

KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN EKTOPARASIT PADA IKAN BETUTU (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker, 1852) DI WADUK PANGLIMA BESAR SOEDIRMAN

1. Nur Rohayah, 2. Endang Ariyani Setyowati, 3. Siti Rukayah

^{1,2}Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman
Jalan Dr. Soeparno No 63 Purwokerto Jawa Tengah 53122
Email: nur.rohayah@mhs.unsoed.ac.id

Abstrak

Ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker, 1852) merupakan jenis ikan air tawar yang dapat ditemukan salah satunya di Waduk Panglima Besar Soedirman. Penyakit pada ikan dapat disebabkan oleh parasit, salah satunya dari golongan ektoparasit. Serangan ektoparasit dapat mengakibatkan penurunan kualitas ikan, seperti kerusakan pada bagian tubuh ikan (sirip gripis, timbul luka), pertumbuhan lambat dan penurunan berat badan. Penelitian ini tentang keanekaragaman dan kelimpahan ektoparasit pada ikan betutu (*O. marmorata* Bleeker, 1852) di Waduk PB. Soedirman. Tujuan penelitian ini yakni untuk mengetahui keanekaragaman dan kelimpahan ektoparasit serta mengetahui organ yang paling tinggi tingkat serangan ektoparasitnya pada ikan betutu (*O. marmorata* Bleeker, 1852) di Waduk PB. Soedirman. Penelitian ini menggunakan metode survey, pengambilan sampel secara purposive random sampling yang dilakukan selama bulan Agustus 2020 sampai September 2020 dalam dua kali pengambilan sampel di Waduk PB. Soedirman dengan tiga titik lokasi (Karang Kemiri, Wanadadi dan Karang Jambe). Jumlah sampel yang didapat yakni 60 ekor dan jenis ektoparasit yang ditemukan adalah *Oodinium* sp., *Dactylogyrus* sp. dan *Glochidium*. Kesimpulan pada penelitian ini, keragaman ektoparasit pada ikan betutu adalah kategori sedang, sebesar 1.06. Kelimpahan ektoparasit tertinggi didapatkan pada *Oodinium* sp. 45%, kemudian *Dactylogyrus* sp. 32.2% dan terendah *Glochidium* sebesar 22.8%. Organ yang paling banyak terinfeksi ektoparasit adalah organ insang yaitu *Oodinium* sp. sebesar 62.7%, *Dactylogyrus* sp. 99% dan *Glochidium* 91.8%.

Kata Kunci: ektoparasit, keanekaragaman, kelimpahan, *Oxyeleotris marmorata*, Waduk

1. PENDAHULUAN

Ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker, 1952) termasuk salah satu jenis ikan air tawar (Arifin & Rupawan, 1997). Ikan betutu memiliki nama spesies *Oxyeleotris marmorata*, tergolong dalam phylum Chordata, kelas Actinopterygii, ordo Perciformes, famili Eleotridae, genus *Oxyeleotris* (Kottelat et al., 1993). Ikan betutu lebih menyukai perairan dangkal, berarus tenang dengan dasar berlumpur seperti sungai, waduk, danau, dan rawa. Tumbuhan yang berada di permukaan perairan berguna sebagai tempat perlindungan dan persembunyian ikan betutu (Fatah & Susilo, 2013). Ikan betutu hasil tangkapan dapat ditemukan salah satunya di Waduk PB. Soedirman (Abulias & Dian, 2012).

Waduk PB. Soedirman terletak di Kecamatan Bawang Kabupaten Banjarnegara Propinsi Jawa Tengah. Waduk PB. Soedirman dimanfaatkan untuk PLTA, irigasi, perikanan, dan pariwisata. Salah satu permasalahan di Waduk PB. Soedirman adalah erosi lahan dan sungai sepanjang pengalirannya yang menyebabkan terjadinya sedimentasi waduk (Wulandari, 2007). Sedimentasi pada waduk menyebabkan penurunan kualitas perairan. Masalah lain selain terjadinya sedimentasi pada waduk adalah terakumulasinya bahan-bahan pencemar yang berasal dari hulu ke waduk (Widyastuti et al., 2015). Kualitas perairan yang tercemar menyebabkan menurunnya kesehatan fauna seperti ikan dan meningkatkan keberadaan parasit dalam perairan. Kondisi tersebut menyebabkan ikan menjadi stres sehingga terjadi hubungan yang tidak seimbang antara ikan, lingkungan, dan patogen (parasit) (Haribowo et al., 2019). Hal ini akan menyebabkan ikan mudah terinfeksi oleh parasit (Maulana et al., 2017).

Parasit merupakan organisme yang hidupnya menyesuaikan diri dengan lingkungan yang ditempatinya (inang) dan dapat menyebabkan penyakit (Noble & Noble, 1989). Parasit yang banyak menginfeksi ikan salah satunya dari golongan ektoparasit (Irwandi et al., 2017). Ektoparasit terdapat pada bagian tubuh yang berhubungan dengan lingkungan luar

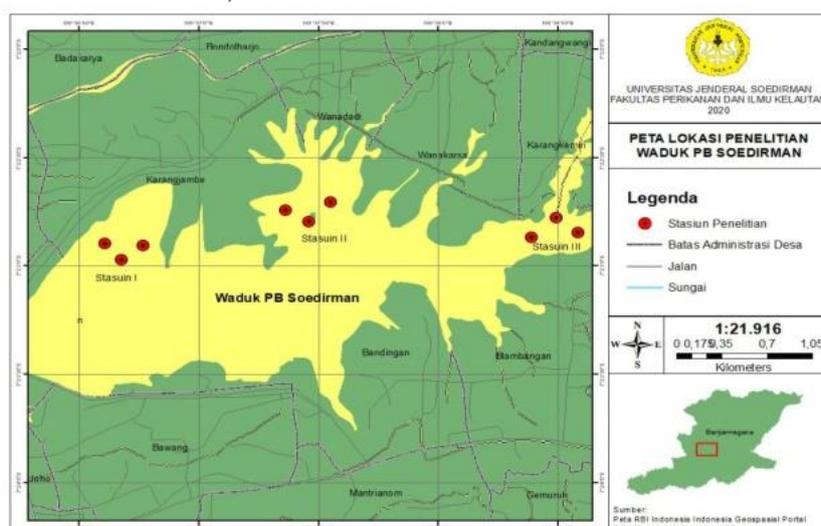
(Purbomartono et al., 2010). Ektoparasit pada ikan umumnya terdiri dari golongan protozoa, crustacea dan cacing. Tiap jenis ektoparasit memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Jenis ektoparasit yang berbeda-beda menunjukkan keanekaragaman ektoparasit, sedangkan banyaknya jumlah ektoparasit pada tubuh ikan menunjukkan kelimpahan ektoparasit. Serangan ektoparasit dapat menyebabkan kerusakan organ luar, pertumbuhan lambat dan menurunkan nilai jual (Bhakti, 2011) serta produktifitas ikan (Irwandi et al., 2017). Kerugian akibat serangan ektoparasit tidak sebesar kerugian akibat infeksi organisme patogen lain seperti virus dan bakteri, namun infestasi ektoparasit dapat memicu infeksi sekunder oleh patogen yang lebih berbahaya (Bhakti, 2011). Penelitian mengenai ektoparasit pada ikan betutu masih sangat jarang, oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan guna mengetahui dan menjaga kualitas kesehatan ikan betutu. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui keanekaragaman dan kelimpahan ektoparasit, serta mengetahui organ mana yang paling tinggi tingkat serangan ektoparasitnya pada ikan betutu (*O. marmorata* Bleeker, 1852) di Waduk PB. Soedirman. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keanekaragaman dan kelimpahan ektoparasit pada ikan betutu (*O. marmorata* Bleeker, 1852) di Waduk PB. Soedirman, sehingga dapat digunakan sebagai dasar pencegahan dan pengendalian ektoparasit pada ikan betutu, serta dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian berisi paparan dalam bentuk paragraf yang berisi waktu dan tempat penelitian, rancangan, bahan/subyek penelitian, prosedur/teknik pengumpulan data, instrumen, dan teknik analisis data serta hal-hal lain yang berkaitan dengan cara penelitian, dengan panjang artikel 10-15% dari total panjang artikel. Rancangan penelitian dapat dibuat sub-judul sesuai kebutuhan seperti subjek penelitian, alat dan bahan (jika perlu), metode dan desain penelitian, teknik pengumpulan data, serta analisis dan interpretasi data. Contoh:

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan sampel ikan betutu (*O. marmorata* Bleeker, 1852) dilakukan di Waduk PB. Soedirman, Kec. Bawang, Kab. Banjarnegara, Jawa Tengah dengan koordinat 109°06'00" – 110°07'49" BT dan 7°17'04" – 7°47'07" LS. Pengamatan dan Identifikasi ektoparasit dilaksanakan di Laboratorium Ekologi dan Laboratorium Pengajaran III Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel (Waduk Panglima Besar Soedirman, Banjarnegara). (Rukayah, 2020)

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi object glass, cover glass, timbangan, secchi disk, botol winkler, pinset, scalpel, penggaris, milimeter blok, ice box, pipet tetes, gelas beaker, jarum, botol spray, erlemeyer, cawan petri, gunting, jaring tancap, wadah, termometer, mikroskop stereo, alat tulis, kaca pembesar, spuit, kamera dan nampan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker, 1852), sampel air waduk, alkohol 70%, MnSO₄, KOH-KI, H₂SO₄, amilum, Na₂CO₃, Na₂S₂O₃, es batu, akuades dan tisu.

2.3. Rancangan Penelitian

1. Teknik Pengambilan Sampel Metode penelitian yang digunakan yaitu metode survei dengan teknik pengambilan sampel ikan secara purposive random sampling. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak dua kali pengambilan dengan jumlah ikan sebanyak 60 ekor. Ikan betutu ditangkap menggunakan jaring tancap oleh nelayan pada tiga titik lokasi dimana nelayan biasa menangkap ikan (Karang Kemiri, Wanadadi dan Karang Jambe). Ikan yang tertangkap dimasukkan kedalam ice box agar ikan tidak rusak sesampainya di Fakultas Biologi UNSOED.
2. Variabel dan Parameter Penelitian Variabel dalam penelitian ini adalah keanekaragaman ektoparasit, kelimpahan ektoparasit, dan kualitas perairan yang ada di Waduk PB. Soedirman. Parameter dalam penelitian ini antara lain jumlah jenis dan jumlah ektoparasit yang ditemukan.
3. Cara Kerja Penelitian
 - a. Pengukuran panjang dan berat tubuh ikan
 - b. Pemeriksaan ektoparasit (Ghufran & Kordi, 2009) a. Bagian tubuh ikan diamati menggunakan kaca pembesar. b. Pemeriksaan bagian mulut, mata, lubang hidung, dan dubur. menggunakan pinset dan kaca pembesar, dilihat apakah ada ektoparasit atau tidak, jika ada ektoparasit maka ektoparasit diambil menggunakan pinset, kemudian diletakkan pada object glass, ditetesi akuades, diberi label, selanjutnya diamati menggunakan mikroskop perbesaran 100X. c. Pemeriksaan bagian lendir. Lendir dikerok menggunakan scalpel kemudian di letakan pada object glass, ditetesi akuades, ditutup cover glass, diberi label, selanjutnya diamati menggunakan mikroskop perbesaran 100X. d. Pemeriksaan bagian sirip. Semua sirip dipotong menggunakan gunting kemudian di letakan pada object glass, ditetesi akuades, diberi label, selanjutnya diamati menggunakan mikroskop perbesaran 100X. e. Pemeriksaan bagian insang. Tutup insang dan insang (perlembaran) dipotong menggunakan gunting kemudian di letakan pada object glass, ditetesi akuades, diberi label, selanjutnya diamati menggunakan mikroskop perbesaran 100X. 3. Identifikasi ektoparasit Identifikasi ektoparasit menggunakan buku identifikasi Anshary (2016) dan Nurcahyo (2014).
4. Pengukuran kualitas air Pengukuran parameter kualitas air dilakukan secara in situ, parameter yang diamati meliputi fisika yakni suhu, kecerahan, kuat arus, kedalaman, dan kimia yakni pH, DO dan CO₂ bebas.
5. Indeks keanekaragaman (H') dihitung menggunakan rumus indeks Shannon Wiener, sedangkan kelimpahan ektoparasit dihitung menggunakan rumus kelimpahan relative (KR).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pembahasan berisi hasil analisis yang merupakan jawaban dari pertanyaan/permasalahan penelitian. Pada bagian pembahasan menekankan pada hubungan

antara interpretasi hasil dengan teori yang digunakan. Panjang bagian hasil dan pembahasan adalah 40-60% total panjang artikel. Apabila diperlukan, penjelasan hasil penelitian dan pembahasannya dapat disusun dalam sub-bab yang terpisah. Jumlah ikan betutu (*O. marmorata* Bleeker, 1852) yang diamati sebanyak 60 ekor. Hasil identifikasi ektoparasit yang ditemukan pada ikan betutu di Waduk PB. Soedirman terdapat tiga jenis ektoparasit yakni *Oodinium* sp., *Dactylogyrus* sp. dan *Glochidium*. *Oodinium* sp. yang ditemukan berwarna cokelat kekuningan dan berbentuk bulat. Hal ini didukung oleh pernyataan (Muslimah et al., 2019) bahwa *Oodinium* sp. berbentuk seperti buah pir dan berwarna cokelat kekuningan. Parasit ini menginfeksi pada kulit, sisik serta insang ikan. Parasit ini melalui kaki penghisapnya akan masuk ke dalam kulit dan selaput lendir pada insang ikan yang menyebabkan rusaknya sel-sel di sekitar. Serangan *Oodinium* sp. mengakibatkan anoreksia, pada tubuh ikan terlihat seperti taburan tepung yang selanjutnya menyebabkan potongan sisik atau kulit dari ikan terkelupas (Kabata, 1985), selain itu ikan terlihat lesu dan lemah, terjadi nekrosis (kematian sel) bahkan dapat terjadi infeksi sekunder oleh bakteri dan jamur (Muslimah et al., 2019).



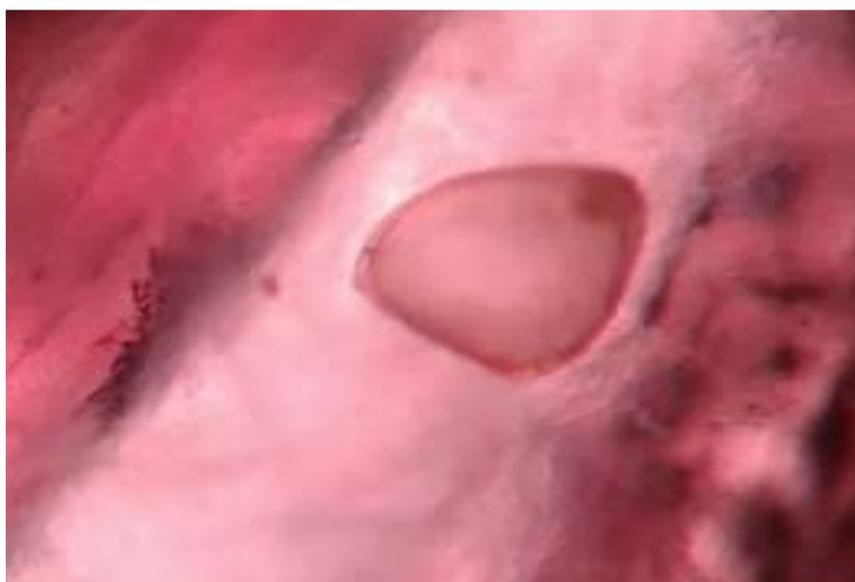
Gambar 4.1. *Oodinium* sp. pada Lendir Ikan Betutu di Waduk PB. Soedirman Perbesaran 100x.

Dactylogyrus sp. yang ditemukan memiliki ciri-ciri yaitu tubuhnya memanjang dan pipih, memiliki dua pasang eye spot, dan pada bagian posterior terdapat haptor. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kabata (1985) bahwa *Dactylogyrus* sp. memiliki eye spot lebih dari satu, memiliki haptor yaitu organ untuk menempel yang dilengkapi dengan dua pasang jangkar dan 14 kait di lateral. Cacing ini berkembang biak secara ovipar. Telur pada umumnya memiliki operkulum dan filamen di salah satu ujungnya yang berfungsi untuk melekatkan telur pada hospes atau benda lain. Intensitas reproduksi memuncak pada musim panas (Kabata, 1985). Bentuk dari parasit ini yakni pipih dan ujungnya dilengkapi alat pengait serta penghisap darah (Kordi & Ghufra 2004).



Gambar 4.2. *Dactylogyrus* sp. pada Insang Ikan Betutu di Waduk PB. Soedirman Perbesaran 100x

Glochidium yang ditemukan memiliki ciri yaitu terdapat selaput pada tubuhnya dan berwarna cokelat. *Glochidium* merupakan larva kerang air tawar. Larva ini menempel pada ikan dan bersifat parasit. Kelangsungan hidup larva ini tergantung pada jenis ikan sebagai inang. *Glochidium* tersebut akan mati jika tidak mendapat ikan yang tepat sebagai inang (Hamidah, 2006). *Glochidium* memiliki karakteristik ada atau tidaknya kait. Hal ini berkaitan dengan cara penempelan pada inangnya. *Glochidium* yang keluar dari induknya akan jatuh ke dasar perairan atau terbawa arus air, jika ada ikan berenang dekat dasar perairan maka glochidia yang terkait akan mengatupkan kedua keping cangkangnya pada sirip ikan atau bagian permukaan tubuh ikan. Jenis glochidia tanpa kait akan menempel pada insang ikan, yang terbawa oleh aliran saat bernapas (Suwignyo et al., (2005) dalam Rahayu et al., (2009)).



Gambar 4.3. *Glochidium* pada Sirip Anal Ikan Betutu di Waduk PB. Soedirman Perbesaran 100x.

Tabel 4.1. Hasil Analisis Keanekaragaman Shannon-Wiener dan Ektoparasit pada Ikan Betutu (*O. marmorata* Bleeker, 1852) yang Ditemukan di Waduk PB. Soedirman

No	Spesies Ektoparasit	Ni (Jumlah)	Pi (ni/N)	pi ln pi	H' (-(Pi ln Pi))
1	<i>Dactylogyrus</i> sp.	606	0.32	-0.36	0.36
2	<i>Glochidium</i>	429	0.23	-0.34	0.34
3	<i>Oodinium</i> sp.	846	0.45	-0.36	0.36
Σ		1881	100	-1.06	1.06

Hasil analisis keanekaragaman ektoparasit pada ikan betutu (Tabel 4.1.) di Waduk PB. Soedirman diperoleh nilai sebesar 1.06. Hal ini menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman jenis dalam kategori sedang. Analisis keanekaragaman pada penelitian ini dalam kategori sedang karena jenis ektoparasit yang ditemukan pada ikan betutu hanya tiga spesies, yaitu *Dactylogyrus* sp., *Glochidium*, dan *Oodinium* sp. Indeks sedang untuk keanekaragaman ektoparasit pada ikan lebih baik dibandingkan indeks yang tinggi, karena pada indeks sedang jumlah jenis ektoparasit lebih sedikit dari pada indeks yang tinggi. Menurut Odum (1993) bahwa keanekaragaman tinggi apabila nilai indeks keanekaragaman $H' > 3$, kategori sedang yakni $1 < H' < 3$ dan kecil jika $H' < 1$. Jumlah jenis spesies ektoparasit yang ditemukan pada ikan betutu mempengaruhi nilai keanekaragaman. Menurut Susilo et al. (2018), indeks keanekaragaman jenis ektoparasit yang tergolong sedang menunjukkan bahwa jika komunitas itu disusun oleh sedikit jenis ektoparasit dan ada jenis yang mendominasi. Tinggi rendahnya indeks keanekaragaman komunitas, tergantung pada banyaknya jumlah jenis dan jumlah individu masing- masing jenis. Jika jumlah jenis banyak dan jumlah individu masing- masing jenis hampir merata maka indeks keanekaragaman akan semakin tinggi. Indeks keanekaragaman pada ektoparasit dapat diturunkan dengan meningkatkan kualitas perairan di Waduk PB. Soedirman.

Tabel 4.2. Hasil Analisis Kelimpahan Ektoparasit pada Ikan Betutu (*O. marmorata* Bleeker, 1852) yang ditemukan di Waduk PB. Soedirman

Jenis Ektoparasit	KR (%)
<i>Oodinium</i> sp.	45
<i>Dactylogyrus</i> sp.	32.2
<i>Glochidium</i>	22.8
Σ	100

Hasil analisis kelimpahan ektoparasit pada ikan betutu di Waduk PB. Soedirman didapatkan bahwa kelimpahan tertinggi pada *Oodinium* sp. sebesar 45% dan terendah pada *Glochidium* sebesar 22.8% yang disajikan dalam (Tabel 4.2.). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah *Oodinium* sp. yang menginfeksi ikan betutu didapatkan lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan spesies yang lainnya karena *Oodinium* sp. termasuk golongan protozoa yang dapat bereproduksi secara cepat dengan cara membelah diri. Pernyataan ini didukung oleh Manurung & Fatmawati (2016) bahwa *Oodinium* sp. bereproduksi dengan cara membelah dengan cepat menjadi lusinan sel baru. Nilai kelimpahan *Glochidium* lebih rendah dibandingkan ektoparasit lain, hal ini karena *Glochidium* sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan. Organisme yang tidak dapat beradaptasi akibat perubahan lingkungan maka organisme tersebut akan mati. Menurut Ravera & Anna (1997) tingkat kelangsungan hidup *Glochidium* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu inang, ketersediaan pakan dan kondisi lingkungan (perairan). Banyaknya jumlah ektoparasit yang ditemukan pada ikan dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain adalah faktor umur ikan (Alifuddin et al., 2003) dan faktor lingkungan (Maulana et al., 2017). Umur ikan dapat dilihat dari ukuran dan panjangnya.

Permukaan tubuh ikan yang luas mengindikasikan bahwa umur ikan lebih tua memungkinkan lebih banyak terinfeksi ektoparasit dibandingkan dengan permukaan tubuh yang kecil. Menurut Alifuddin et al. (2003), ikan yang berumur lebih tua memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dan memiliki waktu yang lebih lama di dalam perairan untuk kontak dengan parasit, sehingga ikan tersebut lebih rentan terhadap infeksi parasit. Faktor lain selain faktor umur yakni faktor lingkungan. Maulana et al. (2017) mengemukakan bahwa pencemaran lingkungan perairan akan mengakibatkan perubahan kualitas air yang diakibatkan oleh pencemaran di sekitar perairan seperti limbah pertanian dan rumah tangga yang masuk ke badan perairan. Hal ini dapat menyebabkan 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.

Tabel 4.3. Jenis Ektoparasit pada Berbagai Organ Tubuh Ikan Betutu (*O. marmorata* Bleeker, 1852) di Waduk PB Soedirman

Jenis Ektoparasit	Organ Tubuh												Σ
	L	M	LH	D	ML	SD	SR	SP	SA	SE	I	TI	
<i>Oodinium</i> sp.	7	0	0	0	0	2	0	0	306	0	531	0	846
<i>Dactylogyrus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600	6	606
<i>Glochidium</i>	4	0	0	0	0	9	5	1	12	3	394	1	429
Σ	11	0	0	0	0	11	5	1	318	3	1525	7	1881

Keterangan :

L = Lendir	SR = Sirip perut
M = Mata	SP = Sirip punggung
LH = Lubang hidung	SA = Sirip anus
A = Anus	SE = Sirip ekor
ML = Mulut	TI = Tutup insang
SD = Sirip dada I	= Insang

Hasil pengamatan jenis ektoparasit yang ditemukan pada berbagai organ tubuh ikan betutu (lendir, mata, lubang hidung, anus, mulut, sirip dada, sirip perut, sirip punggung, sirip anus, sirip ekor, tutup insang dan insang) (Tabel 4.3.) didapatkan yaitu *Oodinium* sp., *Dactylogyrus* sp. dan *Glochidium*. Data (Tabel 4.3.) menunjukkan ektoparasit yang ditemukan pada ikan betutu di Waduk PB. Soedirman paling banyak menginfeksi organ insang dibandingkan organ yang lainnya. Persentase *Oodinium* sp. yang ditemukan di insang sebesar 62.7%, *Dactylogyrus* sp. sebesar 99%, dan *Glochidium* sebesar 91.8%. Hampir seluruh parasit *Dactylogyrus* sp. ditemukan di insang, hal ini disebabkan insang merupakan habitat spesifik *Dactylogyrus* sp. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kabata (1985) bahwa *Dactylogyrus* sp. spesifik pada insang. Secara keseluruhan ektoparasit yang ditemukan pada organ insang sebesar 81.1%. Hal ini disebabkan karena organ insang terdapat banyak pembuluh darah, dimana darah mengangkut nutrisi yang dibutuhkan oleh ikan ke seluruh tubuh. Selain itu di dalam darah terdapat eritrosit yang mengandung hemoglobin. Hemoglobin mengandung banyak oksigen yang dibutuhkan untuk keberlangsungan hidup parasit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Irwandi et al. (2017) yang menyatakan bahwa pada organ insang mempunyai banyak kapiler darah yang menyediakan nutrisi. Menurut Rohde (1982), umumnya parasit lebih suka memilih lokasi pada organ tubuh yang mudah ditempati, menyediakan ruang, dan makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan parasit. Serangan ektoparasit pada insang menyebabkan

kerusakan pada insang yang berpengaruh pada sistem pernafasan ikan yang akhirnya mengganggu proses fisiologis ikan (Irwandi et al., 2017).

Tabel. 4.4. Pengukuran Kualitas air di Waduk Panglima Besar Soedirman

Parameter	Bulan		Batas
	Agustus	September	
Suhu (°C)	29 – 31	28 – 30	25 – 32
Kedalaman (cm)	150 – 280	170 – 315	–
Kecepatan arus (m/s)	0.07 – 0.08	0.09 – 0.1	–
Kecerahan (cm)	30 – 55	32 – 60	> 25
pH	7	7	5.5 – 7.5
DO (mg/L)	1.6 – 2.3	1.8 – 2.5	2, optimal jika >3
CO ₂ (mg/L)	0.4 – 0.5	0.38 – 0.46	< 10

Menurut Kordi (2013) ikan betutu dapat hidup dengan baik kisaran suhu air antara 25° – 32°C. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ikan stress. Hal ini akan menurunkan daya tahan tubuh ikan. Menurut Elfachmi & Muliati (2018) salah satu penyebab ikan dapat terinfeksi parasit adalah faktor stress akibat perubahan lingkungan. Kecepatan arus di Waduk PB. Soedirman berkisar 0.07 – 0.1 m/s. Hal tersebut menunjukkan bahwa kecepatan arus di waduk sangat rendah yang berarti kondisi air di waduk tenang. Arus yang tenang cocok untuk kehidupan ikan betutu. Kedalaman di Waduk PB. Soedirman berkisar 150 – 315 cm. Tingkat kecerahan di Waduk PB. Soedirman berkisar 30 – 60 cm. Semakin dalam waduk maka cahaya yang masuk semakin sedikit sehingga tingkat kecerahannya semakin kecil, begitupula sebaliknya semakin dangkal waduk maka cahaya yang masuk semakin besar sehingga tingkat kecerahannya semakin besar. Menurut Payne (1986) dalam Moersid et al. (2014) menyatakan tingkat kecerahan sangat berkorelasi dengan kedalaman. Derajat keasaman (pH) di Waduk PB. Soedirman bernilai 7. Kordi (2013) menyatakan bahwa ikan betutu dapat bertahan hidup pada perairan asam atau pH rendah yakni pH 5.5 – 6.5 ikan betutu masih bisa hidup dan tumbuh, meskipun ikan betutu bisa tumbuh dengan baik pada kisaran pH 7.0 – 7.5. Hal ini menunjukkan pH air di Waduk PB. Soedirman menunjang untuk kehidupan ikan betutu. Kadar DO di Waduk PB. Soedirman berkisar antara 1.6 – 2.5 mg/L. Hal ini menunjukkan kadar DO perairan yang kurang optimum bagi keberlangsungan hidup ikan betutu. Menurut Kordi (2013) bahwa betutu merupakan ikan yang tahan hidup di perairan yang kualitasnya buruk, ikan betutu masih bisa bertahan hidup dalam perairan dengan kandungan oksigen terlarut yang rendah yaitu 2 mg/L dan betutu tumbuh dengan baik dalam perairan dengan kandungan oksigen terlarut > 3 mg/L. Kadar karbondioksida di Waduk PB. Soedirman berkisar 0.38 – 0.5 mg/L. Hal ini menunjukkan karbondioksida bebas di waduk masih rendah dan baik untuk kehidupan ikan betutu. Menurut Effendie (2003) kadar karbondioksida bebas pada perairan harus lebih rendah dari 10 mg/L, sehingga kadar karbondioksida pada Waduk PB. Soedirman dari penelitian ini dapat mendukung kehidupan ikan betutu dengan baik. Hasil pengukuran kualitas air pada Waduk PB. Soedirman pada penelitian ini sebagian besar masih dalam kisaran optimum untuk mendukung kehidupan ikan air tawar yaitu suhu 28°C – 31°C, kedalaman 150 – 315 cm, kecepatan arus 0.07 – 0.1 m/s, pH 7, kecerahan 30 – 60 cm dan CO₂ 0.38 – 0.5 mg/L. Hasil pengukuran ini mengindikasikan bahwa faktor-faktor tersebut dapat mendukung kehidupan ikan betutu dengan baik sehingga tidak banyak jenis ektoparasit yang dapat menginfeksi ikan dan didapatkan keanekaragaman ektoparasit pada katagori sedang dengan nilai 1.06. Namun salah

satu faktor lingkungan yaitu DO berkisar antara 1.6 – 2.5 mg/L yang menunjukkan di bawah batas normal, sehingga didapatkan kelimpahan ektoparasit yang cukup besar yaitu *Oodinium* sp. sebesar 45%, *Dactylogyrus* sp. sebesar 32.2% dan terendah yaitu *Glochidium* sebesar 22.8%.

4. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman ektoparasit pada ikan betutu (*O. marmorata* Bleeker, 1852) di Waduk PB. Soedirman termasuk katagori sedang (1.06), kelimpahan ektoparasit tertinggi pada *Oodinium* sp. 45% dan terendah pada *Glochidium* sebesar 22.8%. Organ yang paling tinggi tingkat serangan ektoparasitnya pada ikan betutu (*O. marmorata* Bleeker, 1852) di Waduk PB. Soedirman adalah organ insang dengan serangan *Oodinium* sp. sebesar 62.7%, *Dactylogyrus* sp. 99% dan *Glochidium* 91.8%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abulias, M. N. & Dian, B., 2012. Karakter Bilateral Simetri Ikan Betutu (*Oxyeleotris* sp.): Kajian keanekaragaman Morfologi sebagai Dasar Pengembangan Budidaya. *Depik*, 1(2), pp. 103-106.
- Afrianto, E., Evi, L., Zafran, J. & Hendi, 2015. Penyakit Ikan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Alifuddin, M., Y. Hadiroseyani & L. Ohoiulun, 2003. Parasit pada Ikan Hias Air Tawar (Ikan Cupang, Gapi & Rainbow). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 2(2), pp. 93-100.
- Anshary, H., 2014. Parasitologi Ikan Biologi, Identifikasi dan Pengendaliannya. Yogyakarta: Deepublish.
- Arifin, Z. & Rupawan, 1997. Pertambahan Bobot dan Tingkat Sintasan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr) dengan Pemberian Pakan yang Berbeda. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 3(3), pp. 22-26.
- Bhakti, S., 2011. Prevalensi dan Identifikasi Ektoparasit pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Beberapa Lokasi Budidaya Ikan Hias di Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Dana, D., I. Effendi, K. Sumawidjaja & Y. Hadiroseyani, 2002. Parasit *Trichodina* pada Benih Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(1), pp. 5-8.
- Effendie, H., 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius.
- Elfachmi & Muliati, 2018. Inventarisasi Ektoparasit pada Ikan Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*) di Kecamatan Sirah Pulau Padang Kabupaten Ogah Komering Ilir Sumatera Selatan. *FISERIES*, 7(1), pp. 1-7.
- Eliyani, Y., 2017. Identifikasi Infeksi Ektoparasit pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) di Peairan Waduk Darma, Kabupaten Kuningan Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 11(2), pp. 63-78.
- Fadly, M., Baru, S. & Rahmadani, 2019. Keanekaragaman Jenis dan Kepadatan Karang Lunak di Perairan Lalanu Kecamatan Soropia Kabupaten Konawe. *Sapa laut*, 4(4), pp. 197-203.
- Fatah, K. & Susilo, A., 2013. Biologi Reproduksi Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) di Waduk Kedungombo Propinsi Jawa Tengah. *BAWAL*, 5(2), pp. 89-96.
- Ghufran, M. H., Kordi, K., & A. B. Tancung, 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gusrina, 2008. Budidaya Ikan Jilid I. Jakarta: PT. Macanan Jaya Cemerlang.
- Hamidah, A., 2006. Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Ikan sebagai Inang terhadap Kelangsungan Hidup *Glochidia* Kijing Taiwan (*Anodonta woodiana* Lea). *Biota*, 11(3), pp. 185-189.
- Handajani, H. & Sri, S., 2005. Parasit dan Penyakit Ikan. Malang: UMM Press.
- Haribowo, D. R., Syifa, A., Nur, K., Nia, D. I., Pratiwi, A. Z., Ario, P. P., Firdaus, R., Alfian, F. R. & Yayan, M. A., 2019. Kimia Fisik Perairan dan Ektoparasit Ikan Nila dan Patin di Situ Gintung, Tangerang Selatan, Banten. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2), pp. 203-210.
- Hasyimia, U. S. A., Nur, K. D. & Tyas, A. P., 2016. Identifikasi Ektoparasit pada Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) yang Dibudidayakan di Balai Benih Ikan (BBI) Boja Kendal. *Life Science*, 5(2), pp. 118-124.
- Idris, H. B. & Amba, M. A., 2011. A Note on *Lernaea cyprinacea* Parasitizing the Cultured Marble Goby *Oxyeleotris marmorata* and their Control with Salinity Modificaton. *Advances in Enviromental Biology*, 5(5), pp. 817-820.

- Irwandi, Ari, H. Y. & Diah, W., 2017. Prevalensi dan Intensitas Ektoparasit pada Insang Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) di Keramba Apung Sungai Kapuas Desa Kapur Kabupaten Kubu Raya. *Protobiont*, 6(1), pp. 20-28.
- Kabata Z. 1985. *Parasites and Diseases of Fish Cultured in the Tropic*. London: Taylor dan Francis.
- 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.
- Komarudin, U., 2000. *Betutu: Pemijahan Secara Alami & Induksi, Pembesaran di Kolam & Hampang*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kordi, M & Ghufran, H., 2004. *Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan*. Jakarta: Rineka Cipta dan Bina Adiaksara.
- Kordi, M & Ghufran, H., 2009. *Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan*. Jakarta: Rineka Cipta dan Bina Adiaksara.
- Kottelat, M., A. J. Whitten., Kartikasari, S. N. & S. Wirjoatmodjo, 1993. *Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi*. Jakarta: Periplus Editions Limited.
- Mainassy, M. C., 2017. Pengaruh Parameter Fisika dan Kimia Terhadap Khadiran Ikan Lompa (*Thryssa baelama* Forsskal) di Perairan Pantai Apui Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Perikanan UGM*, 19(2), pp. 61-66.
- Manurung, U. N. & Fatmawati, G., 2016. Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Kolam Budidaya Kampung Hiung, Kecamatan Manganitu, Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Budidaya Perairan*, 4(2), pp. 26-30.
- Maulana, D. M., Zainal, A. M. & 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.
- Mhaisen, F. T., Atheer, H. A. & Najim, R. K., 2018. Marine Fish Pathology of Iraq: a Review and Checklists. *Biological and Applied Environmental Research*, 2(2), pp. 231-297.
- Moersid, A., S. Rukayah & Nasution, E. K. 2014. Studi Populasi Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*, Blkr.) Dalam Upaya Pengendalian di Waduk Panglima Besar Soedirman, Banjarnegara. *Poseding Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS Vol 11 No 1*: 483-492.
- Mote, N., Ridwan, A. & Haryono, 2014. Biologi Reproduksi Ikan Brek (*Barbonymus balleroides* Cuvier & Val. 1842) di Sungai Serayu Zona Atas dan Bawah Waduk Panglima Besar Soedirman, Jawa Tengah. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14(2), pp. 111-122.
- Mulyana & F. S. Mumpuni, 2015. Ektoparasit pada Benih Ikan Nilem. *Jurnal Pertanian*, 6(2), pp. 83-87.
- Muslimah, N., Tri, S. & A. Fakhrizal N, 2019. Penyakit Ikan Tropis pada Komoditas yang Dilalulintaskan di Kalimantan Selatan (Parasit Dan Virus). Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Noble, E. R. & Noble, G. A., 1989. *Parasitologi: Biologi Parasit Hewan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Novotny, V. & Olem, H., 1994. *Water Quality Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution*. New York: Van Nostrans Reinhold.
- Nurcahyo, W., 2014. *Parasit pada Ikan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Nurlaila, Irma, D. & Silvi, W., 2016. Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit pada Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*) di Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(3), pp. 388-396.
- Odum, E. P., 1993. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Priawan, I., Endang, S. G. & Ahmad, S. S. P., 2017. Identifikasi Ektoparasit pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Biosains*, 3(1), pp. 21-24.
- Purbomartono, C., Isnaetin, M., & Suwarsito, 2010. Ektoparasit pada Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*, Lac) di Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Beji dan Sidabowa, Kabupaten Banyumas. *Sains Aquatic Journal*, 10(1), pp. 54-65.
- Purnamasari, E., 2009. Prospek Usaha Budidaya Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr) dalam Keramba di Kecamatan Muara Bengkal. *EPP*, 6(2), pp. 34-40.
- Putri, W. A., Farida, A., T. Reza F., Winarudin, Dwina, A. & Razali, 2018. Distribusi dan Prevalensi Ektoparasit pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dibudidayakan di Keramba Jala Apung Danau Maninjau Propinsi Sumatera Barat. *JIMVET*, 2(4), pp. 532-537.
- Rahayu, S. Y. S., Dedy, D. S., Ridwan, A. & Wasmen, M., 2009. Ekobiologi Kerang Mutiara Air Tawar (*Anodonta woodiana*, Lea). *Omni Akuatika*, Vol 8, pp. 27-32.
- Rantetondok, A., 2011. *Penyakit dan Parasit Budidaya Udang/Ikan dan Pengendaliannya*. Surabaya: Brillian Internasional.

- Ratin, D. P., Eka, I. R. & Eko, P., 2018. Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit pada Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) yang Dilalulintaskan melalui SKIPM Kelas 1 Pontianak. *Jurnal Ruaya*, 6(1), pp. 53-59.
- Ravera, O. & Anna, R. S., 1997. Population Dynamics, Production, Assimilation and Respiration of Two Fresh Water Mussels: *Unio mancus* Zhadin and *Anodonta cygne* Lam. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol*, Vol 56, pp. 113-130.
- Robin, 2007. Inventarisasi Parasit pada Ikan Hias Botia (*Botia macracanthus*) di Sungai Kelekar, kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. *AKUATIK*, Vol 2, pp. 1-7.
- Rohde, K. 1982. Ecology of Marine Parasites. Australia: University of Queensland Press.
- Shariff, M., 1982. *Henneguya shaharini* sp. nov. (Protozoa: Myxozoa), a Parasite of Marble Goby, *Oxyeleotris marmoratus* (Bleeker). *Journal of Fish Diseases*, Vol 5, pp. 37-45.
- Soewarno. 1990. Perkiraan Masa Manfaat Waduk Panglima Besar Soedirman. *Majalah Geografi Indonesia*, 2-3:27-45.
- Sudaryatma, P. E., N. Nyoman E., Ide, F. P. & N. Luh S., 2013. Histopatologi Insang Ikan Lele (*Clarias bathracus*) yang Terinfestasi *Dactylogyrus* sp. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 1(2), pp. 75-80.
- Suroso & Wahyu, W., 2009. Model Pengendalian Sedimentasi Waduk Mrica dengan Fluidisasi. *Dinamika Rekayasa*, 5(2), pp. 50-56.
- Susilo, A., Nana, K. T. M. & Ning, S., 2018. Keanekaragaman Jenis Ektoparasit pada Udang Windu di Tambak Desa Langgenharjo Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati. *Life Science*, 7(1), pp. 1-8.
- Tumbol, R. A., Sammy, N. L. & Tauvan, A. K., 2011. Identifikasi Tingkat Insidensi, Indeks Dominasi dan Tingkat Kesukaan Parasit pada Sidat (*Anguilla marmorata*). *Biota*, 16(1), pp. 114-127.
- Wahyurini, E. T., 2012. Pengaruh Perbedaan Salinitas Air Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Agromix*, 1(1), pp. 87-97.
- Widyastuti, E., Sukato & Nuning, S., 2015. Pengaruh Limbah Organik terhadap Status Tropik, Rasio N/P serta Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Panglima Besar Soedirman Kabupaten Banjarnegara. *Biosfera*, 32(1), pp. 35-41.
- Wulandari, D. A., 2007. Penanganan Sedimentasi Waduk Mrica. *Berkala Ilmiah Teknik Keairan*, 13(4), pp. 264-271.