

Pengendalian Parasit *Trichodina* sp. Menggunakan Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) pada Permukaan Kulit Ikan Lele (*Clarias batrachus* L.)Aldhiani Santrianda^{1*}, Oktira Roka Aji¹¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta*E-mail : oktira.aji@bio.uad.ac.id

Abstrak : Parasit adalah organisme yang hidup pada tubuh organisme lain dan umumnya menimbulkan dampak negatif pada organisme yang ditempatinya. Salah satu parasit yang kerap menyerang ikan lele dari golongan protozoa adalah *Trichodina* sp. yang menyebabkan gatal. Pengendalian penyakit Trichodinosis ini dapat dilakukan dengan menggunakan obat kimia, namun cara ini dapat mencemari lingkungan dan produk makanan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk penanggulangan parasit menggunakan bahan alami diantaranya dengan menggunakan infusa daun jambu biji. Daun jambu biji mengandung tanin, alkaloid, fenol dan saponin sebagai antiparasit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh infusa daun jambu biji terhadap penurunan prevalensi ikan lele yang terserang parasit *Trichodina* sp. dan intensitas parasit *Trichodina* sp. Variabel bebas dari penelitian ini adalah konsentrasi infusa daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) yang digunakan, yaitu 2,5 mL/L; 5 mL/L; 10 mL/L dan kontrol (tanpa infusa daun jambu biji). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 5 kali ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Tahapan penelitian meliputi infundasi daun jambu biji, penginfeksi parasit ke ikan, perendaman, dan pengamatan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Varians (ANOVA) dan dilanjutkan uji Duncan jika terdapat beda nyata. Data ini dikomputerisasi menggunakan program SPSS. Berdasarkan hasil penelitian, pemberian infusa daun jambu biji memiliki pengaruh nyata terhadap prevalensi ikan lele yang terserang parasit *Trichodina* sp. dan intensitas parasit *Trichodina* sp., konsentrasi infusa daun jambu biji yang berbeda paling nyata adalah 10 mL/L.

Kata Kunci : *Trichodina* sp., Daun Jambu Biji, Ikan Lele.

Abstrack : Parasite is organism that lives on another organism (host) and often causes negative impact to their host. One of parasite from protozoan class that often infect catfish is *Trichodina* sp. which can causes itchy. The disease control of Trichodinosis can be done by using chemical drugs, but it can causes enviromental and food product pollution. Therefore, this reasearch was conducted to tackling the parasite by using natural material such as guava leaves infusion. Guava leaves countain active compounds included tannins,

alkaloids, phenolics and saponins as antimicrobial. The purpose of this research is to determine effect of guava leaves infusion on the prevalence decrease of catfish infected by *Trichodina* sp. and intensity of *Trichodina* sp. Independent variable of this research are the concentration of guava leaves infusion (*Psidium guajava* L.) 2,5 mL/L; 5 mL/L; 10 mL/L and control (without guava leaves infusion). Design experiment of this research using Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatment and 5 replicate to get 20 unit experiment. Research steps start from infundation of guava leaves, catfish infection by parasite, soak and observation. Obtained data were analyze by Analysis of Variation (ANOVA) and followed by Duncan test. Data computerized by SPSS application. Based on the research result, there is significance of guava leaves infusion treatment to the prevalence decrease of catfish infected by *Trichodina* sp. and intensity of *Trichodina* sp., the significance concentration of guava leaves infusion treatment is 10mL/L.

Keywords : *Trichodina* sp., Guava Leaves, Catfish.

Kewaspadaan terhadap penyakit perlu sekali mendapat perhatian utama dalam budidaya perikanan. Penyakit pada ikan dapat disebabkan oleh agen infeksi seperti parasit, bakteri dan virus, serta agen non infeksi seperti kualitas pakan yang jelek, maupun kondisi lingkungan yang kurang menunjang bagi kehidupan ikan (Afrianto dan Liviawaty, 1992). Parasit adalah organisme yang hidup pada tubuh organisme lain dan umumnya menimbulkan dampak negatif pada organisme yang ditempatinya. Penyakit yang disebabkan oleh organisme parasit disebut penyakit parasiter (Irianto, 2005). Salah satu penyakit yang kerap menyerang ikan adalah penyakit gatal. Penyakit ini disebabkan oleh parasit golongan protozoa (*Trichodina* sp).

Parasit ini menyerang organ ikan bagian luar, seperti kulit dan insang yang akibatnya dapat menimbulkan kematian pada ikan peliharaan, terutama yang masih berukuran benih, dengan laju kematian mencapai 100% dalam waktu relatif singkat (Matthews, 2005). Penyakit ini dapat menyerang semua ikan, salah satunya ikan lele yaitu dengan menimbulkan gangguan kesehatan dan menyebabkan kerugian besar bagi pembudidaya, antara lain kematian masal, penurunan berat dan pengurangan fekunditas (Gusrina, 2008). Jannah (2013), melaporkan ektoparasit protozoa yang ditemukan menyerang benih ikan lele Sangkuriang di Unit Kerja Budidaya Air Tawar (UKBAT) Cangkringan adalah *Trichodina* sp. yang menyebabkan kematian masal.

Pengendalian penyakit Trichodinosis ini sudah dilakukan dengan menggunakan obat kimia, namun cara ini kurang baik karena dapat mencemari lingkungan dan produk makanan (Xu *et al*, 2007). Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk dilakukan sehingga dapat ditentukan penanggulangan parasit menggunakan bahan alami di antaranya dengan menggunakan infusa daun jambu biji. Menurut Wijayakusuma *et al*, (1994), daun jambu biji mengandung tanin, alkaloid, fenol dan saponin sebagai antiparasit. Dengan

demikian daun jambu biji potensial digunakan untuk mengendalikan penyakit parasit pada ikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada tanggal 15 Juni-23 Juni 2019. Penelitian dilaksanakan di Balai Pengembangan Teknologi Perairan Budidaya (BPTPB) Cangkringan, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu: seperangkat *section set*, mikroskop, aplikasi motic, penggaris, gelas objek dan penutup, akuarium (20x40 cm) 1 buah, toples 20 buah, pipet ukur (1, 2, 5, 10 ml), gelas ukur 100 ml, pisau, termometer, DO meter, aerator, pH meter, timbangan analitik, kamera, buku panduan identifikasi parasit, buku catatan dan alat tulis, toples, dan nampan. Bahan-bahan yang digunakan penelitian yaitu: benih ikan lele yang berumur 2-3 bulan, ukuran 8-9 cm, bobot 7-10 gram sebanyak 80 ekor, daun jambu biji 500 gr, akuades, air keran untuk akuarium, kertas label dan tisu.

Variabel terikat dari penelitian adalah intensitas parasit *Trichodina* sp., prevalensi ikan lele yang terserang parasit *Trichodina* sp. setelah perlakuan dan kelangsungan hidup benih ikan lele. Variabel bebas dari penelitian ini adalah konsentrasi infusa daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) yang digunakan, yaitu 2,5 ml/L; 5 ml/L; 10 ml/L dan kontrol negatif (tanpa infusa daun jambu biji). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 5 kali ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Tata letak pengacakan unit percobaan, yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Tata letak pengacakan unit percobaan

A01	A22	A24	A15
A11	A14	A32	A33
A34	A35	A02	A21
A03	A12	A13	A05
A04	A23	A25	A31

Keterangan:

1. Angka kedua menunjukkan konsentrasi infusa yang dipakai.
 - a) 0 : infusa daun jambu biji 0 mL/L.
 - b) 1 : infusa daun jambu biji 2,5 mL/L
 - c) 2 : infusa daun jambu biji 5 mL/L
 - d) 3 : infusa daun jambu biji 10 mL/L
2. Angka ketiga menunjukkan urutan pengulangan percobaan.

Infundasi Daun Jambu Biji

Infundasi daun jambu biji dilakukan berdasarkan metode yang dilakukan Voigt (1984). Daun jambu biji segar dicuci dengan air mengalir sampai bersih. Daun dikeringkan (3-7 hari) di bawah sinar matahari sampai daun kering dengan tanda daun mudah patah dan kadar air di bawah 10%. Daun yang sudah kering dihaluskan dengan blender, sampai terbentuk serbuk simplisia. Serbuk simplisia sebanyak 200 gram

dicampur dengan aquades 800 ml dan dipanaskan pada suhu 90°C selama 15 menit. Hasil infundasi disaring dengan kertas saring dan hasil penyaringan digunakan sebagai larutan stok dengan konsentrasi 100% dan didapatkan 300 ml.

Pengembangbiakan *Trichodina* sp.

Prosedur pengembangbiakan dilakukan berdasarkan metode yang dilakukan Ginting *et al*, (2014) dengan modifikasi. Sebanyak 10 ekor ikan lele sakit (terdapat sirip yang rusak), terdapat luka di permukaan kulit, ikan yang berlendir berlebihan, atau ikan yang terinfeksi *Trichodina* sp. dimasukkan ke dalam akuarium. Ikan lele didiamkan sampai kualitas air di dalam akuarium buruk (pH 6; suhu 22,2°C; DO 6,56; air keruh). Ikan lele kemudian dikeluarkan dari akuarium. Air digunakan untuk menginfeksi ikan lele yang akan dijadikan objek penelitian.

Metode Perendaman

Perendaman dilakukan berdasarkan metode yang dilakukan Suparman (2005) dengan modifikasi. Pembuatan larutan uji 2,5 mL/L dengan mencampur 2,5 ml larutan stok dan aquades sebanyak 100 ml. Pembuatan larutan uji 5 mL/L dengan mencampur 5 ml larutan stok dan aquades sebanyak 100 ml. Pembuatan larutan uji 10 mL/L dengan mencampur 10 ml larutan stok dan aquades sebanyak 100 ml. Setiap larutan uji kemudian dimasukkan ke dalam toples dengan kepadatan 3 ekor benih ikan lele perliter air yang berbeda. Perendaman dilakukan dalam waktu 24 jam. Untuk kontrol perlakuan dilakukan tanpa menambahkan larutan uji (infusa daun jambu) ke dalam toples.

Pengamatan *Trichodina* sp.

Prosedur pengamatan *Trichodina* sp. yang dilakukan merujuk pada metode yang dilakukan Hadiroseyani *et al*, (2006). Lendir ikan pada salah satu sisi permukaan kulit ikan dikerok menggunakan *scalpel* (*scrapping*). Pengerokan dilakukan secara perlahan agar tidak melukai tubuh ikan. Hasil pengerokan diletakkan pada kaca objek dan ditetesi dengan aquades menggunakan pipet tetes. Hasil pengerokan diratakan untuk menghindari penumpukan lendir ikan. Preparat ditutup dengan kaca penutup dan diamati di bawah mikroskop.

Parameter lingkungan

Parameter lingkungan yang diamati sebelum dan sesudah perlakuan berupa pH air, DO terlarut dalam air dan suhu air. Pengukuran pH air diukur menggunakan pH meter. Pengukuran DO terlarut dalam air diukur menggunakan DO meter. Suhu air diukur menggunakan termometer.

Parameter Penelitian

Data yang dikumpulkan selama penelitian meliputi rata-rata jumlah *Trichodina* sp. dan kelangsungan hidup benih ikan lele setelah perlakuan. Sebanyak 10 ekor benih digunakan untuk pemeriksaan *Trichodina* sp. awal, 60 ekor benih untuk perlakuan dan 10 ekor benih sebagai cadangan.

Perhitungan rata-rata intensitas *Trichodina* sp. dilakukan dengan menghitung jumlah *Trichodina* sp. dibagi ikan yang diamati. Untuk intensitas awal dilakukan dengan perhitungan *Trichodina* sp. dibagi 15 ekor benih ikan lele. untuk perlakuan yaitu dengan menghitung *Trichodina* sp. pada sampel dibagi 3 ekor setiap perlakuan. Perhitungan intensitas dan prevalensi *Trichodina* sp. dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Prevalensi} = \frac{\Sigma \text{Ikan yang terinfeksi}}{\Sigma \text{Ikan yang diperiksa}} \times 100\%$$

$$\text{Intensitas} = \frac{\Sigma \text{Trichodina sp.}}{\Sigma \text{Ikan yang diperiksa}}$$

Tingkat kelangsungan hidup (SR) adalah perbandingan jumlah benih yang hidup hingga akhir perlakuan dengan jumlah benih pada awal perlakuan. Untuk menghitung kelangsungan hidup (SR) digunakan rumus:

$$SR = \frac{N_0}{N_t} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = *Survival Rate*/ Kelangsungan hidup

N_t = Jumlah benih di akhir perlakuan (ekor)

N₀ = Jumlah benih di awal (ekor)

Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis menggunakan *Multivariate One Way Analysis of Variance (Multivariate One Way ANOVA)*. Apabila terdapat beda nyata secara signifikan, maka dilanjutkan dengan Uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat dua parameter yang penting untuk mengetahui seberapa efektif bahan alami (infusa daun jambu biji) sebagai obat pembasmi parasit yaitu dengan cara menghitung prevalensi dan intensitas. Prevalensi menggambarkan persentase ikan yang terserang oleh parasit dalam populasi ikan, sedangkan intensitas menggambarkan jumlah parasit yang ditemukan pada ikan yang diperiksa (Jahja, 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi parasit pada ikan lele hampir semuanya terserang *Trichodina* sp. Data prevalensi parasit disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat prevalensi ikan yang terserang parasit *Trichodina* sp.

Perlakuan	Perlakuan		Total ekor	Prevalensi
	Positif	Negatif		
A0 (0 ml/L)	15	0	15	100%
A1 (2,5 ml/L)	15	0	15	100%
A2 (5 ml/L)	14	1	15	93,33%
A3 (10 ml/L)	13	2	15	86,66%
Total	57	3	60	

Hasil perhitungan prevalensi dari setiap pengambilan sampel pada ikan lele di Balai Pengembangan Teknologi Perairan Budidaya (BPTPB) ditunjukkan pada Tabel 2. Prevalensi parasit tertinggi diperoleh pada perlakuan pertama (A0) dan kedua (A1) yaitu sebesar 100% sedangkan prevalensi terendah diperoleh pada perlakuan ke empat (A3) yaitu sebesar 86,66%. Prevalensi masih termasuk tinggi yaitu di atas 75% dapat dikatakan semua ikan lele masih terinfeksi parasit *Trichodina* sp. akan tetapi sudah berkurang dari sebelum perendaman infusa daun jambu biji, hal ini karena perendaman hanya dilakukan selama 24 jam, jadi penurunan parasit kurang maksimal, jika dibandingkan dengan penurunan dengan obat lainnya seperti garam perlu menghabiskan 3 hari untuk menurunkan prevalensi parasit hingga 0%. Uji ANOVA menunjukkan tidak ada perbedaan secara nyata pemberian infusa daun jambu biji terhadap prevalensi ikan lele yang terserang parasit *Trichodina* sp. karena nilai signifikan lebih dari 0,05.

Tabel 3. Tingkat intensitas parasit *Trichodina* sp. yang menyerang ikan lele

Perlakuan	Intensitas
A0 (0 ml/L)	10,26 ^c
A1 (2,5 ml/L)	8,06 ^b
A2 (5 ml/L)	6,39 ^b
A3 (10 ml/L)	3,32 ^a

Keterangan:

- Angka-angka yang diberi notasi huruf, berpengaruh nyata berdasarkan Anova pada taraf 5%.
- Angka-angka yang ditandai oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Hasil perhitungan intensitas dari setiap pengambilan sampel pada ikan lele di Balai Pengembangan Teknologi Perairan Budidaya (BPTPB) ditunjukkan pada Tabel 3. Perlakuan pada penelitian ini dibagi menjadi 4 yaitu kontrol (A0) perlakuan dengan cara perendaman tanpa infusa daun jambu biji yang dilakukan 5 kali pengulangan di dapatkan rata rata intensitas ektoparasit *Trichodina* sp. sebesar 10,26 dengan ini perlakuan A0 adalah intensitas tertinggi, pada perlakuan (A3) dengan komposisi (10 ml infusa daun jambu biji + 1 L air) didapatkan nilai rata rata intensitas ektoparasit yaitu 3,32 hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan (A3) merupakan intensitas ektoparasit terkecil dari keempat perlakuan. Setelah dianalisis dengan uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut Duncan pada variabel intensitas *Trichodina* sp. menunjukkan bahwa perendaman ikan lele dalam infusa daun jambu biji dengan konsentrasi 0 ml/L memiliki perbedaan paling nyata.

Senyawa yang menyebabkan penurunan intensitas parasit *Trichodina* sp. adalah adanya senyawa tanin, alkaloid, fenol dan saponin di dalam infusa daun jambu biji. Menurut Latief (2009), komponen utama dari daun jambu yaitu tanin yang besarnya mencapai 90.000-150.000 ppm atau sekitar 9%. Tanin merupakan senyawa “*growth inhibitor*”, bersifat antiparasit dengan cara mempresipitasi protein. Efek antiparasit tanin melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik, kemudian alkaloid mempunyai kemampuan dalam menghambat kerja enzim untuk mensintesis protein parasit. Penghambatan kerja enzim ini dapat mengakibatkan metabolisme parasit terganggu. Alkaloid juga dapat merusak komponen penyusun peptidoglikan pada sel parasit, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian pada sel tersebut (Latief, 2009).

Senyawa selanjutnya yaitu fenol, senyawa yang mempunyai sebuah cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Mekanisme yang menyebabkan penghambatan dalam pertumbuhan parasit diduga disebabkan karena adanya interaksi senyawa fenol dengan sel parasit. Senyawa-senyawa ini berikatan dengan protein pada parasit dan membentuk kompleks protein-fenol. Pada konsentrasi rendah, terbentuk kompleks protein-fenol dengan ikatan yang lemah dan selanjutnya mengalami peruraian, kemudian merusak membran sitoplasma dan menyebabkan kebocoran isi sel, sehingga pertumbuhan parasit terhambat. Senyawa fenol masuk ke dalam sel parasit melewati dinding sel parasit dan membran sitoplasma, di dalam sel parasit senyawa fenol menyebabkan penggumpalan protein penyusun protoplasma sehingga dalam keadaan demikian metabolisme menjadi inaktif, dan pertumbuhan parasit menjadi terhambat, senyawa yang berfungsi sebagai antiparasit selanjutnya adalah saponin, dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar.

Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, lalu mengikat membran sitoplasma dan mengganggu dan mengurangi kestabilan sel itu sendiri. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel (Latief, 2009).

Tabel 4. Tingkat kelangsungan hidup ikan lele dengan pemberian infusa daun jambu biji.

Perlakuan	N0	Nt	SR %
A0 (0 ml/L)	15	15	100%
A1 (2,5 ml/L)	15	15	100%
A2 (5 ml/L)	15	15	100%
A3 (10 ml/L)	15	15	100%
Total	60	60	100%

Keterangan: N0= jumlah benih awal (ekor); Nt= jumlah benih di akhir perlakuan (ekor); SR= kelangsungan hidup ikan

Hasil perhitungan SR (*survival rate*) kelangsungan hidup ikan lele di Balai Pengembangan Teknologi Perairan Budidaya (BPTPB) ditunjukkan pada tabel 4. Jumlah ikan lele awal sejumlah 60 yang di pisah dalam 20 toples, setiap toples 3 ekor ikan lele

dan ada 4 perlakuan setiap perlakuan terdapat 15 ekor ikan lele, pada perlakuan (A0) didapatkan nilai kelangsungan hidup yaitu sebesar 100% yang artinya tidak ada 1 ekor lele pun yang mati atau jumlah nilai awal dengan jumlah lele akhir sama, begitu juga dengan perlakuan yang lain. (A1, A2, A3) nilai kelangsungan hidupnya sebesar 100%, hasil menunjukkan nilai SR% = 100% dapat dikatakan baik karena tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menurunkan prevalensi ikan lele yang terserang parasit dan intensitas parasit *Trichodina* sp. tanpa mengakibatkan ikan lele mengalami kematian.

Tabel 5. Hasil pengamatan parameter lingkungan sebelum dan sesudah perlakuan

Perlakuan	pH		Suhu (°C)		DO	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
A0 (0 ml/L)	7,94	7,18	22,3	22,1	6,76	6,70
A1 (2,5 ml/L)	7,74	7,10	22,2	22,1	6,35	6,31
A2 (5 ml/L)	7,56	7,09	22,3	22,1	6,45	6,39
A3 (10 ml/L)	7,49	7,10	22,3	22,1	6,71	6,50
Rata-rata	7,68	7,11	22,2	22,1	6,56	6,47

Hasil pengamatan parameter lingkungan sebelum dan sesudah dilakukannya penelitian di Balai Pengembangan Teknologi Perairan Budidaya (BPTPB) ditunjukkan pada tabel 5. Menurut *Fisheries and Aquaculture of FAO* (1985) menyatakan bahwa *Trichodina* sp. dapat berkembang biak dengan baik pada suhu 20-29°C, hal ini sudah sesuai dengan kondisi lingkungan pada saat dilakukan perlakuan yaitu sebelum perlakuan didapatkan rata rata suhu sebesar 22,2°C dan sesudah perlakuan didapatkan rata rata suhu sebesar 22,1°C. Pada pemeriksaan kualitas air juga memeriksa DO dan pH. Menurut Puspowardoyo (2002) syarat hidup ikan lele yang baik, apabila kandungan O₂ yang terlarut dalam air yaitu > 3ppm dan pH sebesar 6,5-8. Hal tersebut juga sudah sesuai dengan kondisi lingkungan pada saat sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan bisa dilihat pada tabel 5. Tujuan dari pengamatan parameter lingkungan ini yang terpenting adalah untuk memastikan bahwa hasil parameter lingkungan yang terukur sesuai dengan standar hidup ikan lele. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh benar, karena pengaruh infusa dan bukan karena pengaruh faktor lingkungan.

KESIMPULAN

Infusa daun jambu biji pada konsentrasi 10 ml/L dapat menurunkan prevalensi ikan lele yang terserang *Trichodina* sp. menjadi 86,66 %. Infusa daun jambu biji dapat menurunkan intensitas parasit *Trichodina* sp. dari intensitas sebesar 10,26 menjadi 3,32. Konsentrasi terbaik infusa daun jambu biji untuk mengendalikan parasit *Trichodina* sp. pada ikan lele adalah 10 ml/L.

DAFTAR PUSTAKA

Afrianto, E dan Liviawaty, E. (1992). *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Kanisius. Yogyakarta

- Fisheries and Aquaculture of FAO. (1985). *Training Manual Integrated Fish Farming in China*. FAO.
- Ginting, D. S. B., Yunasfi D., Nurmatias N. (2014). Efektivitas Ekstrak Beberapa Tanaman Herbal terhadap Infeksi Ektoparasit pada Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Aquacoastmarine*. 3:10–23.
- Gusrina. (2008). *Budidaya Ikan Jilid 2*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta
- Hadiroseyani Y., Hariyadi P., Nuryati S. (2006). Inventarisasi Parasit Lele Dumbo *Clarias* sp. di daerah Bogor. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 5(2) 167-177.
- Irianto, A. (2005). *Patologi Ikan Teleostei*. Gajah Mada University. Yogyakarta
- Jahja, F. (2009). Tingkat Serangan Parasit pada Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Stadia Zoea-megalopa yang diberi Glukosa Terlarut. *Skripsi*. Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar
- Jannah, Rodiatul. (2013). Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit Protozoa pada Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.) di Unit Kerja Budidaya Air Tawar (UKBAT) Cangkringan Sleman DIY. *Skripsi*. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta:
- Latief, Abdul. (2009). *Tanaman Obat Tradisional*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta:
- Matthews, R.A. (2005). Ichthyophthirius Multifiliis Fouquet and Ichthyophthiriasis in Freshwater Teleosts. *Advances Parasitology*. 59: 159–241.
- Puspowardoyo, H. dan Djarijah, A.S. (2002). *Pembenihan dan Pembesaran Lele Dumbo Hemat Air*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Suparman, M.A. (2005). Penggunaan Ekstrak Daun Paci-paci (*Leucas* sp.) untuk Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Mikotik pada Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.). *Skripsi*. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Voigt, R. (1984). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Penerjemah; Soendani Noerono, Soewandhi*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta
- Wijayakusuma, H. M., S. Dalimartha, dan A.S. Wirian. (1992). *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia Jilid I*. Pustaka Kartini. Jakarta
- Xu, D.H., Klesius P.H., Shoemaker C.A. (2007). Evaluation of a Cohabitation Challenge Model in Immunization Trials for Channel Catfish *Ictalurus punctatus* Against *Ichthyophthirius mulifiliis*. *Journal Diseases of Aquatic Organisms*. 74:49-55.