

## Pengaruh Perendaman Larutan Daun Pepaya (*Carica papaya*) terhadap Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Terinfeksi Parasit *Trichodina* sp.

<sup>1,2</sup>Ewin Kasiati, <sup>2</sup>Yuniarti Koniyo, <sup>2</sup>Juliana

<sup>1</sup>ewinkasiati27@yahoo.com

<sup>2</sup>Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Gorontalo

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman larutan daun pepaya (*Carica papaya*) dengan dosis yang berbeda terhadap sintasan ikan nila yang terinfeksi parasit *Trichodina* sp. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian perendaman larutan daun pepaya dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap sintasan dan intensitas *Trichodina* sp. ikan nila. Pada dosis 20 mg/liter memberikan hasil sintasan terbaik dengan persentase sebesar 66,67 %. Hasil perhitungan jumlah intensitas *Trichodina* sp. adalah pada perlakuan A (10 gram/liter) 53 individu/ekor, perlakuan B (15 gram/liter) 2 individu/ekor, perlakuan C (20 gram/liter) merupakan intensitas terendah yaitu 5 individu/ekor dan pada perlakuan D (kontrol) 145 individu/ekor. Hasil pengukuran kualitas air masih berada pada kisaran yang dapat ditolerir untuk kegiatan pertumbuhan ikan nila yaitu suhu 27,17-27,35 °C, kadar pH yaitu 7,13-7,33 dan untuk kandungan oksigen terlarut yaitu pada kisaran 4,26-4,62 mg/l.

This study aims to determine the effect of immersion in a solution of papaya leaves (*Carica papaya*) with different doses to the survival of tilapia infected with the parasite *Trichodina* sp. This research is a quantitative descriptive study with 4 treatments and 3 replications. The results showed that immersion in papaya leaf solution with different doses affected the survival tilapia and intensity of *Trichodina* sp.. At a dose of 20 mg/liter gives the best survival rate with a percentage of 66.67%. The results of the calculation of the amount of intensity of *Trichodina* sp. is in treatment A (10 grams / liter) 53 individuals / head, treatment B (15 grams / liter) 2 individuals / head, treatment C (20 grams / liter) is the lowest intensity i.e. 5 individuals / head and in treatment D (control) 145 individuals / tail. The results of water quality measurements are still within the range that can be tolerated for tilapia growth activities that are temperatures 27.17 - 27.35 °C, pH levels are 7.13 - 7.33 and for dissolved oxygen content which is in the range of 4.26 - 4.62 mg / l.

Katakunci: Ikan nila; daun pepaya; *Trichodina* sp.; sintasan.

Keywords: Tilapia; papaya leaves; *Trichodina* sp.; survival.

### I. Pendahuluan

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dikenal sebagai ikan konsumsi air tawar oleh masyarakat. Jenis ikan nila dengan cepat berhasil sehingga menyebar ke seluruh pelosok tanah air dan menjadi ikan konsumsi yang cukup populer karena mudah dibudidayakan dan dipelihara oleh masyarakat secara tradisional untuk konsumsi keluarga. Ikan nila merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang memperoleh perhatian cukup besar dari pemerintah dan pemerhati masalah perikanan dunia, terutama berkaitan dengan usaha peningkatan gizi masyarakat di negara-negara yang sedang berkembang (Marlan dan Agustina, 2014).

Permasalahan yang sering dihadapi dalam budidaya ikan adalah penyakit yang dapat menyebabkan menurunnya tingkat produksi ikan. Masalah lain seperti kualitas air yang menurun akibat

pencemaran, tingkat pengetahuan dan keterampilan pembudidayaan ikan yang masih rendah, dan juga penggunaan faktor produksi lainnya yang belum efisien dalam pembudidayaan ikan di perairan tawar. Salah satu jenis penyakit ikan adalah penyakit yang diakibatkan oleh parasit. Parasit dapat menjadi salah satu faktor predisposisi bagi infeksi organisme patogen yang lebih berbahaya, yaitu berupa kerusakan organ luar, pertumbuhan yang lambat, penurunan nilai jual, dan peningkatan sensitivitas terhadap stres.

Ektoparasit merupakan parasit yang menyerang ikan pada bagian luar seperti kulit dan sisik. Menurut Zheila (2013), Jenis ektoparasit yang sering menyerang ikan nila (*O. niloticus*) adalah *Trichodina* sp.; *Dactylogyrus* sp.; *Gyrodactylus* sp.; *Ichthyophthirius* mulrifiilis sp.; *Lernaea* sp.; dan *Myxobolus* sp. *Trichodina* sp. merupakan ektoparasit yang sering

menyerang ikan budidaya terutama pada benih ikan air tawar. *Trichodina* sp. adalah ektoparasit patogen dari golongan ciliata yang biasa menyerang ikan air tawar. Parasit ini merupakan masalah utama dalam budidaya air tawar di Indonesia terutama pada fase benih karena parasit ini dapat menyebabkan penurunan daya tahan tubuh ikan, infeksi sekunder, pertumbuhan terhambat dan periode pemeliharaan lebih lama.

Metode pengobatan penyakit yang biasa dilakukan adalah dengan menggunakan bahan-bahan kimia. Penggunaan bahan-bahan kimia dianggap sangat praktis, efektif dan murah. Tetapi perlu diingat, bahan-bahan kimia yang digunakan sebagai obat, kebanyakan tidak spesifik dan dapat menimbulkan strain baru yang resisten dan menimbulkan pencemaran lingkungan dan penggunaannya memiliki efek samping (Ginting, dkk., 2013).

Alternatif yang dapat dilakukan pembudidaya adalah dengan memanfaatkan tanaman yang sudah lama dimanfaatkan manusia untuk menjaga kesehatannya, namun belum banyak diketahui efektivitasnya terhadap ikan. Adapun tanaman yang dapat digunakan adalah daun pepaya dengan kandungan carpain yang merupakan anti mikroba. Daun pepaya (*Carica papaya*) mengandung senyawa toksik seperti saponin, alkaloid karpain, papain, flavonoid. Kandungan daun papaya diantaranya senyawa papain merupakan racun bagi parasit (Setiawan dan Oka, 2015).

Menurut Haryani, dkk., (2013) perendaman ikan mas koki yang terserang *Aeromonas hydrophilla* dengan ekstrak daun papaya konsentrasi 1000 mg/liter menghasilkan sintasan sebesar 73,33%. Ginting, dkk., (2013) menyatakan pada pakan yang dicampur dengan daun pepaya, terlihat bahwa insidensi mulai menurun. Hal ini disebabkan oleh zat yang terkandung dalam daun pepaya. Carpain merupakan senyawa alkaloid yang khas dihasilkan oleh tanaman pepaya. Alkaloid bersifat toksik terhadap mikroba dan parasit yang bersifat detoksifikasi yang mampu menetralkan racun dalam tubuh. Alkaloid diketahui mampu meningkatkan daya tahan tubuh. Mekanisme kerja dari alkaloid dihubungkan dengan kemampuan berinteraksi dengan DNA.

## II. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2016 selama 7 hari. Bertempat di Balai Benih Ikan (BBI) Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Benih ikan nila yang digunakan berjumlah 60 ekor, diperoleh dari

Bali Benih Ikan Kota Gorontalo Benih ikan nila yang digunakan berukuran  $\pm$  10 cm.

Alat yang digunakan selama penelitian adalah akuarium, seser, timbangan analitik, pH meter, DO meter, Thermometer, blower, selang dan batu aerasi, seser, loyang kecil, blender, ayakan, alat tulis, kamera. Sedangkan bahan yang digunakan selama penelitian adalah benih ikan Nila, Daun tepung pepaya dan Pakan f999.

Penelitian ini terbagi dalam beberapa tahap yakni Aklimatisasi, Pembuatan larutan daun pepaya, Perendaman dan Perawatan ikan nila dan pemeriksaan sampel.

Larutan merupakan campuran dari beberapa bahan dan pelarut yang dihomogenkan. Pada pembuatan larutan ini digunakan air sebagai pelarut dan daun pepaya sebagai bahan. Langkah-langkah pembuatan larutan daun pepaya adalah sebagai berikut:

1. Cuci bersih daun pepaya yang akan digunakan kemudian dikering udara
2. Potong-potong menjadi bagian yang lebih kecil
3. Masukkan potongan daun pepaya sesuai dosis kemudian ditambahkan air sebanyak 1 liter kedalam blander kemudian diblender.
4. Hasil blander kemudian diendapkan selama 3 menit kemudian disaring dan dituangkan kedalam wadah perendaman.

Ikan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan yang telah terserang *Trichodina* sp. dimana sebelum perendaman telah dilakukan pemeriksaan keberadaan *Trichodina* sp. tersebut. Pada proses perendaman hasil saringan larutan daun papaya sebanyak 1 liter dituangkan kedalam wadah, wadah digunakan untuk proses perendaman yaitu berupa toples. Perendaman dilakukan dengan cara memasukkan ikan sebanyak 5 ekor ikan nila yang telah terinfeksi ke setiap wadah perendaman, perendaman dilakukan selama 5 menit. Ikan setelah di rendam dikembalikan ke wadah pemeliharaan dimana wadah pemeliharaan yang digunakan adalah wadah plastik yang sebelumnya telah dibersihkan setelah itu dilakukan perawatan selama 7 hari pemberian pakan dengan dosis 5% dari berat biomassa selama proses pemeliharaan ikan nila selama 7 hari di lakukan pengamatan kondisi visual dan sintasan ikan nila serta pemeriksaan intensitas parasit *Trichodina* sp di akhir pemeliharaan. Perlakuan yang digunakan adalah dosis penggunaan larutan daun pepaya dan air, dimana yang menjadi dosisnya yaitu A (10 gram/liter), B (15 gram/liter), C (20 gram/liter) dan D (Kontrol).

Pemeriksaan dilakukan pada ikan yang hidup yang dilakukan diakhir pemeliharaan. Cara pengamatan ektoparasit ini adalah diakhir penelitian seluruh ikan yang hidup akan diamati dengan cara mengikis seluruh bagian eksternal dari ikan, kemudian hasilnya diamati di bawah mikroskop. Tujuan mengamati keseluruhan adalah melihat perbedaan daya tahan ektoparasit dari masing-masing perlakuan. Cara pengamatan ektoparasit di mikroskop adalah: cairan hasil pengikisan bagian tubuh luar ikan ditaruh dipreparat, lalu diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 10 x 10. Setelah parasit terlihat kemudian dihitung jumlah parasit *Trichodina* sp.

### III. Hasil dan Pembahasan

Kondisi visual yang di amati pada penelitian ini adalah perubahan tingkah laku ikan yaitu gerak renang ikan dan respon ikan terhadap makanan yang di tunjukan pada setiap harinya dimana kondisi visual benih ikan pada akhir penelitian pada setiap perlakuan menunjukkan gerak renang pada perlakuan A dan B dominan normal ikan nila berenang secara aktif sedangkan perlakuan C dan D lebih dominan diam atau pasif di dasar wadah pemeliharaan dan tampak lemah . Pada tingkat respon makanan, Perlakuan C dominan normal di mana ikan merespon makanan dengan baik pakan yang di berikan langsung di konsumsi tanpa ada pakan yang tersisa sedangkan untuk perlakuan A, B dan D lebih dominan kurang merespon makanan karena masih terdapat sisa-sisa pakan yang tertinggal di wadah pemeliharaan

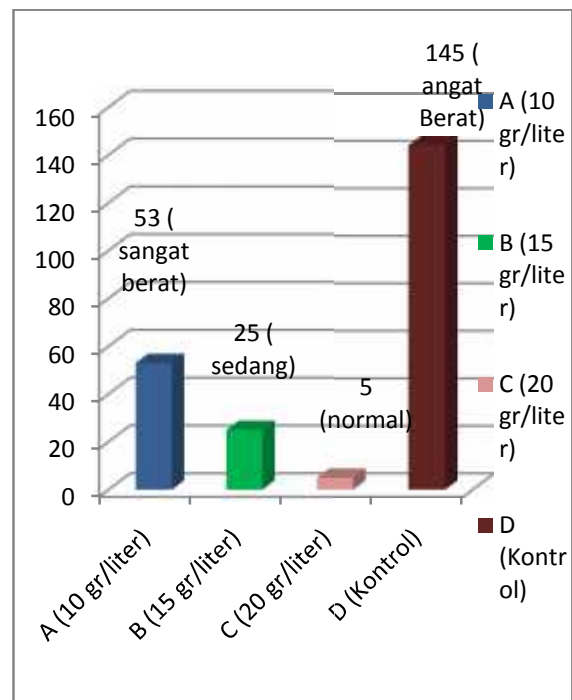
Kondisi visual benih ikan nila pada setiap perlakuan menampakkan keadaan benih ikan didalam wadah pemeliharaan. Pada perlakuan C keadaan kondisi visual masih dapat mendukung untuk ikan nila bertumbuh sedangkan pada perlakuan A, B dan D tampak kondisi visual kurang mendukung untuk ikan nila bertumbuh.

Intensitas parasit *Trichodina* sp yang di periksa adalah pada ikan yang sebelum di lakukan perlakuan dan intensitas yang sesudah di lakukan perendaman Perhitungan intensitas parasit *Trichodina* sp. sebelum perlakuan dengan jumlah sampel ikan yang di periksa adalah 12 ekor ikan nila dengan menggunakan rumus perhitungan intensitas adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Intensitas} &= \frac{554 \text{ Individu } Trichodina \text{ sp}}{12 \text{ ekor ikan Nila}} \\ &= 46 \text{ Individu } Trichodina \text{ sp./Ekor} \end{aligned}$$

Hasil pemeriksaan dengan jumlah sampel yang di periksa 12 ekor ikan nila dengan ukuran ikan  $\pm 10$  cm di peroleh jumlah intensitas parasit *Trichodina* sp. yang menyerang ikan nila yaitu 46 individu *Trichodina* sp./ekor ikan nila dan tergolong pada intensitas serangan parasit pada kategori berat,hal ini sesuai dengan pernyataan Afifah, (2014) bahwa Kategori intensitas serangan parasite Protozoa 0-5 normal, 5-25 sedang, 26-50 berat dan > 50 sangat berat.

Hasil perhitungan intensitas parasit *Trichodina* sp. di akhir pemeliharaan adalah dapat di lihat pada grafik berikut (Gambar 1).



Gambar 1 intensitas *Trichodina* sp.

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa intensitas *Trichodina* sp. tertinggi termasuk pada kategori intensitas serangan parasit sangan berat diperoleh pada perlakuan D (Kontrol) yaitu sebanyak 145 individu/ekor , kemudian perlakuan A (10 gram/liter) termasuk pada intensitas serangan parasit kategori sangat berat yaitu sebanyak 53 individu/ekor, kemudian perlakuan B (15 gram/liter) sebanyak 25 individu/ekor perlakuan B termasuk intensitas serangan parasit pada kategori sedang kemudian pada perlakuan C (20 gram/liter) sebanyak 5 individu/eko dan termasuk pada kategori intensitas serangan parasit normal. Perlakuan C dengan menggunakan larutan daun pepaya sebanyak 20 gram/liter menunjukkan hasil intensitas *Trichodina* sp. terendah diakibatkan dosis tersebut mampu membunuh *Trichodina* sp. yang menyerang benih ikan nila, sedangkan pada perlakuan A dan B diduga

masih kurang efektif untuk membunuh parasit *Trichodina* sp. Penyebaran parasit paling banyak ditemukan pada bagian tubuh benih ikan nila.

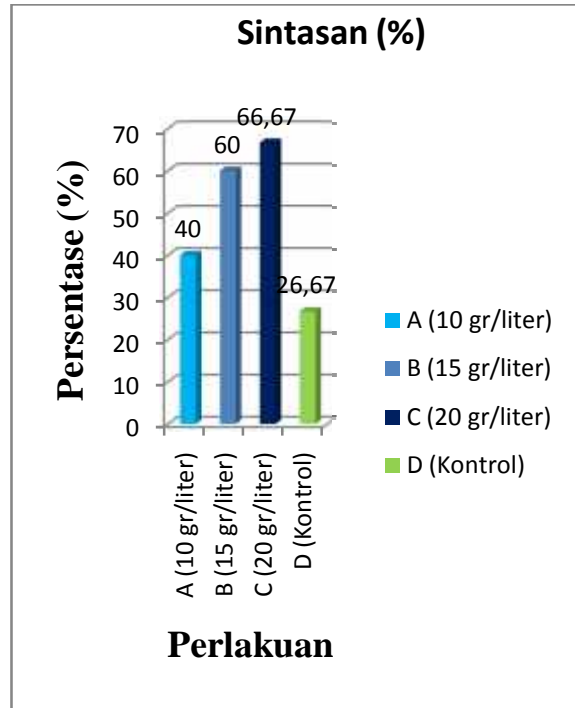
Menurut Zheila (2013) Pada penelitian yang dilakukannya intensitas tertinggi pada permukaan tubuh dari pada organ lainya karena banyak mengandung mucus, jaringan epitel dan peredaran darah yang merupakan makan baik bagi parasit dan menjadi tempat hidup yang baik ektoparasit. Mucus ikan mengandung lisosim, komplemen, antybody dan protease yang berperan untuk mendegradasi dan mengeleminer patogen. Selain itu permukaan tubuh berhubungan langsung dengan lingkungan yang memudahkan serangan *Trichodina* sp. Setelah *Trichodina* sp. menempel, parasit ini akan berputar-putar 360° sehingga akan merusak sel-sel disekitar dan memakan sel epitel yang hancur hingga mengakibatkan iritasi pada permukaan tubuh.



Gambar 2 *Trichodina* sp hasil pemeriksaan (Sumber : Dokumentasi pribadi 2016)

Sintasan merupakan persentasi jumlah ikan hidup diakhir masa pemeliharaan. Beberapa hal yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan adalah faktor internal seperti gen dan kekebalan tubuh sedangkan faktor eksternal seperti, makanan, padat tebar dan kualitas air.

Hasil perhitungan sintasan pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Sintasan Benih Ikan nila

Lucas, dkk., (2015) menyatakan keberhasilan kelangsungan hidup/sintasan ditentukan oleh rangsangan ketika makanan memiliki syarat nutrisi dalam hal ini kandungan protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Disamping itu juga memiliki aspek fisik yang tidak kalah pentingnya yaitu bentuk dan ukuran makanan, teknik pemberian makan dan frekuensi pemberian pakan.

Berdasarkan diagram diatas menunjukkan bahwa perlakuan C menghasilkan sintasan yang besar, hal ini dikarenakan jumlah intensitas parasit *Trichodina* sp. yang menyerang benih ikan nila pada perlakuan C hanya sedikit. Menurut Ginting, dkk., (2013), predileksi *Trichodina* sp. adalah permukaan tubuh, sirip dan insang. *Trichodina* sp. menyebabkan penyakit gatal pada ikan yang disebut dengan *Trichodiniasis*. Ikan yang terserang *Trichodina* sp. ditandai dengan adanya bintik-bintik putih keabu-abuan dan terjadi peningkatan produksi lender. Tingginya intensitas *Trichodina* sp. disebabkan karena parasit ini berkembangbiak dengan cepat dan kondisi perairan kolam yang menunjang bagi kehidupan ektoparasit tersebut .

Pujiastuti (2015) menambahkan tingginya intensitas *Trichodina* sp. menyebabkan ikan stres dan terjadinya kematian pada inang. Jika intensitas *Trichodina* sp. dalam jumlah tinggi, akan mengakibatkan ikan tampak infeksi bakteri yang selanjutnya akan mengalami mortalitas yang tinggi. Serangan *Trichodina* sp. dengan intensitas tinggi

dapat menyebabkan hiperplasia dan kerusakan struktur insang, sehingga mempermudah penyakit sekunder menyerang kulit dan insang yang pada akhirnya ikan akan susah bernafas dan menyebabkan kematian.

Air merupakan media hidup ikan, kualitas air yang sesuai kebutuhan ikan akan dapat menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Kualitas air merupakan salah satu faktor eksternal yang sangat berpengaruh pada proses metabolisme ikan. Adapun hasil pengukuran dan perhitungan rata-rata beberapa parameter kualitas air yang diamati pada penelitian ini adalah kisaran suhu terendah berada pada perlakuan B sebesar 27,17°C dan kisaran tertinggi berada pada perlakuan C sebesar 27,35°C. pH terendah terdapat pada perlakuan C sebesar 7,13 dan pH tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 7,33. Kandungan oksigen (DO) tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 4,62 mg/liter dan terendah terdapat pada perlakuan C sebesar 4,26 mg/liter.

Suhu yang baik untuk kelangsungan hidup benih ikan nila berkisar antara 27-30°C, hal ini sesuai dengan pernyataan Marlan dan Agustina (2014) yang menyatakan Suhu optimum untuk kegiatan bertumbuh benih ikan nila berkisar antara 25-33°C. Menurut Utami, dkk., (2013) suhu atau temperatur air sangat berpengaruh terhadap metabolisme dan pertumbuhan ikan serta mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Suhu juga memengaruhi oksigen terlarut dalam perairan. Suhu optimal untuk hidup ikan koi pada kisaran 25-30°C. sedangkan Rabiati, dkk., (2013) menyatakan untuk pertumbuhan benih ikan diperlukan suhu berkisar antara 26 - 30°C.

Derajat keasaman yang sesuai untuk kehidupan ikan nila berkisar antara 7-8, menurut Utami, dkk., (2013) pH merupakan tetapan ion hydrogen bebas dalam suatu sistem. Kisaran pH ditetapkan mulai dari

1 hingga 14, namun pH yang sesuai untuk pertumbuhan makluk hidup adalah antara 5 hingga 8. Sedangkan Marlan dan Agustina (2014) menyatakan pH yang optimum untuk pertumbuhan ikan nila yaitu 6,5-8,5.

Kandungan oksigen (DO) merupakan kelarutan oksigen yang terjadi pada suatu perairan, oksigen merupakan salah satu parameter yang perlu diperhatikan karena merupakan media pernapasan. Kandungan oksigen yang optimum untuk pertumbuhan benih ikan berkisar antara 3-5 ml/l. Menurut Saparianto (2011) oksigen dibutuhkan untuk pernapasan dimana konversi pakan dan laju pertumbuhan sangat ditentukan oleh ketersediaan oksigen. Perairan yang mempunyai kandungan oksigen yang relative tinggi akan diikuti suburnya perairan dan zat-zat renik yang dibutuhkan larva ikan sebagai pakan alami. Kandungan oksigen yang lazim dalam sebuah perairan adalah 4-5 mg/liter.

#### IV. Kesimpulan dan Saran

Pemberian perendaman larutan daun pepaya dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap sintasan ikan nila yang terinfeksi parasit *Trichodina* sp.

Penggunaan larutan daun pepaya dengan dosis 20 mg/liter memberikan hasil sintasan terbaik dengan persentase sebesar 66,67 %.

Saran yang dapat diberikan yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang penggunaan larutan pepaya dengan dosis larutan yang lebih tinggi dan lama perendaman berbeda, sebab lama perendaman dapat mempengaruhi intensitas *Trichodina* sp.

#### Daftar Pustaka

- Afifah, B, Adulgani, N., dan Mahasri, G. 2014. Efektifitas Perendaman Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) dalam Larutan Perasan Daun Api-api (*Avicennia marina*) terhadap Penurunan Jumlah *Trichodina* sp. . Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Airlangga. Jurnal Sains dan Seni Pomits Volume 3 Nomor 2. 2014
- Ginting, D.S.B., Yunasfi dan Nurmatias. 2013. Efektivitas Ekstrak Beberapa Tanaman Herbal terhadap Infeksi Ektoparasit pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Jurnal Penelitian.
- Haryani, A., Grandiosa, R., Buono, I.D dan Santika, A. 2012. Uji Efektifitas Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Untuk Pengobatan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Mas Koki (*Carrasius auratus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNPAD. Jurnal Perikanan dan Kelautan.

- Kordi, M. G. H., 2004. Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. PT. Bina Adiaksara dan PT.Rineka Cipta. Jakarta.
- Lucas, W. G. F., Kalesaran, O. J dan Lumenta, C. 2015. Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Gurami (*Osphronemus gouramy*) Dengan Pemberian Beberapa Jenis Pakan. Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado
- Marlan dan Agustina, S.S. 2014. Analisis Prevalensi Parasit Yang Menginfeksi Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Sentra Pembenuhan Di Wilayah Kabupaten Banggai. Fakultas Perikanan Universitas Muhammadiyah Luwuk. Volume 5 Nomor 2 Juli-Desember 2014.
- Pujiastuti, N. 2015. Identifikasi Dan Prevalensi Ektoparasit Pada Ikan Konsumsi Di Balai Benih Ikan Siwarak. Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Jurnal Penelitian.
- Rabiati., Basri, Y dan Azrita. 2013. Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Laju Sintasan Dan Pertumbuhan Larva Ikan Bujuk (*Channa lucius Civier*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta.
- Setiawan, H dan Oka, A.A. 2015. Pengaruh Variasi Dosis Larutan Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Mortalitas Hama Kutu Daun(*Aphis Craccivora*) Pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*) Sebagai Sumber Belajar Biologi. Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Metro. Jurnal Penelitian.
- Utami, D.A.T., Aida, Y dan Pranata, F.S. 2013. Variasi Kombinasi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata D.*) Dan Tepung Azolla (*Azolla pinnata R.br.*) Pada Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). Program Studi Biologi Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Zheila, P.R.N. 2013. Prevalensi dan Intensitas *Trichodina sp.* Pada Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Desa Tambakrejo, Kecamatan Pacitan, Kabupaten Pacitan. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Jurnal Penelitian.