

Jenis dan Kelimpahan Ektoparasit pada Ikan Budidaya di Balai Benih Ikan Sidabowa Banyumas Jawa Tengah

Diversity and Abundance of Ectoparasites in Farmed Fish at the Sidabowa Fish Seed Center, Banyumas, Central Jawa

Rokhmani*, Marlina Yoga Prihastina, Endang A. Setyowati

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. dr. Suparno 63 Purwokerto 53122

*Correspondent Author, Email: rokhmani@unsoed.ac.id

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 13/03/2024

Disetujui : 15/06/2024

Abstract

The Sidabowa Fish Seed Center (BBI) is one of the Fish Seed Centers in Banyumas which is located in Patikraja District, Banyumas Regency. Fish commodities cultivated at BBI Sidabowa are tawes fish (*Barbonymus ganionotus*) and tilapia (*Oreochromis niloticus*). There is one challenge in cultivating it, namely disease attack. One of the diseases that attack fish is ectoparasites. This study aims to determine what types of ectoparasites attack tawes and tilapia and determine the abundance of ectoparasites that attack tawes and tilapia at BBI Sidabowa, Banyumas. The research method used is survey method with random sampling technique. Parameters observed were the type and number of ectoparasites. The abundance of ectoparasites in tawes and tilapia fish was calculated by calculating the number of individual ectoparasites found divided by the number of sample fish observed. The results showed that there were four types of ectoparasites found in tawes and tilapia fish, namely *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina* sp, *Dactylogyrus* sp and *Gyrodactylus* sp. The abundance of Tawes fish in *Ichthyophthirius multifiliis* (17.66), *Dactylogyrus* sp (0.28), and *Gyrodactylus* sp (0.07). The abundance of tilapia in *Trichodina* sp (2.44), *Dactylogyrus* sp (0.15), and *Gyrodactylus* sp (0.08).

Key Words: abundance, BBI Sidabowa, diversity, *B. ganionotus*, *O. niloticus*

Abstrak

Balai Benih Ikan (BBI) Sidabowa merupakan salah satu Balai Benih Ikan di Banyumas yang terletak di Kecamatan Patikraja Kabupaten Banyumas. Komoditas ikan yang dibudidayakan di BBI Sidabowa adalah ikan tawes (*Barbonymus ganionotus*) dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Pada pembudidayanya ada satu tantangan yaitu serangan penyakit. Salah satu penyakit yang menyerang ikan adalah ektoparasit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis ektoparasit apa saja yang menyerang ikan tawes dan ikan nila serta mengetahui kelimpahan ektoparasit yang menyerang ikan tawes dan ikan nila di BBI Sidabowa, Banyumas. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode survei dengan teknik pengambilan sampel *random sampling*. Parameter yang diamati adalah jenis dan jumlah ektoparasit. Kelimpahan ektoparasit ikan tawes dan ikan nila dengan menghitung jumlah individu ektoparasit yang ditemukan dibagi jumlah ikan sampel yang diamati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ektoparasit yang ditemukan pada ikan tawes dan ikan nila terdapat empat jenis ektoparasit yaitu *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina* sp, *Dactylogyrus* sp dan *Gyrodactylus* sp. Kelimpahan ikan tawes pada *Ichthyophthirius multifiliis* (17,66), *Dactylogyrus* sp (0,28), dan *Gyrodactylus* sp (0,07). Kelimpahan ikan nila pada *Trichodina* sp (2,44), *Dactylogyrus* sp (0,15), dan *Gyrodactylus* sp (0,08).

Kata kunci: BBI Sidabowa, ikan nila, ikan tawes, kelimpahan, keragaman

PENDAHULUAN

BBI Sidabowa merupakan salah satu Balai Benih Ikan di Banyumas yang terletak di Kecamatan Patikraja. BBI Sidabowa memiliki luas keseluruhan sebesar 1,2 ha dengan jumlah kolam 15 petak. Sumber air pada kolam ikan di BBI Sidabowa berasal dari Sungai Banjaran. Komoditas ikan yang dibudidayakan di BBI Sidabowa adalah ikan tawes

(*Barbonymus gonionotus*) dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Ikan tawes merupakan spesies ikan air tawar dari family Cyprinidae. Menurut (Laila, 2018), tubuh ikan tawes berwarna putih keperakan, warna sisik di bagian punggung lebih gelap, sedangkan warna sisik di bagian perut putih. Ikan nila merupakan spesies ikan air tawar dari family Cichlidae. Bagian punggung berwarna abu-abu atau hitam memanjang

dari bagian atas tutup insang sampai bagian atas sirip ekor (Amri & Khairuman, 2008). Pada pembudidayaan ikan tawes dan ikan nila terdapat salah satu kendala timbulnya serangan penyakit. Penyakit merupakan adanya gangguan pada ikan yang diakibatkan oleh ketidakseimbangan hubungan antara lingkungan, inang (ikan), dan patogen (Anshary, 2016).

Salah satu sumber penyakit yang menyerang ikan adalah ektoparasit. Ektoparasit merupakan organisme yang mengambil keuntungan dengan cara menempel pada bagian permukaan dan lubang-lubang alami pada tubuh ikan yang berhubungan langsung dengan lingkungan (Adamimawar, 2020). Ektoparasit yang umumnya menyerang ikan adalah dari kelompok protozoa, arthropoda, dan cacing monogenea dengan jenis ektoparasit seperti *Oodinium* sp., *Trichodina* sp., *Epistylis* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Argulus* sp., *Lerne* sp., *Dactylogyrus* sp., dan *Gyrodactylus* sp (Cahyono *et al.*, 2006). Keberadaan ektoparasit pada ikan salah satunya dapat diukur dengan kelimpahan. Kelimpahan ektoparasit adalah banyaknya individu parasit yang ditemukan di tubuh ikan. Kelimpahan ektoparasit pada ikan dapat diketahui dengan menghitung jumlah individu ektoparasit yang ditemukan dibagi jumlah ikan yang diamati (Anshary, 2016).

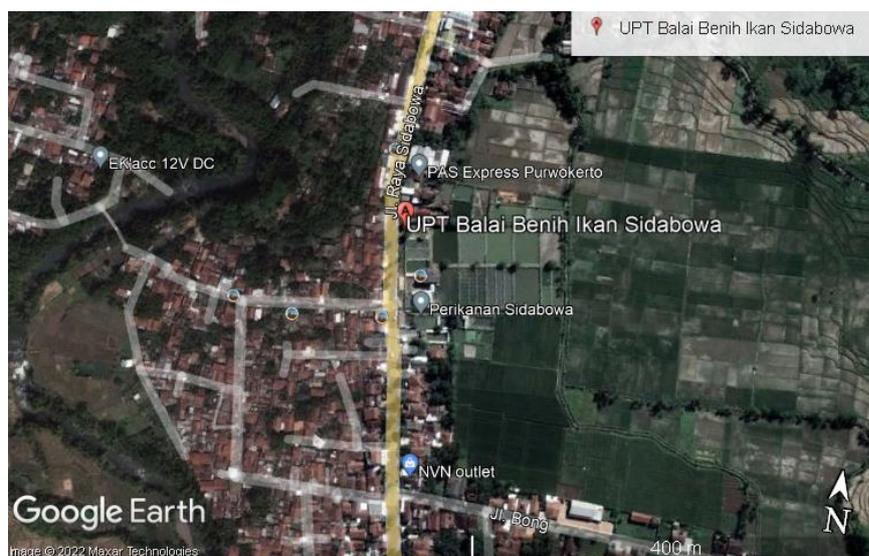
Besarnya tingkat kelimpahan parasit dipengaruhi beberapa faktor salah satunya parameter kualitas air. Parameter kualitas air yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan ikan adalah pH, oksigen terlarut, temperatur, dan kecerahan (Nurchahyo, 2014). Kualitas air yang baik akan mendukung pertumbuhan dan ketahanan tubuh ikan, sehingga ikan akan tahan terhadap serangan patogen. Hal ini dikarenakan ektoparasit akan mudah menyerang pada ikan jika kondisi air yang kurang baik (Winaruddin *et al.*, 2015).

Penelitian mengenai kelimpahan ektoparasit pada ikan budidaya di BBI Sidabowa, Banyumas belum pernah dilakukan sebelumnya. Oleh sebab itu, penelitian mengenai kelimpahan ektoparasit pada ikan budidaya di BBI Sidabowa, Banyumas perlu dilakukan untuk memberikan informasi tentang jenis serta jumlah ektoparasit yang ditemukan. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan data dan informasi mengenai kelimpahan ektoparasit pada ikan tawes (*B. gonionotus*) dan ikan nila (*O. niloticus*) yang dibudidayakan di BBI Sidabowa, Banyumas sehingga dapat menjadi bahan acuan untuk pencegahan dan pengendalian penyakit.

MATERI DAN METODE

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *object glass*, *cover glass*, *scalpel*, *tissue*, gunting bedah, pinset, pipet tetes, plastik, penggaris (ketelitian 0,1 mm), *milimeter block*, seser, alat tulis, kamera, DO meter, pH meter, *secchi disk*, dan mikroskop. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*), ikan nila (*Oreochromis niloticus*), akuades, dan sampel air masing-masing kolam sampel ikan. Lokasi pengambilan ikan tawes dan ikan nila dilaksanakan di salah satu kolam masing-masing sampel ikan di BBI Sidabowa Banyumas (Gambar 1). Penelitian dilakukan di Laboratorium Entomologi dan Parasitologi Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.

Penelitian dilakukan menggunakan metode survei. Variabel yang diamati adalah kelimpahan ektoparasit yang ditemukan pada ikan tawes dan ikan nila, serta kualitas air di salah satu masing-masing sampel ikan. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis ektoparasit dan jumlah individu ektoparasit yang ditemukan dalam tiap ikan.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Ikan Tawes dan Ikan nila di BBI Sidabowa, Banyumas

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel ikan tawes dan ikan nila dilakukan dengan teknik *random sampling*. Sampel ikan ditangkap dengan cara menyeder di salah satu kolam masing-masing sampel ikan. Pengambilan sampel ikan dilakukan empat kali sampling dengan interval waktu satu minggu. Jumlah total sampel ikan tawes dan ikan nila masing-masing adalah 100 ekor. Penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan sebesar 10%, dikarenakan jumlah sampel yang besar sehingga diperlukan sebuah formula untuk mendapatkan sampel yang sedikit tetapi dapat mewakili keseluruhan populasi (Lemeshow, 1997). Ikan hasil tangkapan kemudian dimasukkan ke dalam plastik berisi oksigen yang selanjutnya dibawa ke Laboratorium Entomologi dan Parasitologi Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman untuk dilakukan pemeriksaan ektoparasit.

Pengukuran Panjang Tubuh Ikan

Pengukuran panjang tubuh ikan dilakukan dengan menggunakan penggaris dalam satuan sentimeter (cm), data yang didapatkan selanjutnya dicatat.

Pemeriksaan Ektoparasit Ikan

Metode Pemeriksaan Parasit (Ghufran & Kordi, 2009)

1. Ikan tawes dimatikan dengan cara menusukkan jarum ke bagian kepala ikan (*medulla oblongata*).
2. Tubuh sampel akan di ukur panjang total nya (cm).
3. Bagian tubuh ikan yang akan diamati yaitu mulut, insang, operkulum, permukaan tubuh (sisik), sirip dada (*pectoral*), sirip punggung (*dorsal*), sirip bawah (*anal*), dan sirip ekor (*caudal*).
4. Preparat rentang mulut, operkulum, dan sirip ikan
5. Pengambilan sampel mulut, operkulum, dan sirip (sirip dada, sirip punggung, sirip bawah, dan sirip ekor) dengan mengangkat sampel menggunakan pinset, sampel dipotong dengan gunting bedah. Sampel yang telah dipotong selanjutnya dipindahkan dengan pinset ke atas *object glass*, selanjutnya ditetesi akuades, diurai dengan ujung jarum dan ditutup dengan *cover glass*.
6. Preparat rentang insang
7. Pengambilan sampel lamela insang dengan memotong per lamela menggunakan gunting bedah. Lamela insang yang telah dipotong selanjutnya dipindahkan dengan pinset ke atas *object glass*, selanjutnya ditetesi akuades, diurai dengan ujung jarum dan ditutup dengan *cover glass*.
8. Preparat kerok pada lendir dan sisik ikan
9. Pengambilan sampel lendir dan sisik dilakukan dengan melakukan pengerokan secara perlahan

dengan menggunakan *scalpel*. Lendir dan sisik dipindahkan ke *object glass*, selanjutnya ditetesi akuades, diurai dengan ujung jarum dan ditutup dengan *cover glass*.

10. Preparat diamati menggunakan mikroskop. Hasil yang didapatkan didokumentasi, diidentifikasi, dan dicatat menggunakan buku identifikasi (Hardi, 2015).

Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran Temperatur

Temperatur air diukur dengan menggunakan DO meter dengan mencelupkan DO meter ke dalam kolam sampel ikan selama satu menit, dibaca angka yang terlihat konstan, kemudian catat hasil yang didapatkan (Effendi, 2003).

Pengukuran Kecerahan

Secchi disk diturunkan ke dalam badan air sampai tidak terlihat, kemudian diukur kedalaman yang didapat sebagai nilai x (dalam cm). Kemudian *Secchi disk* diangkat perlahan sampai mulai terlihat lagi, lalu diukur sebagai nilai y (dalam cm). Besar nilai kecerahan dihitung dengan rumus = $(x+y)/2$ (Linne et al., 2015).

Pengukuran Derajat Keasaman (pH)

Kertas indikator pH universal diambil satu lembar dan dicelupkan pada air kolam masing-masing sampel ikan. Perubahan warna yang terjadi pada kertas indikator pH selanjutnya dicocokkan dengan warna standar keasaman, kemudian dicatat hasil yang didapatkan (Effendie, 2003).

Pengukuran Oksigen Terlarut (DO)

Pengukuran oksigen terlarut dengan mencelupkan DO Meter ke dalam kolam sampel ikan selama satu menit, dibaca angka yang terlihat konstan, kemudian catat hasil yang didapatkan.

Analisis Data

Parasit yang ditemukan di catat jumlah dan jenis ektoparasit serta jumlah ikan yang terinfestasi. Data berupa jumlah dan jenis ektoparasit pada ikan tawes dan ikan nila dimasukkan ke dalam tabel, dihitung kelimpahan ektoparasitnya menggunakan rumus (William, 1996), sebagai berikut :

Kelimpahan : $\frac{\text{Jumlah individu parasit yang ditemukan}}{\text{Jumlah ikan yang diamati}}$

Kategori kelimpahan menurut (Martin dan Stuart, 2000), adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori Kelimpahan

Nilai	Kategori
<0,1	Infestasi hampir tidak pernah
0.1 – 2.0	Infestasi sangat ringan
2.1 – 10.0	Infestasi ringan
10.1 – 40.0	Infestasi tinggi
> 40.0	Infestasi melimpah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Ektoparasit pada Ikan Budidaya di Balai Benih Ikan Sidabowa, Banyumas

Hasil identifikasi ektoparasit yang ditemukan pada ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang dibudidayakan di BBI Sidabowa, Banyumas diperoleh tiga jenis ektoparasit, yaitu *Ichthyophthirius multifiliis* dari kelompok Protozoa Ciliata, serta *Gyrodactylus* sp dan *Dactylogyrus* sp dari kelompok Trematoda Monogenea. Sedangkan hasil identifikasi ektoparasit yang ditemukan pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan di BBI Sidabowa, Banyumas diperoleh tiga jenis ektoparasit, yaitu *Trichodina* sp dari kelompok Protozoa Ciliata, serta *Gyrodactylus* sp dan *Dactylogyrus* sp.

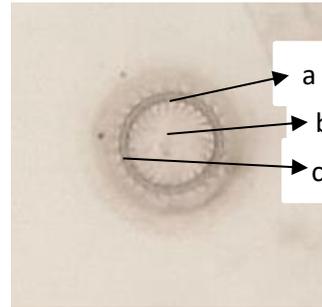


Gambar 2. *Ichthyophthirius multifiliis* pada Perbesaran 40x
 Keterangan: a. Cilia, b. Makronukleus, c. Mikronukleus

Ichthyophthirius multifiliis (Gambar 2) yang teridentifikasi pada penelitian ini mempunyai ciri bulat, berisi inti berbentuk tapal kuda. Ciri-ciri tersebut sesuai dengan Rahmi (2012) yang mengemukakan bahwa *I. multifiliis* berbentuk bulat dengan diameter 30-50 μm , berbulu getar (*cilia*), memiliki makronukleus besar berbentuk tapal kuda dan mikronukleus berbentuk bulat. Menurut Novy (2012), bahwa infeksi yang tinggi akibat *I. multifiliis* ditandai dengan adanya bintik-bintik putih (*white spot*) pada seluruh permukaan tubuh serta pendarahan pada sirip. Sel Ich yang dewasa berukuran besar (0,5 hingga 1,0 mm) memiliki inti berbentuk "C" (Gambar 2) (Firdausi *et al.*, 2020). Penularan penyakit dari protozoa ini terjadi secara langsung melalui benih-benih parasit yang baru keluar dari kista. *I. multifiliis* juga akan meninggalkan kista pada inang yang sudah mati, kemudian berkembang biak pada substrat sehingga bisa berpotensi sebagai sumber penularan bagi ikan yang masih hidup apabila kualitas air yang menurun terutama pada suhu air yang rendah (Cahyono *et al.*, 2006).

Klasifikasi *I. multifiliis* (Handajani, 2005):

Filum : Protozoa
 Kelas : Ciliata
 Ordo : Holotrichia
 Famili : Ichthyophthidae
 Genus : Ichthyophthirius
 Spesies : *Ichthyophthirius multifiliis*

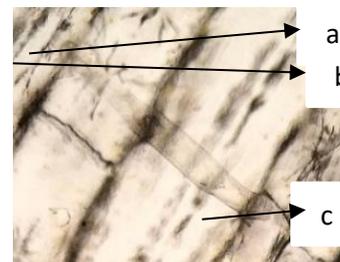


Gambar 3. *Trichodina* sp pada Perbesaran 40x
 Keterangan: a. Cilia, b. Border membra, c. Adhesive disk

Trichodina sp (Gambar 3) teridentifikasi dalam penelitian ini berbentuk bulat, pipih dan memiliki lingkaran pelekat untuk melekat pada ikan. Menurut Anshary (2016), *Trichodina* sp berbentuk flat disk, bergerak seperti piring terbang, terdapat silia yang menempel di sekeliling tubuhnya, dan memiliki lingkaran pelekat (*adhesive disk*) untuk melekat pada inang. Menurut Ohoiulun (2002), *Trichodina* sp menyerang ikan dengan cara penempelan dengan *adhesive disc* yang berfungsi untuk menempel pada inang. Jika permukaan tubuh ikan diserang parasit ini dengan tingkat intensitas tinggi maka dapat menimbulkan kerusakan yang serius pada sel epidermis (Hadiroseyani *et al.*, 2006). Penyakit gatal yang disebabkan oleh parasit ini, disebut dengan Trichodiniasis. Penularan dari serangan parasit ini adalah melalui sentuhan langsung dengan ikan yang terinfeksi (Kadarsah *et al.*, 2017).

Klasifikasi *Trichodina* sp (Kabata, 1985):

Filum : Protozoa
 Kelas : Ciliata
 Ordo : Petrichida
 Famili : Trichodinidae
 Genus : Trichodina
 Spesies : *Trichodina* sp.

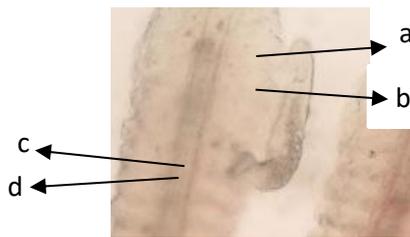


Gambar 4. *Gyrodactylus* sp pada Perbesaran 40x
 Keterangan: a. Opisthaptor, b. Anchor, c. Mulut

Gyrodactylus sp (Gambar 4) yang teridentifikasi pada penelitian ini mempunyai bentuk bulat telur memanjang, tidak memiliki bintik mata, dan memiliki *opisthaptor* di bagian posterior. Hal ini sesuai dengan Azmi *et al.* (2013), yang mengemukakan bahwa *Gyrodactylus* sp merupakan cacing parasit dari kelompok trematoda monogenea yang menyerang tubuh ikan bagian luar. Parasit ini

memiliki bentuk tubuh bulat telur yang memanjang. Alat pelekat atau haptor yang dilengkapi dengan *opisthaptor* sebanyak 16 buah kait di bagian tepi posterior yang berfungsi untuk melekat pada permukaan tubuh inang, tidak memiliki bintik mata, serta memiliki dua tonjolan di anteriornya.

Klasifikasi *Gyrodactylus* sp (Beverly-Burton, 1984):
 Filum : Platyhelminthes
 Kelas : Trematoda
 Ordo : Monogenea
 Famili : Gyrodactylidae
 Genus : Gyrodactylus
 Spesies : *Gyrodactylus* sp



Gambar 5. *Dactylogyrus* sp pada Perbesaran 40x
 Keterangan: a. Tonjolan kepala, b. Mata, c. Anchor, d. Kait marginal

Dactylogyrus sp (Gambar 5) yang teridentifikasi pada penelitian ini mempunyai ciri yaitu tubuhnya pipih memanjang, memiliki empat tonjolan dan dua bintik mata pada bagian anteriornya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suhardi *et al.* (2014), bahwa ektoparasit *Dactylogyrus* sp pada bagian anterior terdapat bintik mata dan empat tonjolan serta memiliki sepasang kait (*anchors*), memiliki *Opisthaptor* dengan 14 kait marginal *hook* yang melingkari bagian tepi *opisthaptor* yang berfungsi untuk melekat pada insang ikan. *Dactylogyrus* sp cenderung melekat pada insang (Yuli *et al.*, 2017). Infestasi *Dactylogyrus* sp akan merangsang sekresi lendir berlebihan yang menyebabkan lamela insang tercabik atau luka dan mengganggu penyerapan oksigen sehingga ikan kekurangan oksigen. Ciri utama yang dapat mempermudah membedakan antara genus *Gyrodactylus* sp dan *Dactylogyrus* sp adalah adanya sepasang mata dan empat tonjolan pada bagian anteriornya yang disebut prohaptor. Fungsi prohaptor pada *Dactylogyrus* sp adalah untuk menempel maupun bergerak pada inang (Irianto, 2005).

Menurut Kabata (1985), klasifikasi *Dactylogyrus* sp adalah sebagai berikut:

Filum : Platyhelminthes
 Kelas : Monogenea
 Ordo : Dactylogyridea
 Famili : Dactylogyridae
 Genus : Dactylogyrus
 Spesies : *Dactylogyrus* sp

Kelimpahan Ektoparasit pada Ikan Budidaya di Balai Benih Ikan Sidabowa, Banyumas

Kelimpahan ektoparasit pada ikan tawes dan ikan nila dapat diketahui dengan menghitung jumlah individu parasit yang ditemukan dibagi jumlah ikan sampel yang diamati. Berdasarkan tabel 2, bahwa kelimpahan tertinggi ikan tawes terdapat pada *I. multifilis* (17,66), *Dactylogyrus* sp (0,28), dan *Gyrodactylus* sp (0,07). Sedangkan kelimpahan tertinggi ikan nila terdapat pada *Trichodina* sp (2,44), *Dactylogyrus* sp (0,15), dan *Gyrodactylus* sp (0,08). Menurut Bibby *et al.* (2000), kelimpahan *I. multifilis* termasuk dalam kategori infestasi tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah *I. multifilis* yang menginfeksi ikan tawes didapatkan lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan spesies lainnya. *I. multifilis* termasuk parasit yang memiliki kemampuan penyebaran yang sangat cepat. *I. multifilis* yang telah dewasa akan meninggalkan ikan yang terinfeksi disebut *tomont*. *Tomont* membelah diri menjadi sejumlah *tomit* dan terlepas ke dasar kolam atau permukaan kolam dan berubah bentuk menjadi siste, kemudian siste akan menetas menjadi *theront*. *Theront* berenang menggunakan cilia menuju inang (ikan). Setiap siste dapat menghasilkan lebih dari 1.000 *theront*. Parasit ini dapat membunuh ikan dalam jumlah banyak pada periode yang singkat. Hal ini yang menyebabkan *I. multifilis* dapat berkembang biak sangat cepat. Pada tubuh ikan yang terserang protozoa ini akan terbentuk bintik-bintik putih sehingga penyakit ini disebut *white spot* (Murni, 2015).

Nilai kelimpahan tertinggi selanjutnya pada ikan nila terdapat pada *Trichodina* sp. Menurut (Rahmi, 2012), *Trichodina* sp merupakan ektoparasit yang bersifat kosmopolit serta dapat berkembang biak dengan membelah diri atau biner. Penularan *Trichodina* sp terjadi melalui kontak langsung dari

Tabel 2. Hasil Analisis Kelimpahan Ektoparasit yang Ditemukan pada Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) dan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di BBI Sidabowa, Banyumas

Jenis Ektoparasit	Kelimpahan	
	Ikan Tawes	Ikan Nila
<i>Ichthyophthirius multifilis</i>	17,66	-
<i>Trichodina</i> sp	-	2,44
<i>Dactylogyrus</i> sp	0,28	0,15
<i>Gyrodactylus</i> sp	0,07	0,08

Tabel 3. Jenis Ektoparasit pada Berbagai Organ Tubuh Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) di BBI Sidabowa, Banyumas

Jenis Ektoparasit	Organ Tubuh								
	SE	SP	SD	SA	OP	M	IN	PT	Σ
<i>Ichthyophthirius</i> sp	252	79	22	21	104	0	0	1.288	1.766
<i>Dactylogyrus</i> sp	0	0	0	0	0	0	28	0	28
<i>Gyrodactylus</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	7	7
Σ	252	79	22	21	104	0	28	1.295	1.801

Tabel 4. Jenis Ektoparasit pada Berbagai Organ Tubuh Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di BBI Sidabowa, Banyumas

Jenis Ektoparasit	Organ Tubuh								
	SE	SP	SD	SA	OP	M	IN	PT	Σ
<i>Trichodina</i> sp	44	0	0	0	0	0	0	201	245
<i>Dactylogyrus</i> sp	2	0	0	0	0	0	13	0	15
<i>Gyrodactylus</i> sp	11	0	0	0	0	0	0	0	11
Σ	57	0	0	0	0	0	13	201	271

Keterangan:

SE	= Sirip ekor	OP	= Operkulum
SP	= Sirip punggung	M	= Mulut
SD	= Sirip dada	IN	= Insang
SA	= Sirip anal	PT	= Permukaan tubuh

ikan yang terinfeksi kepada ikan yang sehat. Teknik pemeliharaan kolam dan manajemen kualitas air yang buruk dapat menyebabkan imunitas ikan menurun, sehingga memungkinkan terjadinya penularan parasit dengan cepat (Rokhmani *et al.*, 2017). Menurut Zheila (2013), bahwa kerusakan pada permukaan ikan yang diakibatkan oleh *Trichodina* sp. dapat memunculkan infeksi sekunder seperti bakteri dan patogen lainnya.

Dactylogyrus sp. dan *Gyrodactylus* sp. merupakan ektoparasit yang paling sedikit ditemukan pada ikan tawes dan ikan nila, rendahnya serangan ektoparasit ini tidak akan mengakibatkan penyakit yang parah pada ikan. Menurut Hassan (1999), serangan yang rendah akibat infeksi *Dactylogyrus* sp dan *Gyrodactylus* sp tidak akan menunjukkan tanda adanya serangan penyakit pada ikan. Menurut Susilo *et al.* (2018), kelimpahan ektoparasit yang tinggi dapat menunjukkan adanya dominasi ektoparasit dan juga dapat menunjukkan bahwa parasit tersebut memiliki populasi dan jumlah individu yang banyak sehingga penyebarannya luas.

Jenis ektoparasit yang ditemukan pada sampel ikan tawes dan ikan nila yang diteliti, terdapat empat jenis ektoparasit yaitu *I. multifilis*, *Trichodina* sp, *Dactylogyrus* sp dan *Gyrodactylus* sp. Keempat jenis parasit yang ditemukan tersebut memiliki jumlah serta penyebaran yang berbeda setiap spesiesnya. Menurut Anshary (2014), parasit memiliki habitat tertentu dalam tubuh inangnya. Ektoparasit *I. multifilis* ditemukan sebanyak 1.766 individu. Persebaran ektoparasit ini (Tabel 3), menunjukkan bahwa *I. multifilis* lebih banyak ditemukan pada permukaan tubuh, karena luas permukaan pada kulit lebih luas dan terbuka untuk parasit menempel. Hal ini sesuai dengan Yulianti (2019), bahwa jumlah *I. multifilis* lebih banyak terdapat pada lendir ikan juga dapat disebabkan karena lendir banyak mengandung *mucus* dan jaringan epitel yang merupakan tempat

hidup yang baik bagi ektoparasit. *I. multifilis* yang ditemukan pada penelitian ini juga banyak menyerang sirip ekor. Hal ini sesuai dengan pendapat Floyd dan Peggy (2009) bahwa *I. multifiliis* merupakan ektoparasit pada ikan air tawar yang menyerang lapisan kulit dan sirip ikan. Menurut (Haryono *et al.*, 2016), bahwa sirip merupakan organ yang kontak langsung dengan air, sehingga bagian ini sangat mudah terinfestasi oleh parasit. Sirip yang terinfestasi parasit dalam jumlah besar akan menimbulkan kerusakan pada sirip sehingga dapat mengganggu pergerakan ikan.

Ektoparasit *Trichodina* sp pada ikan nila ditemukan sebanyak 245 individu. *Trichodina* sp yang ditemukan pada penelitian ini paling banyak menyerang di permukaan tubuh ikan. Tingginya *Trichodina* sp pada permukaan tubuh dapat disebabkan karena permukaan tubuh merupakan bagian tubuh yang paling luas permukaannya pada ikan. Menurut Sari (2015), permukaan tubuh ikan berhubungan langsung dengan lingkungan yang memudahkan serangan ektoparasit termasuk *Trichodina* sp. Selain itu, pada permukaan tubuh ikan terdapat lendir yang merupakan makanan yang baik bagi *Trichodina* sp. *Trichodina* sp yang menempel di kulit akan berputar 360° dengan menggunakan *cilia* sehingga akan merusak sel-sel di sekitarnya dan memakan sel epitel yang hancur hingga mengakibatkan iritasi pada permukaan tubuh ikan. Pergerakan ektoparasit *Trichodina* sp di permukaan tubuh ikan dapat mengakibatkan kerusakan pada jaringan kulit ikan. Kerusakan pada kulit baik bagian epidermis ataupun dermis dapat mengganggu sistem osmoregulasi dan ekskresi pada ikan yang terinfeksi ektoparasit (Mulyana & Mumpuni, 2015). Jumlah *Trichodina* sp sedikit menyerang pada sirip, hal ini dikarenakan sirip merupakan tulang yang keras sehingga *Trichodina* sp akan kesulitan menempel pada sirip (Afifah *et al.*, 2014).

Tabel 5. Parameter Kualitas air di BBI Sidabowa, Banyumas

Parameter	September				Desember			Referensi	
	9	16	23	30	5	12	19		26
DO (mg/L)	4,94	5,87	5,4	6,09	2,97	2,88	4,1	3,7	>5 mg/L*
pH	6	6,5	6	7	6,5	7	6,8	7	6,7-7,8**
Temperatur (°C)	27,9	29,4	28,9	29,1	27,5	29	29,7	29	25-32°C ***
Kecerahan (cm)	28	35	16	26	26	35	20	21	>45 cm ****

Keterangan :

* Effendi (2003) *** Effendi *et al.* (2015)

** Cahyono (2014) **** Odum (1993)

Dactylogyrus sp dan *Gyrodactylus* sp merupakan ektoparasit yang paling sedikit ditemukan di ikan tawes dan ikan nila (Tabel 3 dan 4). Ektoparasit *Dactylogyrus* sp ditemukan sebanyak 28 di insang pada ikan tawes serta 15 di insang dan sirip ekor pada ikan nila. Hal ini sesuai dengan Yuli *et al.* (2017), bahwa ektoparasit *Dactylogyrus* sp merupakan cacing yang habitat & seluruh siklus hidupnya berada di insang. Insang sangat mudah terinfeksi oleh organisme parasit yang menjadi salah satu penyebab penyakit dikarenakan insang merupakan organ pernapasan yang bersinggungan langsung dengan lingkungan (Tarmizi *et al.*, 2016). Selain itu, pada insang terdapat pembuluh kapiler yang di dalamnya terdapat kandungan nutrisi yang sangat banyak, sehingga parasit ini banyak ditemukan pada insang (Cahyono *et al.* 2006).

Ektoparasit *Gyrodactylus* sp ditemukan sebanyak 7 di permukaan tubuh pada ikan tawes dan 11 di sirip ekor pada ikan nila. *Gyrodactylus* sp merupakan ektoparasit Trematoda Monogenea yang lokasi penyerangannya secara spesifik pada bagian permukaan dan sirip tubuh ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nurcahyo (2014), bahwa *Gyrodactylus* sp merupakan cacing parasit dari kelompok Trematoda Monogenea yang menyerang tubuh bagian luar ikan. Infeksi ektoparasit *Gyrodactylus* sp pada tubuh ikan dapat menyebabkan timbulnya luka yang menyebabkan infeksi sekunder oleh jamur, bakteri, dan virus, serta meningkatnya produksi lendir pada tubuh ikan dan geripis pada sirip ikan (Putri *et al.*, 2016).

Kualitas Air di BBI Sidabowa, Banyumas

Kelangsungan hidup ikan dan munculnya penyakit sangat dipengaruhi oleh peranan lingkungan. Kualitas air merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya ikan. Kualitas air yang sesuai dengan kebutuhan hidup ikan dapat menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan (Panggabean, 2016). Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengukuran kualitas air antara lain oksigen terlarut, pH, temperatur, dan kecerahan air. Hasil pengukuran kualitas air disajikan dalam tabel 5.

Oksigen Terlarut (DO)

Kadar oksigen terlarut yang didapatkan berkisar antara 4,94-6,09 mg/L pada bulan September dan

2,88-4,1 mg/L pada bulan Desember (Tabel 5). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa DO mengalami perubahan karena dipengaruhi oleh suhu yang berubah setiap waktu sehingga cuaca pada saat itu tidak menentu. Menurut Effendi (2003), kadar oksigen terlarut yang baik untuk ikan famili Cyprinidae adalah >5 mg/L. Dengan demikian, kisaran oksigen terlarut yang didapatkan terhitung rendah dan tidak mendukung untuk kesehatan ikan. Kandungan oksigen yang rendah akan menyebabkan stress bahkan kematian pada ikan. Hal ini karena jaringan tubuh tidak dapat mengikat oksigen yang terlarut dalam darah, sehingga otak tidak mendapat suplai oksigen yang cukup (Dahril *et al.*, 2017).

Derajat Keasaman (pH)

Kadar pH yang didapatkan sebesar 6-7 pada bulan September dan Desember (Tabel 5). Hasil ini menunjukkan bahwa pH air di BBI Sidabowa, Banyumas berada pada kondisi yang baik. Menurut Nurcahyo (2014), bahwa pH yang baik bagi ikan adalah 6,7-7,8. pH yang asam akan menyebabkan pertumbuhan ikan terhambat (Arbie *et al.*, 2014) serta pH yang basa akan menyebabkan keseimbangan antara amonium dan amoniak akan terganggu, sehingga dapat menyebabkan meningkatnya konsentrasi amoniak yang bersifat toksik bagi ikan (Irawan, 2019). Pengaruh pH yang tidak optimal dapat menyebabkan ikan stres, mudah terserang penyakit, serta produktivitas dan pertumbuhan rendah. Perubahan pH secara perlahan akan menyebabkan lendir keluar berlebihan, kulit menjadi keputihan dan mudah terkena serangan parasit. Perubahan pH yang sangat asam maupun basa akan mengganggu kelangsungan hidup organisme akuatik karena menyebabkan terganggunya proses respirasi (Alabaster dan Loyd 1982).

Temperatur

Kisaran temperatur air yang didapatkan di BBI Sidabowa, Banyumas adalah 27,9-29,4°C pada bulan September dan 27,5-29,7°C pada bulan Desember (Tabel 5), hasil ini menunjukkan temperatur kolam di BBI Sidabowa, Banyumas termasuk normal. Suhu yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan adalah 25-32°C (Effendi *et al.*, 2015). Temperatur memberikan pengaruh terhadap aktivitas metabolisme organisme dan kadar oksigen yang terlarut di kolam yang berguna untuk aktifitas dan pertumbuhan ikan (Kadarsah *et al.*, 2017).

Temperatur yang tinggi mengakibatkan ikan mengalami stres pernapasan dan bahkan menyebabkan kerusakan insang permanen. Temperatur yang tinggi dapat mengakibatkan penurunan kadar oksigen terlarut di air. Temperatur yang terlalu rendah dapat menyebabkan menurunnya imunitas tubuh dan menjadi lebih rentan terhadap penyakit (Sulistiyarto, 2014).

Kecerahan

Tingkat kecerahan di BBI Sidabowa, Banyumas berkisar 16-35 cm pada bulan September dan 20-35 cm pada bulan Desember. Hal ini dikarenakan kondisi cuaca yang kadang hujan dan panas, serta tidak dilakukan pemasukan air pada kolam sehingga sumber air pada saat itu hanya berasal dari air hujan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kecerahan dalam kolam tidak sesuai untuk hidup ikan. Menurut Odum (1993), nilai kecerahan yang mendukung untuk kehidupan organisme di suatu perairan adalah >45 cm. Menurut Handajani dan Samsundari (2005), kuantitas air budidaya yang tidak memenuhi syarat misalnya tinggi kolam terlalu rendah dapat menyebabkan ikan syok (stres) terutama ketika suhu air meningkat pada siang hari. Ikan yang syok atau stres karena tekanan peningkatan suhu yang tinggi akan mudah terserang penyakit.

Faktor lingkungan yang tidak mendukung keberadaan ikan dapat menurunkan kondisi kekebalan tubuh ikan sehingga ikan dapat dengan mudah terserang penyakit. Sampel penelitian ini diambil pada bulan September dan Desember 2022 yang merupakan pergantian dari musim kemarau ke musim penghujan. Hal ini dapat menyebabkan imunitas ikan menurun karena temperatur yang berubah secara drastis dan cepat sehingga parasit dapat dengan mudah menyerang ikan. Menurut (Mulyadi & Murniati 2017), jumlah dan jenis kelimpahan parasit pada musim hujan lebih tinggi dibandingkan pada musim kemarau. Kelimpahan parasit juga dapat dipengaruhi oleh umur dan ukuran ikan dimana ikan tawes dan ikan nila yang digunakan adalah benih berumur 2-5 bulan dengan ukuran 3-7 cm. Hal ini sesuai dengan Haryono (2016), yang mengatakan bahwa kondisi ketahanan tubuh ikan yang berukuran benih masih lemah dan sangat rentan terhadap perubahan lingkungan sehingga mudah terserang penyakit. Faktor lain selain faktor umur yakni faktor lingkungan. Maulana *et al.* (2017) mengemukakan bahwa kualitas lingkungan perairan yang buruk akan mengakibatkan meningkatnya jumlah patogen seperti parasit. Kondisi tersebut akan membuat ikan menjadi stres sehingga terjadinya hubungan yang tidak seimbang antara ikan, lingkungan, dan patogen. Hubungan yang tidak seimbang ini dapat mengakibatkan terganggunya kesehatan ikan bahkan dapat mengakibatkan kematian ikan di perairan tersebut.

SIMPULAN

Jenis dan kelimpahan ektoparasit yang menyerang ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) di BBI Sidabowa, Banyumas yaitu *Ichthyophthirius multifiliis* (17,66), *Dactylogyrus sp.* (0,28), dan *Gyrodactylus sp.* (0,07). Kelimpahan ektoparasit pada ikan nila (*O. niloticus*) di BBI Sidabowa, Banyumas yaitu pada *Trichodina sp.* (2,44), selanjutnya *Dactylogyrus sp.* (0,15), dan *Gyrodactylus sp.* (0,08).

DAFTAR REFERENSI

- Adamimawar, C.N.I., Setiawan, F.B. and Prananti, Y.S., 2020. Identifikasi Ektoparasit Ikan di Sungai Elo Magelang, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional MIPA Kolaborasi* 2(1), pp. 185-192.
- Afifah, B., Abdulgani, N., & Mahasri, G. 2014. Efektifitas Perendaman Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) dalam Larutan Perasaan Daun Api-api (*Avicennia marina*) terhadap Penurunan Jumlah *Trichodina sp.* *Jurnal Sains dan Seni Pomits.* 3(2), pp.58-62.
- Alabaster JS, Loyd R. 1982. Water Quality Criteria for Freshwater Fish. Second Edition. Food and Agriculture Organization of United Nations. Butterworths. London.
- Anshary, H., 2014. *Parasitologi Ikan Biologi Identifikasi dan Pengendaliannya.* Yogyakarta: Deepublish.
- Anshary, H., 2016. *Parasitologi Ikan: Biologi, Identifikasi, dan Pengendaliannya.* Yogyakarta: Deepublish.
- Amri, K dan Khairuman 2007. *Budidaya Ikan nila secara intensif.* Jakarta: PT. Agro Media.
- Arbie, M., Syamsuddin & Mulis, 2014. Prevalensi dan Intensitas *Trichodina sp.* pada Kulit dan Insang Ikan Mas di Balai Pengembangan Budidaya Ikan Air Tawar Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan,* 2(3), pp. 115-119.
- Azmi, H., Rini, D., dan Kariada, N. 2013. Identifikasi ektoparasit pada ikan koi (*Cyprinus carpio*) di Pasar Ikan Hias Jurnatan Semarang. *Unnes J of life Sci,* 2(2), pp. 64-70.
- Bibby, C.J., Martin, J., & Marsden, S. 2000. *Teknik-Teknik Lapangan Survei Burung.* Bogor: Birdlife Indonesia Programme.
- Cahyono, P.M., Mulia, D.S. and Rochmawati, E., 2006. Identifikasi Ektoparasit Protozoa pada Benih Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) di Balai Benih Ikan Sidabowa Kabupaten Banyumas dan Balai Benih Ikan Kutasari

- Kabupaten Purbalingga. *Jurnal Protein*, 13(2), pp.181-187.
- Dahril. I., Tang.U.M., Putra.I., 2017. Pengaruh Salinitas Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulusanhidupan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 45(3).
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Effendi, H., B.A Utomo, G.M Darmawangsa, R.E Karo-karo. 2015. Fitoremediasi Limbah Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp.) dengan Kangkung (*Ipomea aquatica*) dan Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) dalam System Resirkulasi. *Ecolab*, 9 (2), pp. 47–104.
- Firdausi, A.P., Rahman, R., Mahadhika, R. and Sumadikarta, A., 2020. Protozoa Ektoparasitik pada Ikan Koi *Cyprinus carpio* di Daerah Sukabumi. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8(1), pp. 50-57.
- Floyd, R. F dan Peggy, R. 2009. *Ichthyophthirius mulitifiliis* (White Spot) Infections In Fish. University of Florida. Florida.
- Ghufran, M.H. & Kordi, K., 2009. *Budi Daya Perairan*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Hadiroseyani, Y, Hariyadi, P, Nuryati, S, 2006. Inventarisasi Parasit Lele Dumbo *Clarias* sp, di Daerah Bogor. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(2), pp. 167-177.
- Hardi, E.H., 2015. *Parasit biota akuatik*. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Haryono, S., Mulyana, M. and Lusiastuti, M.A., 2016. Inventarisasi ektoparasit pada ikan mas koki (*Carrasius auratus*) di Kecamatan Ciseeng–Kabupaten Bogor. *Jurnal Mina Sains*, 2(2), pp.71-79.
- Hassan, M.AE., 1999. Trichodiniasis in Farmed Freshwater *Tilapia* in Eastern Saudi Arabia. *J.KAU:Mar. Sci.*, 10(1), pp. 157-168.
- Irawan, D., Sari, S.P., Prasetyono, E. and Syarif, A.F., 2019. Performa Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hiduo Ikan Seluang (*Rasbora einthovenii*) Pada Perlakuan pH Yang Berbeda. *Journal of Aquatropica Asia*.
- Irianto, A. 2005. *Patology Ikan Teleostei*. Universitas Terbuka Press. Yogyakarta.
- Kabata, Z. 1985. *Parasites and Disease of Fish Cultured in The Tropic*. Pacific. Biological Station. London and Philadelphia.
- Kadarsah, A., Muhamat & Hidayaturrahmah. 2017. Keanekaragaman Jenis dan Prevalensi Ektoparasit pada Lima Jenis Ikan Komersial di Desa Sungai Batang Kecamatan Martapura Barat. *BIOSCIENTIA*, 14(1), pp. 1-8.
- Laila, K., 2018. Pertumbuhan ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) di sungai Lingahara Kabupaten Labuhan batu, Sumatera utara. *Jurnal Pionir*, 2(4).
- Lemeshow, S., 1997. *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Linne, E.R.D., Suryanto, A. & Muskananfola, M.R., 2015. Tingkat Kelayakan Kualitas Air Untuk Kegiatan Perikanan di Waduk Pluit, Jakarta Utara. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 4(1), pp. 35-45.
- Martin J, Stuart M.. 2000. *Teknik-Teknik Lapangan Survei Burung*. Bogor. Birdlife Indonesia Programme, Bogor.
- Maulana, M.D., Muchlisin, Z.A. & Sugito, S., 2017. Intensitas dan Prevalensi Parasit pada Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dari Perairan umum Daratan Aceh Bagian Utara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), pp. 1-11.
- Mulyadi & Murniati D.C. 2017. Keanekaragaman, kelimpahan dan sebaran Kopepoda (Krustasea) di perairan bakau Segara Anakan, Cilacap. *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia*, 2(2), pp. 21-31.
- Mulyana & F. S. Mumpuni, 2015. Ektoparasit pada Benih Ikan Nilem. *Jurnal Pertanian*, 6(2), pp. 83-87.
- Murni, M. 2015. Penyakit White Spot pada Lele. URL: <http://wicaramina.blogspot.com/2015/02/penyakit-white-spot-pada-lele.html>. Diakses tanggal 4 Januari 2023.
- Novy, P., 2012. Prevalensi Ektoparasit yang Menyerang Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Bursa Ikan Hias Surabaya (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).
- Odum, E.P., 1993. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ohoiulun, I. 2002. Inventarisasi Parasit Pada Ikan Cupang (*Betta Splendens Regan*), Ikan Gapi (*Poecilia Reticulata Peters*) Dan Ikan Rainbow (*Melanotaenia Macculochi Ogilby*) Di Daerah Jakarta Barat, Dkijakarta. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Putri, SM., Haditomo, AHC., dan Desrina. 2016. *Infestasi monogenean pada ikan konsumsi air tawar di Kolam Budidaya Desa Ngrajek Magelang*. *J. of Aquac. Manage and Techn*, 5(1), pp. 162-170.

- Rahmi, R., 2012. Identifikasi ektoparasit pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan pada tambak kabupaten maros. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 1(1), pp.19-23.
- Rokhmani, Riwidihaso, E., Setyawati, E.A., Darsono, & Wahyono, D.J., 2017. Variasi Morfometrik dan Intensitas Protozoa *Trichodina* sp. pada Benih Gurame Milik Petani Ikan Bantul, Yogyakarta. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indo*, 3(2), pp.220-223.
- Sari, N.S. 2015. Kelimpahan dan Variasi Morfometrik *Trichodina* Sp.pada Benih Ikan Cupang (*Betta splendens Regan*) yang Dibudidayakan “Enjoy Akuarium” Dukuwaluh Kecamatan Kembaran Banyumas. *Skripsi*. Fakultas Biologi. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Suhardi, Raharjo, E.I, dan Sunarto. 2014. Tingkat Serang Ektoparasit Pada Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) Yang di Budidayakan Dalam Keramba Di Sungai Kapuas Kota Pontianak. *Jurnal Ruaya*. 1(1) : 42-52.
- Sulistiyarto B, Soedharma D, Rahardjo MF, Sumardjo. 2014. Pengaruh Musim pada Komposisi Jenis dan Kelimpahan Ikan di Rawa Lebak, Sungai Rungan, Palangkaraya, Kalimantan Tengah. *Biodiversitas* 8(4), pp. 270-273.
- Susilo, A., Martuti, N.K.T. & Setiati, N., 2018. Keanekaragaman Jenis Ektoparasit pada Udang Windu di Tambak Desa Langgenharjo Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati. *Jurnal Life Science*, 7(1), pp. 1-8.
- Tarmizi, T., Karina, S., & Aliza, D., 2016. Pengendalian Infestasi Ektoparasit *Dactylogyrus* sp. pada Benih Ikan Patin (*Pangasius* sp.) dengan Penambahan Garam Dapur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(2), pp. 222-228.
- Winaruddin, W., Rusli, R. and Razi, K., 2015. Infestasi ektoparasit pada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang dibudidaya di Desa Tumpok Teungoh Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe. *JESBIO: Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*, 4(2).
- Yuli, S. and Harris, H., 2017. Tingkat Serangan Ektoparasit pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang Dibudidayakan dalam Keramba Jaring Apung di Sungai Musi Palembang. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 12(2).
- Yulianti, I.E., Restu, I.W. and Sari, A.H.W., 2019. Prevalensi dan intensitas ektoparasit ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) pada usaha perikanan rakyat (UPR) di Desa Sepanjang, Kecamatan Glenmore, Banyuwangi. *Current Trends in Aquatic Science*, 2(1), pp.87-94.
- Zheila, P. R. N. 2013. Prevalensi dan Intensitas *Trichodina* sp. pada Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Desa Tambakrejo, Kecamatan Pacitan, Kabupaten Pacitan. *PAPER*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Surabaya. pp 1-11.