terhadap bakteri patogen pada ikan dan manusia.

Berdasarkan pengamatan selama penelitian ikan komet (*Carassius auratus auratus*) yang terinfestasi oleh ektoparasit *Argulus sp* menyebabkan ikan tersebut menjadi stres, nafsu makan menurun, serta memperlihatkan perubahan tingkah laku, dan gejala klinis yaitu perdarahan serta luka pada sirip dan ekor ikan. Seperti laporan Ogata (2012) bahwa cairan beracun yang disuntikkan oleh *Argulus sp*, dapat mengakibatkan ikan stres (dengan membuat gerakan melompat, dan menggosokkan tubuh pada dasar kolam atau dinding kolam). Selain itu, perubahan tingkah laku pada ikan komet terjadi dikarenakan adanya luka yang diakibatkan oleh infestasi ektoparasit *Argulus sp* yaitu disebabkan oleh jarum yang terdapat pada kedua alat hisap ektoparasit tersebut (Noaman *et al.*, 2010). Seperti yang dilaporkan oleh Yusuf *et al.* (2009) bahwa



perdarahan pada ikan terjadi karena *Argulus sp* dapat mengeluarkan zat yaitu “*simultaneously releasing toxic anticoagulant substances*”. Oleh karena itu, ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat dimanfaatkan untuk mengatasi masalah malnutrisi pada ikan yang mengalami luka akibat infestasi *Argulus sp*, dan memperbaiki sel darah merah serta jaringan tubuh yang rusak (Moyo *et al.*, 2011).

### SIMPULAN

Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan konsentrasi 25mg/l, 37,5mg/l, 50mg/l, dan 62,5mg/l dapat menurunkan infestasi ektoparasit *Argulus sp* pada ikan komet (*Carassius auratus auratus*), namun perbedaan penurunannya tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Interval waktu 12 jam adalah interval waktu dengan penurunan infestasi ektoparasit *Argulus sp* pada ikan komet terbesar.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, atas biaya penelitian yang diberikan melalui skema Hibah Unggulan Perguruan Tinggi Universitas Udayana Tahun 2012.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adesina BT, and Omitoyin BO. 2011. Potential Of *Moringa oleifera* (Lam.) Fresh Root-Bark Extract As An Organic Piscicide In Aquaculture Pond Management. *Egyptian Journal of Biology* 13: 8-13. <http://dx.doi.org/10.4314/ejb.v13i1.2/pdf>. Tanggal Akses 15 April 2012.
- Ayotunde EO, Fagbenro OA, and Adebayo OT. 2011. Toxicity Of Aqueous Extract Of *Moringa oleifera* Seed Powder To Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (LINNE 1779), Fingerlings. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science* 1(4): 142-150. <http://www.interestjournals.org/IRJAS/2011/142-150.pdf>. Tanggal Akses 15 April 2012.
- Ekanem AP, Inyang-Etoh AP, dan Inyang-Etoh PC. 2011. Evaluation Of The Antibacterial efficacy Of Seven Plant Extracts Against *Aeromonas* and *Pseudomonas* Bacteria Of Farmed Catfish (*Heterobranchus longifilis*). *Veterinary Science Development*. 1(11): 47-51. [www.pagepress.org](http://www.pagepress.org). Tanggal Akses 27 Maret 2012.
- Hardjosoemitro S. 2011. Untung Besar Bisnis Dan Budidaya Ikan Hias. Edisi Pertama. Yogyakarta: Araska. p. 9-107.

- Kasolo JN, Bimenya GS, Ojok L, and Ogwal-okeng JW. 2011. Phytochemicals And Acute Toxicity Of Moringa oleifera Root *In Mice*. *J Pharmacognosy Phytotherapy* 3(3): 38-42. [http://www.academicjournals.org/jpp/2011/04/vol3\(3\):38-42.pdf](http://www.academicjournals.org/jpp/2011/04/vol3(3):38-42.pdf). Tanggal Akses 16 April 2012.
- Luqman S, Srivastaya S, Kumar R, Maurya AK, Chanda D. 2012. Experimental Assessment of Moringa oleifera Leaf and Fruit for Its Antistress, Antioxidant, and Scavenging Potential Using In Vitro and In Vivo Assays. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc3247066/evidence\\_based\\_complementary\\_and\\_alternative\\_medicine.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc3247066/evidence_based_complementary_and_alternative_medicine.pdf). Tanggal Akses 24 September 2012.
- Moyo B, Masika PJ, Hugo A, Muchenje V. 2011. Nutritional Characterization Of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) Leaves. *African Journal of Biotechnology* 10(60): 12925-12933. [http://www.academicjournals.org/AJB/05/10/2011/vol10\(60\):12925-12933.pdf](http://www.academicjournals.org/AJB/05/10/2011/vol10(60):12925-12933.pdf). Tanggal Akses 6 April 2012.
- Noaman V, Chelongar Y, Shahmoradi H. 2010. The First Record Of *Argulus foliaceus* (Crustacea: Branchiura) Infestation On Lionhead Goldfish (*Carassius auratus*) in Iran. *Iranian J Parasitol* 5(2): 71-76. [http://ijpa.tums.ac.ir/2010/5\(2\):71-76.pdf](http://ijpa.tums.ac.ir/2010/5(2):71-76.pdf). Tanggal Akses 11 April 2012.
- Ogata M. 2012. Oyogu Houseki Nishikigoi. Edisi Pertama. Jakarta: Jakarta Koi Center. P. 187-223.
- Oluduro AO. 2012. Evaluation of Antimicrobial properties and nutritional potentials of Moringa oleifera Lam. leaf in South-Western Nigeria. *Malaysian Journal of Microbiology* 8(2): 59-67. <http://www.doaj.org/doaj> Tanggal Akses 24 September 2012.
- Pandey A, Naik M, Dubey SK. 2010. Hemolysin, Protease, and EPS Producing Pathogenic *Aeromonas hydrophila* Strain and Shows Antibacterial Activity Against Marine Bacterial Fish Pathogens. <http://www.hindawi.com/journals/jmb/2010/563205/pdf>. Tanggal Akses 19 Mei 2012.
- Pandey AK, Nagpure NS, Trivedi SP, Kumar R, Kushwaha B. 2011. Profenofos Induced DNA Damage In Freshwater Fish, *Channa punctatus* (Bloch) Using Alkaline Single Cell Gel Electrophoresis. *Mutation*

- Research* 726:209-214.  
[www.elsevier.com/locate/gentox/](http://www.elsevier.com/locate/gentox/)  
 Tanggal Akses 2 Mei 2012.
- Rahardjo MF, Sjafei DS, Affandi R, Sulistiono, Hutabarat J. 2011. *Iktiologi*. Edisi Pertama. Bandung: Lubuk Agung. p. 97-144.
- Rastogi T, Bhutda V, Moon K, Aswar PB, Khadabadi S. 2009. Comparative Studies on Anthelmintic Activity of Moringa Oleifera and Vitex Negundo. *Asian J. Research Chem.* 2(2): 22-70. [http://www.ajronline.org/ajrc\\_vol2](http://www.ajronline.org/ajrc_vol2). Tanggal Akses 5 Oktober 2012.
- Rohlenova K, Morand S, Hyrsl P, Tolarova S, Flajshans M, Simkova A. 2011. Are Fish Immune Systems Really Affected By Parasites? An Immunoecological Study Of Common Carp (*Cyprinus carpio*). <http://www.parasitesandvectors.com/content>. Tanggal Akses 9 Mei 2012.
- Santos NDDL, Moura KSD, Napoleao TH, Santos GKN, Coelho LCBB, Navaro DMDAF, Paiva PMG. 2012. Oviposition-Stimulant and Ovicidal Activities of Moringa oleifera Lectin on *Aedes aegypti*. *Plos One* 7 (9). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/article> Tanggal Akses 25 September 2012.
- Sampurna IP, dan Nindia TS. 2007. *Metodologi Ilmiah dan Rancangan Percobaan*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Udayana. Denpasar.
- Supriyono E, Pong-Masak PR, Naiborhu PE. 2005. Studi Toksisitas Insektisida Triklorfon Terhadap Ikan Nila, *Oreochromis sp.* *Jurnal Akuakultur Indonesia* 4(2): 163-170. <http://jurnalakuakulturindonesia.ipb.ac.id>. Tanggal Akses 2 Mei 2012.
- Yusuf RWN, Subekti S, Kusdarwati R. 2009. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Gram Negatif Pada Luka Ikan Maskoki (*Carassius auratus*) Akibat Infestasi Ektoparasit *Argulus sp.* <http://journal.unair.ac.id/media>. Tanggal Akses 12 April 2012.