



Infeksi Ektoparasit dan Korelasinya dengan Panjang, Berat, dan Faktor Kondisi Benih Ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linneaus)

Ectoparasite Infection and Its Correlation with Length, Weight, and Condition Factors of Najawa Red Carp Juveniles (*Cyprinus carpio* Linneaus)

Dahnar Vaediyasari¹, Agung Cahyo Setyawan¹, Astuti², Hamdan Syakuri^{*1}

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Suparno, Komp. GOR Susilo Soedirman, Karangwangkal,
Purwokerto

² Balai Pengembangan Teknologi Perikanan Budidaya (BPTPB) Cangkringan, Sleman, Yogyakarta,
Jl. Argomulyo, Kec. Cangkringan, Kab. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55583

** Corresponding author: hamdan.syakuri@unsoed.ac.id*

Diterima: 3 Maret 2024, Disetujui 30 Maret 2024

ABSTRAK

Salah satu permasalahan dalam kegiatan budidaya ikan Mas adalah infeksi ektoparasit yang diduga berkaitan dengan panjang, berat, dan faktor kondisi ikan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jenis, prevalensi, intensitas dan dominasi ektoparasit dan mengetahui hubungan korelasi jumlah ektoparasit dengan panjang, berat, dan faktor kondisi benih ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linneaus) di Balai Pengembangan Teknologi Perikanan Budidaya (BPTPB) Cangkringan. Penelitian menggunakan metode observasi laboratoris terhadap sampel ikan yang dipilih secara acak. Pengambilan sampel dilakukan selama 3 minggu dan total ikan sampel sejumlah 27 individu. Pengamatan ektoparasit dilakukan pada sampel mukus dari permukaan tubuh dan lembar insang secara mikroskopis. Panjang dan berat setiap sampel ikan diukur dan hasilnya digunakan untuk menghitung faktor kondisi. Hubungan korelasi dihitung antara jumlah ektoparasit dan panjang, berat, serta faktor kondisi ikan. Hasil penelitian menunjukkan lima jenis ektoparasit ditemukan menginfeksi sampel ikan dengan nilai prevalensi dan intensitas yang bervariasi, yaitu *Trichodina* sp., *Dactylogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp., *Glochidium* sp. dan *Vorticella* sp. *Trichodina* sp. memiliki prevalensi, intensitas, dan dominasi tertinggi dibandingkan jenis parasit lain. Jumlah ektoparasit memiliki korelasi positif dengan panjang dan berat ikan pada kategori rendah. Selain itu, korelasi negatif rendah ditemukan antara jumlah ektoparasit dengan faktor kondisi ikan. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa ektoparasit menjadi faktor yang dapat mempengaruhi produktifitas budidaya ikan Mas Merah Najawa.

Kata kunci : *Cyprinus carpio*, Ektoparasit, Ikan Mas Merah Najawa, Inventarisasi

ABSTRACT

*One of the problems in common carp farming activities is ectoparasite infection which is thought to correlate with length, weight and condition of the fish. The aims of the research were to determine the species, prevalence, intensity and dominance of ectoparasites and to determine the correlation between the number of ectoparasites and the length, weight and condition factors of Najawa red carp (*Cyprinus carpio* Linneaus) fingerling at BPTPB Cangkringan. The research used laboratory*

observation method on randomly selected fish samples. Sampling was carried out for 3 weeks and a total of 27 individuals were examined. Ectoparasite observations were carried out on mucus samples from the body surface and gill sheets microscopically. The length and weight of each fish sample were measured and the results were used to calculate the condition factor. The correlation relationship was calculated between the number of ectoparasites and the length, weight and condition factors of the fish. The research results showed that five ectoparasites were found to infect fish samples with varying prevalence and intensity values, namely *Trichodina* sp., *Dactylogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp., *Glochidium* sp. and *Vorticella* sp. *Trichodina* sp. has the highest prevalence, intensity and dominance compared to other parasites. The number of ectoparasites has a positive correlation with the length and weight of fish in the low category. In addition, a low negative correlation was found between the number of ectoparasites and fish condition factor. The results of this study indicate that ectoparasites are a factor that can influence the productivity of Najawa red carp cultivation.

Keywords: *Cyprinus carpio*, Ectoparasites, Inventory, Najawa Red Carp

PENDAHULUAN

Ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linneaus) merupakan ikan lokal hasil penemuan Balai Pengembangan Teknologi Perikanan Budidaya (BPTPB) Cangkringan, Sleman, Yogyakarta. Ikan Mas tersebut merupakan jenis ikan air tawar yang awal mula muncul di perairan Sungai Kaliopak, Cangkringan. Ikan Mas Merah Najawa kemudian dikembangkan dan diseleksi dari tahun 1970 hingga tahun 2013. Berdasarkan Kepmen-KP/Nomor 41/Tahun 2014 ikan Mas Merah Najawa merupakan strain ikan hasil domestikasi yang dilakukan oleh BPTPB Daerah Istimewa Yogyakarta. Strain ini memiliki potensi ekonomi untuk dikembangkan menjadi komoditas perikanan budidaya yang penting (Nugroho et al., 2015).

Perkembangan budidaya ikan Mas Merah Najawa dapat terhambat oleh adanya infeksi ektoparasit. Inventarisasi ektoparasit pada benih ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linneaus) di BPTPB Cangkringan masih belum banyak dilakukan. Pemantauan ektoparasit merupakan salah satu kegiatan penting untuk mengetahui keberadaan ektoparasit dalam sentra budidaya perikanan. Pengetahuan mengenai inventarisasi parasit merupakan suatu langkah awal yang dapat dilakukan dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit

ikan (Paladini et al., 2017). Hal tersebut dapat dipertimbangkan bagi pembudidaya agar dapat melakukan pengembangan kawasan budidaya yang bersih dan terjaga. Sehingga sentra budidaya pada instansi tersebut dapat meningkatkan produktivitas benihnya. Infeksi ektoparasit pada ikan mas telah dilaporkan dari beberapa daerah di Indonesia, seperti Sukabumi (Firdausi et al., 2020), Sigi (Juwahir et al., 2016), Lampung (Handayani dan Adiputra, 2014), dan Kuningan (Eliyani, 2017).

Infeksi ektoparasit dapat memberikan dampak lebih berbahaya pada benih ikan dibandingkan ikan dewasa. Pada fase benih sistem imun ikan belum terbentuk dengan sempurna jika dibandingkan dengan ikan dewasa, sehingga benih lebih rentan terhadap infeksi ektoparasit (Haryono et al., 2016). Dampak yang ditimbulkan akibat serangan ektoparasit dapat terlihat jelas secara fisik berupa kerusakan organ luar seperti kulit dan insang (Kadarsah et al., 2017). Pada budidaya ikan nila, infeksi ektoparasit juga dapat mempengaruhi secara negatif faktor kondisi ikan sehingga menyebabkan kerugian ekonomis (Paredes-Trujillo et al., 2021). Intensitas serangan ektoparasit yang tinggi akan menurunkan produktivitas ikan yang menyebabkan kerugian ekonomi bagi pembudidaya. Selain itu, tingkat infeksi ektoparasit juga dilaporkan berkaitan dengan ukuran ikan

(Henriksen et al., 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis, prevalensi, intensitas, dominasi ektoparasit dan untuk mengetahui hubungan korelasi antara jumlah ektoparasit dan panjang, berat, serta faktor kondisi benih ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linneaus).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode observasi, dengan teknik pengambilan sampel secara acak terhadap benih ikan. Pengamatan ektoparasit dilakukan pada sampel mukus ikan dan lembar insang secara mikroskopis.

Sampling ikan, pengukuran panjang dan berat ikan, dan penghitungan faktor kondisi

Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Oktober - November 2021 di Laboratorium Hama dan Penyakit Ikan Balai Pengembangan Teknologi Perikanan Budidaya (BPTPB) Cangkringan. Sampel diambil secara random dari kolam pemeliharaan. Pengambilan sampel ikan dilakukan sekali dalam satu minggu selama 3 minggu, yaitu 3 ikan minggu pertama, 12 ikan minggu kedua, dan 12 ikan minggu ketiga, sehingga total ikan sampel yang digunakan sejumlah 27 ikan. Pengambilan benih ikan dilakukan menggunakan jaring waring, kemudian ikan ditampung ke dalam ember yang berisikan air kolam dalam keadaan hidup. Kemudian ikan dibawa ke Laboratorium Hama dan Penyakit Ikan untuk diukur panjang dan berat tubuh ikan. Sampel yang diambil ditimbang menggunakan timbangan analitik (*Mettler toledo*) dengan ketelitian 0,0001 gram, kemudian sampel ikan diukur panjang total tubuhnya menggunakan kertas milimeter blok laminating. Perhitungan faktor kondisi ikan mengacu pada rumus yang umum digunakan (Ridanovic et al., 2015).

FK =

$$\frac{W}{L^3} \times 100\%$$

Keterangan :

FK = Faktor Kondisi

W = Berat tubuh ikan (g)

L = Panjang total tubuh ikan (cm)

Pengamatan Ektoparasit

Sampel ikan dibunuh dengan memotong pangkal kepala menggunakan gunting yang tajam. Sampel mukus diambil dari bagian permukaan tubuh ikan menggunakan *scalpel*. Sedangkan pengambilan sampel pada bagian insang dengan cara memotong lembar insang menggunakan gunting bedah. Sampel mukus dan lembar insang kemudian diletakkan di atas *objek glass* dan diberi akuades sebanyak satu tetes dan ditutup kembali dengan *objek glass*. Kemudian sampel diamati di bawah mikroskop.

Pengamatan ektoparasit dilakukan di bawah mikroskop binokuler dengan perbesaran objektif 10x. Ektoparasit yang ditemukan diidentifikasi berdasarkan ciri-ciri morfologinya. Parasit yang ditemukan kemudian didokumentasikan menggunakan kamera. Identifikasi temuan parasit dilakukan dengan mencocokkan morfologi tubuh parasit dari gambar yang diperoleh dengan beberapa literatur (Juwahir et al., 2016; Kabata, 1985). Prevalensi, intensitas, dan dominasi dihitung berdasarkan rumus yang umum digunakan (Cameron, 2002).

a. Prevalensi (%) =

$$\frac{\Sigma \text{Ikan yang terserang parasit}}{\Sigma \text{Jumlah ikan yang diperiksa}} \times 100\%$$

b. Intensitas (ind/ikan) =

$$\frac{\Sigma \text{Total parasit yang menginfeksi}}{\Sigma \text{Ikan yang terserang parasit}}$$

$$\text{c. Dominasi (\%)} = \frac{\sum \text{Satu jenis parasit yang menginfeksi}}{\sum \text{Semua parasit yang menginfeksi}} \times 100\%$$

Pengukuran kualitas air

Parameter kualitas air yang diamati pada penelitian ini meliputi temperatur, pH, DO dan kekeruhan dilakukan pada setiap sebelum pengambilan sampel. Pengukuran kualitas air dilakukan menggunakan *Gauges multiparameter water quality checker* (WQC).

Analisis Data

Data jenis ektoparasit, prevalensi, intensitas, dominasi dianalisis secara deskriptif, sedangkan hubungan panjang, berat dan faktor kondisi ikan dengan jumlah ektoparasit dianalisis secara regresi. Kemudian pengolahan data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*. Data prevalensi, intensitas, dominasi dan korelasi regresi disajikan dalam bentuk gambar.

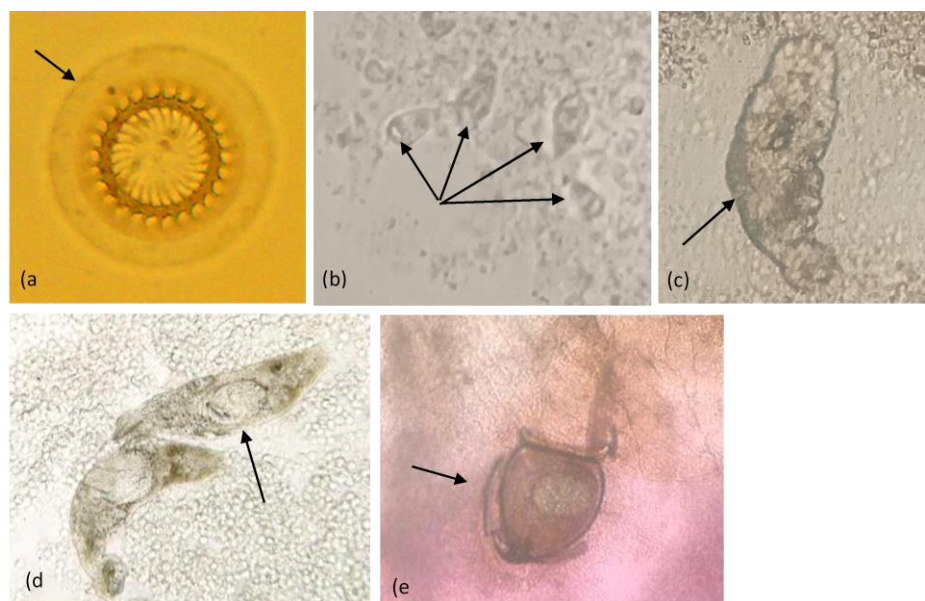
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan ektoparasit menunjukkan adanya beberapa jenis

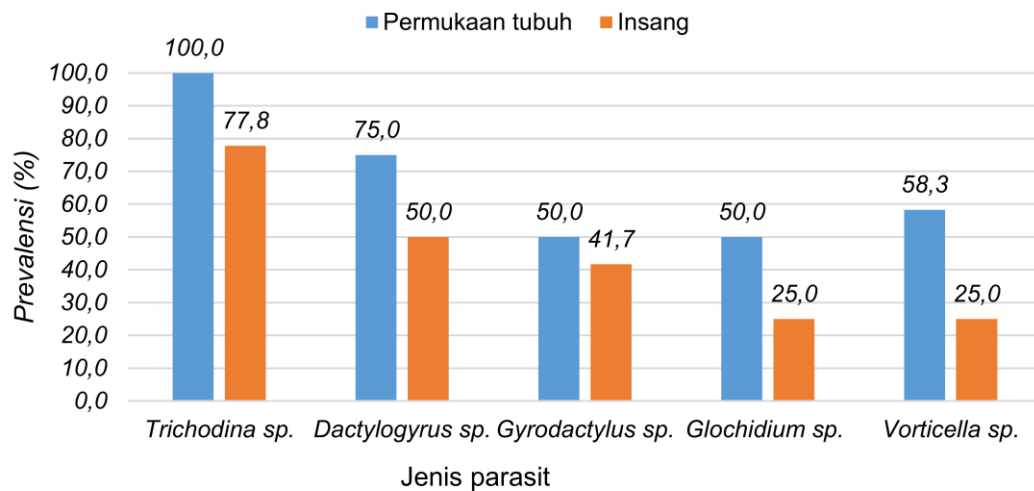
ektoparasit yang menginfeksi sampel ikan (). Ektoparasit yang ditemukan dari 27 individu sampel benih ikan Mas Merah Najawa adalah parasit dari golongan protozoa (*Trichodina* sp. dan *Vorticella* sp.), monogenea (*Dactylogyrus* sp. dan *Gyrodactylus* sp.) dan larva kerang air tawar (*Glochidium* sp.).

Prevalensi ektoparasit pada permukaan tubuh dan insang benih ikan Mas Merah Najawa di BPTPB Cangkringan disajikan pada **Gambar 3**. *Trichodina* sp. ditemukan dengan prevalensi paling tinggi dibandingkan parasit lain baik pada permukaan tubuh maupun insang. Semua jenis parasit yang ditemukan memiliki nilai prevalensi yang lebih tinggi pada permukaan tubuh dibandingkan pada insang.

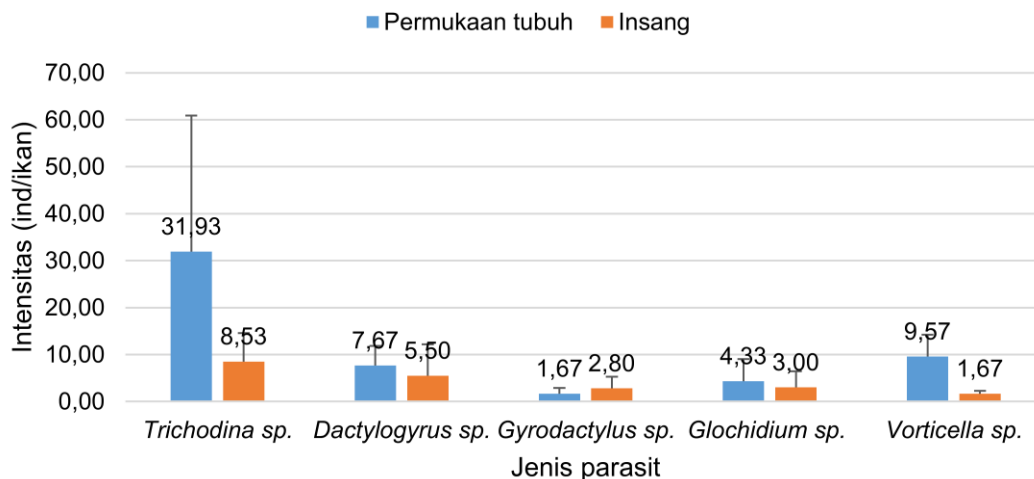
Gambar 2 menunjukkan intensitas ektoparasit pada sampel ikan Mas Merah Najawa. Nilai intensitas tertinggi dimiliki oleh *Trichodina* sp. yaitu lebih dari 31 ind/ikan yang ditemukan pada permukaan tubuh dan di insang bernilai kurang dari 9 ind/ikan. Jenis parasit lain ditemukan dengan intensitas kurang dari 10 ind/ikan.



Gambar 1. Jenis-jenis ektoparasit yang ditemukan pada benih ikan Mas Merah Najawa di BPTPB Cangkringan: a) *Trichodina* sp. b) *Vorticella* sp. c) *Dactylogyrus* sp. d) *Gyrodactylus* sp. e) *Glochidium* sp



Gambar 3. Prevalensi Ektoparasit yang menginfeksi benih ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio Linneaus*) di BPTPB Cangkringan



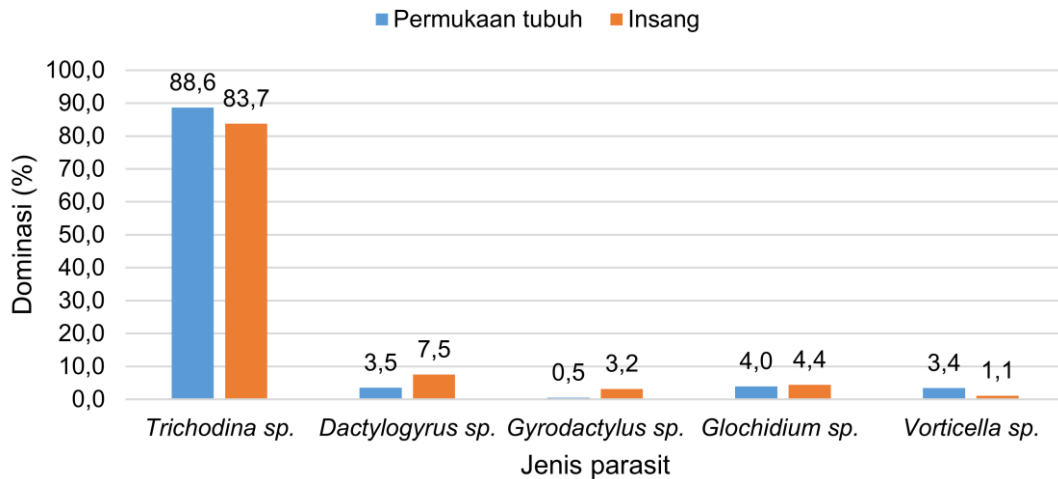
Gambar 2. Intensitas Ektoparasit yang menginfeksi benih ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio Linneaus*) di BPTPB Cangkringan

Ektoparasit pada permukaan tubuh dan insang benih ikan Mas di BPTPB Cangkringan memiliki dominasi yang bervariasi (**Gambar 5**). Ektoparasit yang dominan baik pada permukaan tubuh maupun insang adalah *Trichodina sp.* dengan dominasi berturut-turut 88,6% dan 83,7%. Dominasi jenis parasit yang lain kurang dari 8%.

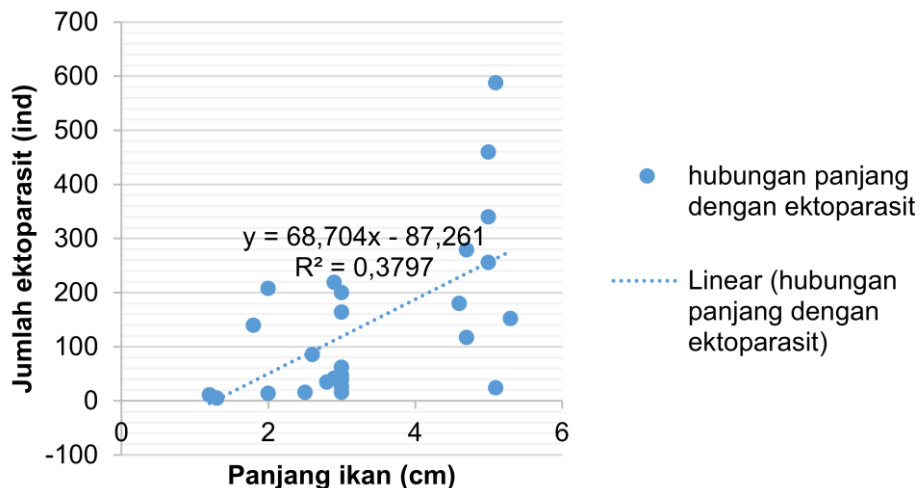
Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada **Gambar 4**, jumlah ektoparasit berkorelasi positif dengan panjang ikan. Hal ini menunjukkan ikan

yang lebih panjang memiliki jumlah ektoparasit yang lebih banyak. Koefisien determinasi yang diperoleh sebesar $R^2 = 0,3797$ yang artinya adanya tingkat hubungan yang rendah atau panjang ikan hanya berpengaruh sebesar 37,97% terhadap jumlah ektoparasit dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Hubungan antara berat ikan dengan jumlah ektoparasit juga berkorelasi positif yang berarti semakin bertambahnya berat tubuh benih ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio Linneaus*)



Gambar 5. Dominasi Ektoparasit pada benih ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linneaus) di BPTPB Cangkringan



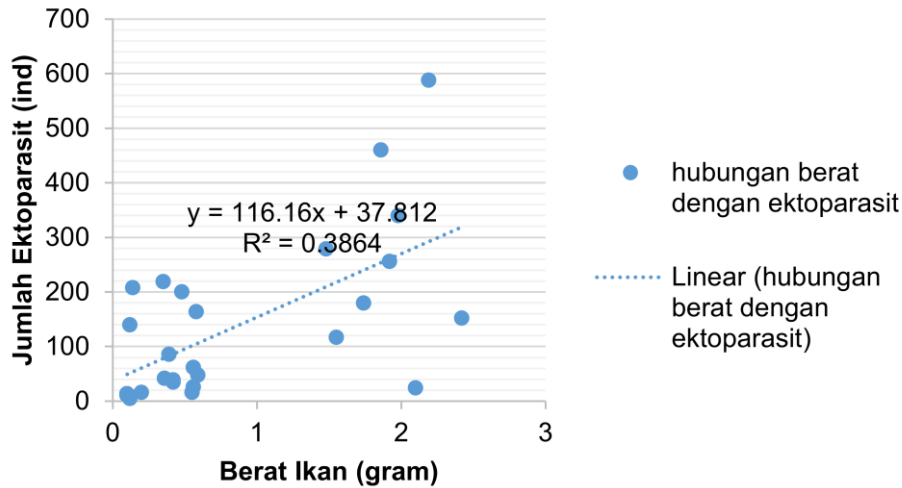
Gambar 4. Korelasi panjang tubuh ikan dengan jumlah ektoparasit pada benih ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linneaus) di BPTPB Cangkringan.

maka tingkat jumlah ektoparasit semakin tinggi (**Gambar 7**). Koefisien determinasi yang diperoleh sebesar $R^2 = 0,3864$ yang artinya adanya tingkat hubungan yang rendah atau panjang ikan hanya berpengaruh sebesar 38,64% terhadap infeksi ektoparasit dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

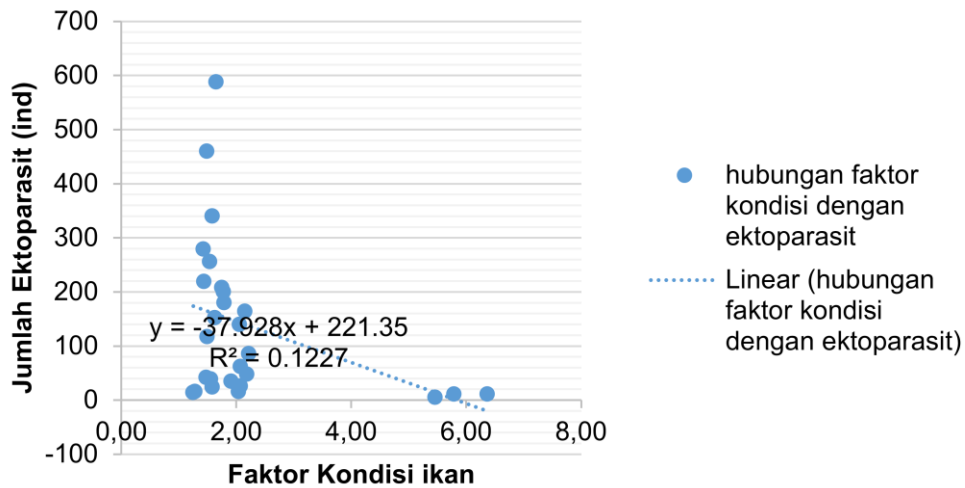
Gambar 7 menunjukkan hubungan antara faktor kondisi dengan jumlah ektoparasit berkorelasi negatif yang berarti semakin tinggi jumlah ektoparasit maka faktor kondisi ikan semakin rendah.

Koefisien determinasi yang diperoleh sebesar $R^2 = 0,1227$ yang artinya adanya tingkat hubungan yang sangat rendah atau faktor kondisi ikan hanya terpengaruh sebesar 12,27% terhadap jumlah ektoparasit dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Kualitas air dalam penelitian ini masih tergolong aman untuk aktivitas budidaya ikan Mas (**Tabel 1**). Temperatur pada setiap tempat tidak berbeda jauh yaitu berkisar 26,2-28,2°C. Nilai pH air relatif seragam yaitu berkisar 8-8,3.



Gambar 7. Korelasi berat tubuh ikan dengan jumlah ektoparasit pada benih ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linneaus) di BPTPB Cangkringan



Gambar 6. Korelasi faktor kondisi ikan dengan jumlah ektoparasit pada benih ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linneaus) di BPTPB Cangkringan

Kandungan Oksigen terlarut juga tidak berbeda jauh yaitu berkisar 6,3-7,4 mg/L. Kekeruhan pada kolam pemeliharaan memiliki nilai terendah yaitu 26,2 NTU. Kondisi kualitas air untuk pemeliharaan ikan dalam penelitian ini, kecuali untuk kekeruhan, sudah sesuai dengan kondisi optimum untuk budidaya ikan air tawar (Boyd et al., 2008).

Inventarisasi ektoparasit pada benih ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linneaus) di BPTPB Can gkringan

masih belum banyak dilakukan. Pengetahuan mengenai inventarisasi parasit merupakan suatu langkah awal yang dapat dilakukan dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit ikan (Buchmann, 2022; Cameron, 2002). Langkah awal yang harus dilakukan untuk mengatasi penyakit yang menginfeksi ikan adalah dengan cara mendeteksi tanda-tanda serangan (Paladini et al., 2017). Hal tersebut dapat dipertimbangkan bagi pembudidaya agar dapat melakukan

pengembangan kawasan budidaya yang bersih dan terjaga (Bui et al., 2019).

2016). Besarnya nilai dominasi *Trichodina* sp. disebabkan karena parasit tersebut

Tabel 1. Pengukuran parameter kualitas air selama penelitian di BPTPB Cangkringan

Parameter	Kolam	Inlet kolam	Sungai (sumber air)	Optimal (Boyd et al., 2008)
Temperatur (°C)	28.2	26.2	26.6	25-30°C
pH	8.3	8	8	6.5 - 8.5
Oksigen terlarut (mg/L)	6.3	7	7.4	>4 mg/L
Kekeruhan (NTU)	26.2	20.1	14.3	<20

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linneaus) terinfeksi 5 (lima) jenis ektoparasit baik pada permukaan tubuh maupun insang yaitu *Trichodina* sp., *Dactylogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp., *Glochidium* sp., dan *Vorticella* sp. Sebagian jenis ektoparasit yang ditemukan juga telah dilaporkan menginfeksi ikan mas (Eliyani, 2017; Juwahir et al., 2016). Hasil pengamatan ektoparasi di Kabupaten Sigi menunjukkan 6 (enam) jenis ektoparasit menginfeksi ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linneaus) yaitu *Dactylogyrus* sp., *Argulus* sp., *Trichodina* sp., *Epistylis* sp., *Chilodonella* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*. (Juwahir et al., 2016). Jenis ektoparasit yang lebih beragam ditemukan pada ikan mas di di Perairan Waduk Darma, Kabupaten Kuningan Jawa Barat, yaitu 10 (jenis) jenis ektoparasit meliputi *Trichodina* sp., *Argulus* sp., *Epistylis* sp., *Vorticella* sp., *Ichthyophthirius* sp., *Diplozoon* sp., *Dactylogyrus* sp., *Cichlidogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp., *Heterobothrium* sp. Sampel ikan dalam penelitian (Eliyani, 2017).

Berdasarkan prevalensi, intensitas, dan dominasi pada penelitian ini *Trichodina* sp. merupakan jenis ektoparasit yang paling umum ditemukan menginfeksi sampel ikan. Prevalensi *Trichodina* sp. dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian pada jenis ikan yang sama di Kabupaten Sigi dengan prevalensi 30,0-40,0% (Juwahir et al.,

memiliki siklus hidup yang cepat dan merupakan ektoparasit universal dimana parasit ini terdapat pada ikan air tawar dan ikan air laut (Paladini et al., 2017). Parasit ini umum ditemukan di budidaya ikan air tawar dan keberadaan berkaitan dengan faktor stress, kualitas air, umur, musim, dan daya tahan tubuh ikan (Maciel et al., 2018).

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat korelasi positif antara jumlah ektoparasit dan ukuran ikan yang meliputi panjang dan berat. Hasil ini sesuai dengan penelitian pada *Atlantic salmon* yang menunjukkan bahwa semakin besar ukuran ikan maka semakin banyak parasit yang ditemukan di permukaan tubuh ikan. Hal tersebut terjadi karena semakin besar ukuran ikan maka semakin luas juga permukaan tubuhnya, sehingga semakin tinggi peluang terjadinya penempelan parasit (Tucker et al., 2002). Hasil yang sama ditunjukkan dari penelitian *Artic charr*, di mana ukuran ikan menjadi faktor utama yang meningkatkan jumlah ektoparasit yang menginfeksi ikan tersebut (Henriksen et al., 2023). Hasil penelitian pada ikan nila menunjukkan ikan yang lebih besar terinfeksi *Monogenea Cichlidogyrus* sp. dengan prevalensi dan intensitas yang lebih tinggi dibandingkan ikan yang lebih kecil (Bawia et al., 2014).

Berdasarkan analisis korelasi regresi infeksi ektoparasit dengan faktor kondisi benih ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linneaus) yang

dipelihara di BPTPB Cangkringan memiliki hubungan yang sangat rendah dan bersifat negatif. Hal ini ditandai dengan adanya arah yang berbanding terbalik, dimana faktor kondisi ikan mengalami penurunan apabila infeksi ektoparasit semakin tinggi. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian pada ikan nila yang menunjukkan semakin tinggi infeksi ektoparasit menyebabkan penurunan faktor kondisi (Paredes-Trujillo et al., 2021). Hal ini mengindikasikan infeksi ektoparasit dapat menyebabkan ikan Mas Merah Najawa menjadi lebih kurus ketika ikan terinfeksi ektoparasit dalam jumlah yang lebih banyak.

KESIMPULAN

Jenis ektoparasit yang menginfeksi benih ikan Mas Merah Najawa (*Cyprinus carpio* Linnaeus) di BPTPB Cangkringan adalah *Trichodina* sp., *Dactylogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp., *Glochidium* sp., dan *Vorticella* sp. Nilai prevalensi, intensitas, dan dominasi *Trichodina* sp. jauh lebih tinggi dibandingkan parameter yang sama untuk jenis parasit yang lain. Jumlah ektoparasit memiliki korelasi positif terhadap ukuran ikan dengan nilai korelasi rendah. Faktor kondisi ikan secara negatif dipengaruhi oleh jumlah ektoparasit dengan nilai korelasi yang rendah. Peningkatan kualitas budidaya ikan mas Najawa di BPTPB Cangkringan perlu dilakukan dengan memperhatikan kebersihan lingkungan budidaya, peningkatan kualitas pakan, dan menjaga kepadatan ikan yang optimum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Balai Pengembangan Teknologi Perikanan Budidaya (BPTPB) Cangkringan, khususnya kepada Bapak Darmadi, A.Pi., M.M selaku kepala BPTPB Cangkringan, Ibu Andri Purnama Putri, S.Pi dan Ibu Aridian Laras Setyani, S.Pi untuk bantuan teknis selama penelitian.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, dan Universitas Jenderal Soedirman.

DAFTAR PUSTAKA

- Bawia, R., Tuiyo, R., Mulis, M., 2014. Prevalensi dan Intensitas Ektoparasit Monogenea *Cichlidogyrus* sp. pada Insang Ikan Nila dengan Ukuran yang Berbeda di Keramba Jaring Apung Danau Limboto. NIKe 2, 60–65.
- Boyd, C., Lim, C., Queiroz, J., Salie, K., de Wet, L., McNevin, A., 2008. Best Management Practices for Responsible Aquaculture. Oregon State University, Corvallis, Oregon.
- Buchmann, K., 2022. Control of parasitic diseases in aquaculture. Parasitology 149, 1985–1997. <https://doi.org/10.1017/S0031182022001093>
- Bui, S., Oppedal, F., Sievers, M., Dempster, T., 2019. Behaviour in the toolbox to outsmart parasites and improve fish welfare in aquaculture. Rev. Aquac. 11, 168–186. <https://doi.org/10.1111/raq.12232>
- Cameron, A., 2002. Survey Toolbox Aquatic Animal Disease, A Practical Manual and Software Package. ACIAR Monograph No.94.
- Eliyani, Y., 2017. Identifikasi Infeksi Ektoparasit pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) di Perairan Waduk Darma, Kabupaten Kuningan Provinsi Jawa Barat. J. Penyul. Perikan. Dan Kelaut. 11, 63–78.
- Firdausi, A., Rahman, R., Mahadhika, R., Sumadikarta, A., 2020. Metazoa ektoparasitik pada ikan koi *Cyprinus carpio* di daerah sukabumi. J. Akuakultur Rawa Indones. 8, 50–57.
- Handayani, R., Adiputra, Y.T., 2014. Identifikasi dan keragaman parasit pada ikan mas koki (*Carrasius auratus*) dan ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang berasal dari Lampung dan luar Lampung. Aquasains (Jurnal

- Ilmu Perikan. dan Sumberd. Perairan).
- Haryono, S., Lusiastuti, M.A., 2016. Inventarisasi Ektoparasit pada Ikan Mas Koki (*Carrasius auratus*) di Kecamatan Ciseeng - Kabupaten Bogor. *J. Mina Sains* 2, 71–79.
- Henriksen, E.H., Frainer, A., Poulin, R., Knudsen, R., Amundsen, P., 2023. Ectoparasites population dynamics are affected by host body size but not host density or water temperature in a 32-year long time series. *Oikos* 2023. <https://doi.org/10.1111/oik.09328>
- Juwahir, A., Ya'la, R.Z., Manghitung, S.F., Rusaini, R., 2016. Prevalensi dan Intensitas Ektoparasit Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) di Kabupaten Sigi. *Agrisains* 17, 62–69.
- Kabata, Z., 1985. Parasites and diseases of fish cultured in the tropics. Taylor & Francis Ltd.
- Kadarsah, A., Muhamat, M., Hidayaturrahmah, H., 2017. Keanekaragaman jenis dan prevalensi ektoparasit pada lima jenis ikan komersial di Desa Sungai Batang Kecamatan Martapura Barat. *Bioscientiae* 14, 1–8.
- Maciel, P.O., Garcia, F., Chagas, E.C., Fujimoto, R.Y., Tavares-Dias, M., 2018. Trichodinidae in commercial fish in South America. *Rev. Fish Biol. Fish.* 28, 33–56. <https://doi.org/10.1007/s11160-017-9490-1>
- Nugroho, E., Priyanto, D., Hermawan, H.S., Sunaryo, S., Prihadi, A.S., 2015. Karakter Fenotipe dan Genotipe Ikan Mas “Merah Menyala” Najawa Dari Cangkringan, Jogjakarta Serta Potensi Ekonomisnya. *Media Akuakultur* 10, 13. <https://doi.org/10.15578/ma.10.1.2015.13-16>
- Paladini, G., Longshaw, M., Gustinelli, A., Shinn, A.P., 2017. Parasitic Diseases in Aquaculture: Their Biology, Diagnosis and Control, in: *Diagnosis and Control of Diseases of Fish and Shellfish*. Wiley, hal. 37–107. <https://doi.org/10.1002/9781119152125.ch4>
- Paredes-Trujillo, A., Velázquez-Abunader, I., Papiol, V., del Rio-Rodríguez, R.E., Vidal-Martínez, V.M., 2021. Negative effect of ectoparasite burdens on the condition factor from farmed tilapia *Oreochromis niloticus* in the Yucatan, Mexico. *Vet. Parasitol.* 292, 109393. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2021.109393>
- Tucker, C., Sommerville, C., Wootten, R., 2002. Does size really matter? Effects of fish surface area on the settlement and initial survival of *Lepeophtheirus salmonis*, an ectoparasite of Atlantic salmon *Salmo salar*. *Dis. Aquat. Organ.* 49, 145–152. <https://doi.org/10.3354/dao049145>