

Tingkat prevalensi dan intensitas ektoparasit pada benih ikan Nila
(*Oreochromis niloticus*)

[Prevalence and intensity levels of ectoparasites on Nile tilapia seed
(*Oreochromis niloticus*)]

**Prislawati Papatungan¹, Reni L. Kreckhoff², Reiny A. Tumbol², Ockstan J. Kalesaran²,
Juliaan Ch. Watung², Suzanne L. Undap²**

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado

²⁾ Staf pengajar pada Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado

Penulis korespondensi: R. L. Kreckhoff, reni.kreckhoff@unsrat.ac.id

Abstract

This study aims to inventory the types of parasites that exist in the Center for Development and Development of Tateli Fish Farming (BP2HPI) Tateli. This research was conducted in April-July 2023 at BP2HPI, Tateli as the location for sampling 30 tilapia (*Oreochromis niloticus*) seeds randomly in 3 nursery ponds, and then brought to the Laboratory of Aquaculture Technology FPIK Unsrat for parasite observations. Before examining the fish parasites, the sample is put into a bucket filled with water and given aeration so that the fish are still alive during the inspection. In this research activity, several water quality parameters were also measured, namely temperature, pH, and DO in situ. The procedure for examining ectoparasites refers to the procedure according to Kabata (1985). Parasite examination begins with observing the outside of the body, and taking notes if abnormal signs are found such as swelling, bleeding, the presence of black or white spots on the surface of the body, or changes in body color, then the presence of parasites is examined using a microscope with 400x magnification. The examination found 2 types of parasites that infect the seeds of tilapia (*Oreochromis niloticus*) at the Center for Development and Control of Fish Pests and Diseases (BP2HPI), Tateli are *Trichodina* sp and *Gyrodactylus* sp. The prevalence of parasites that attack tilapia seeds as a whole reaches 100% which is divided into 90% *Trichodina* sp and 10%, *Gyrodactylus* sp.

Keywords: parasitic infestation, fish disease, water quality, aquaculture

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisir jenis-jenis parasit yang ada di Balai Pengembangan Dan Pembinaan Pembudidayaan Ikan Tateli (BP2HPI) Tateli. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juli 2023 di BP2HPI, Tateli sebagai lokasi pengambilan sampel benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebanyak 30 ekor secara acak pada 3 kolam pendederan, dan kemudian dibawa ke Laboratorium Teknologi Aquakultur FPIK Unsrat untuk pengamatan parasit. Sebelum pemeriksaan parasit ikan sampel dimasukkan ke dalam ember yang berisi air dan diberi aerasi agar ikan tetap hidup pada saat pemeriksaan. Dalam kegiatan penelitian ini juga dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air yakni suhu, pH dan DO secara *insitu*. Pemeriksaan parasit diawali dengan pengamatan bagian luar tubuh, dan melakukan pencatatan apabila ditemukan tanda-tanda ketidaknormalan seperti pembengkakan, perdarahan, adanya bercak berwarna hitam atau putih pada permukaan tubuh, atau perubahan warna tubuh, selanjutnya

dilakukan pemeriksaan keberadaan parasite dengan menggunakan mikroskop dengan pembesaran 400x. Dalam pemeriksaan ditemukan 2 jenis parasit yang menginfeksi benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di lokasi Balai Pembinaan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan (BP2HPI), Tateli adalah *Trichodina* sp. dan *Gyrodactylus* sp. Prevalensi dari parasit yang menyerang benih ikan nila secara keseluruhan mencapai 100% yang terbagi 90% *Trichodina* sp. dan 10%, *Gyrodactylus* sp.

Kata kunci: infestasi parasit, penyakit ikan, kualitas air, budidaya

PENDAHULUAN

Perikanan budidaya adalah salah satu sektor yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan protein hewani. Benih ikan berkualitas tinggi merupakan faktor penting dalam keberhasilan budidaya ikan. Salah satu tantangan terbesar dalam budidaya benih ikan adalah infestasi parasit. Parasit dapat menyebabkan keterlambatan pertumbuhan, kerusakan jaringan, penyakit dan kematian pada ikan. Parasit yang umum yang ditemukan pada kolam pendederan ikan meliputi cacing, protozoa, dan kutu ikan. Tingkat infestasi parasit dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor, termasuk kondisi lingkungan, manajemen kolam, dan jenis ikan yang dipelihara (Suprianto, 2018).

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang paling diminati oleh masyarakat sehingga budidaya ikan ini banyak dilakukan oleh para petani ikan. Karena pertumbuhannya cepat dan mudah untuk dilakukan. Ikan nila memiliki keunggulan antara lain mudah dikembangbiakan, tingkat kelangsungan hidup tinggi, pertumbuhan relatif cepat dengan ukuran badan relatif besar, serta tahan terhadap perubahan kondisi lingkungan Oktapiandi *dkk.*, (2019).

Sistim budidaya intensif dengan padat penebaran tinggi memberi keuntungan secara ekonomi apabila dikelola dengan baik terutama kualitas air perlu dijaga agar tetap sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Ikan membutuhkan air dengan kondisi yang baik

agar dapat hidup sehat dan tumbuh secara optimal sehingga dapat meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikannya. Kondisi kualitas air seperti suhu, pH, DO dapat berubah sesuai kondisi alam. Kualitas yang tidak sesuai serta padat penebaran yang tinggi dapat menyebabkan ikan mengalami stres dan mudah terserang penyakit (Pramleonita, *dkk.*, 2018), parasit adalah penyakit infeksi pada ikan dapat disebabkan oleh patogen seperti bakteri, virus, jamur dan parasit. Arnott *et al.* (2000) menyatakan bahwa, penyakit parasit pada ikan adalah termasuk dalam golongan crustacea, cacing (trematoda, nematoda, dan cestoda), dan protozoa. Parasit ini menginfeksi sirip, sisik, operkulum dan insang ikan.

Parasit dapat didefinisikan sebagai organisme yang hidup pada organisme lain, yang disebut inang, dan memanfaatkan sebagian dari tubuh inang baik sebagai sumber makanan maupun sebagai tempat tinggal (Hardi, 2015). Parasit merupakan penyakit ikan yang lebih sering timbul. Menurut Afrianti dan Liviawati (1992), ikan dapat terserang parasit yang disebabkan oleh organisme lain, penumpukan sisa makanan ikan maupun kondisi lingkungan kehidupan ikan. Interaksi yang tidak serasi antara ikan dengan kondisi kolam dapat menyebabkan ikan mengalami stress sehingga mekanisme pertahanan tubuh dari ikan yang menjadi lemah dan mudah terserang parasit.

Penyakit parasit adalah penyakit yang disebabkan oleh serangan parasit atau protozoa. Parasit adalah organisme yang berada pada bagian tubuh ikan seperti,

insang, kilit, sirip dan lendir. ikan merupakan inang dari parasit yang dapat merugikan ikan karena terhambatnya aktifitas pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan. dijadikan inangnya dan mengambil manfaat dari inang tersebut bagi aktifitas pertumbuhan, dan perkembangbiakannya. Parasit adalah organisme yang memanfaatkan ikan sebagai inang untuk hidup, berkembangbiak serta mendapatkan makanan. Parasit dapat merugikan ikan karena dapat menimbulkan kerusakan fungsi organ dari inang dalam hal ini tubuh ikan budidaya. Parasit yang menyerang ikan biasanya dari kelas protozoa yaitu cacing, bakteri, virus, dan jamur.

Keberadaan Balai Pembenihan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan (BP2HPI) Tateli sebagai instansi pemerintah yang menyediakan benih ikan pada masyarakat maka dipandang perlu untuk menjaga kualitasnya dengan melakukan pemeriksaan parasite ikan. Untuk itu penelitian ini dilakukan untuk tingkat prevalensi dan intensitas ektoparasit yang ditemukan pada benih ikan nila di BP2HPI Tateli dengan Menginventarisir jenis-jenis parasit pada benih ikan nila di BP2HPI Tateli serta mengetahui tingkat prevalensi, dan intensitas parasit benih ikan nila yang ada di BP2HPI Tateli

METODE PENELITIAN

Penentuan Jumlah Sampel

Sampel ikan nila (*O. niloticus*) yang diambil sebagai contoh diambil berdasarkan kriteria (Paryitno *dkk.*,2017) ditentukan berdasarkan asumsi prevalensi untuk memastikan status kesehatan ikan.

Teknik Pengambilan dan Penanganan Sampel

Ikan nila diambil dari Lokasi Balai Pembenihan Dan Pengendalian Hama Dan Penyakit Ikan (BP2HPI) Tateli, Kecamatan Mandolang, Kabupaten Minahasa.

Berdasarkan kepadatan yang ada dilokasi kolam pendederan sebanyak 50 - 100 ekor/m², diambil sampel untuk prevalensi 20% yaitu 10 ekor. Sampel di ambil pada 3 kolam pendederan dengan total sampel sebanyak 30 ekor yang masing-masing 10 ekor dengan ukuran 5-8 cm. Sampel ikan dimasukan dalam 3 kantong plastik berbeda sesuai dengan lokasi kolam dan di beri oksigen selanjutnya dibawah ke Laboratolium Teknologi Aquakultur FPIK, Universitas Sam Ratulangi. Ikan sampel yang akan diperiksa dikeluarkan dari kantong plastik dan dimasukkan ke dalam ember, sebelumnya ember telah di isi dengan air dan diberi aerasi agar ikan tetap hidup hingga pada tahap pemeriksaan.

Prosedur pemeriksaan parasite

Pembuatan preparat organ

Pemeriksaan sampel benih ikan nila dilakukan dengan metode preparat ulas. Organ yang diamati adalah sirip, lendir, dan insang. Sampel diambil satu persatu dari wadah dan selanjutnya diletakan di atas nampan, lalu diukur panjang tubuh ikan menggunakan pengaris. Selanjutnya dilakukan pengerokan pada bagian lendir menggunakan *scapel*, lendir diletakan di atas *object glass* kemudian ditetesi aquades lalu ditutupi dengan *cover glass*, dan diamati dibawah mikroskop. Pembuatan preparat pada bagian sirip dan insang dilakukan dengan cara menggunting bagian sirip dan insang kemudian diletakan pada *object glass* ditetesi aquades, lalu ditutupi *cover glass*, selanjutnya diamati dibawah mikroskop. Pemeriksaan parasit dilakukan menggunakan mkroskop dengan pembesaran 10x.

Inventarisasi parasit

Pencatatan parasit dilakukan dengan mengamati preparat berdasarkan organ pada setiap sampel ikan. Preparat diletakan dibawah mikroskop dan diperiksa dengan menggeser preparat secara zig-zag sambil catat jenis parasit yang terlihat serta mengambil gambar (foto). Kemudian parasit yang ditemukan dihitung secara manual (dihitung satu persatu) dan dicatat jumlah individunya per preparat yang diperiksa.

Analisis Data

Jumlah parasit yang telah diidentifikasi kemudian dihitung prevelensinya dengan menggunakan rumus perhitungan serangan parasit pada ikan, menurut Salam dan Hidayati (2017).

Prevalensi (%)=

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

Tabel 1. Frekwensi infeksi parasite William and William (1996).

No.	Prevalensi	Frekwensi
1.	100-99 %	Selalu
2.	98-90 %	Hampir selalu
3.	89-70 %	Biasanya
4.	69-50 %	Sangat sering
5.	49-30 %	Umumnya
6.	29-10 %	Sering
7.	9-1 %	Kadang
8.	>1-0,1 %	Jarang
9.	>0,1-0,01 %	Sangat jarang

No.	Prevalensi	Frekwensi
10.	>P0,01 %	Hampir tidak Pernah

Intensitas (ind / ekor) =

$$\frac{\Sigma \text{Parasit yang ditemukan}}{\Sigma \text{Ikan yang terinfeksi}}$$

Tabel 2. Tingkat Serangan parasite menurut Williams dan Williams (1996)

Level	Tingkat Infeksi	Intensitas (Indiv/ekor)
1	Sangat ringan	< 1
2	Ringan	1 - 5
3	Sedang	6 -50
4	Berat	51-100
5	Sangat berat	100 - 1.000
6	Superinfeksi	>1.000

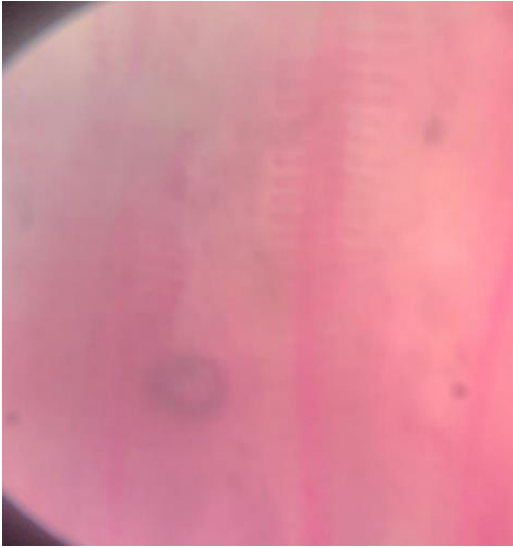
HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Parasit

Berdasarkan hasil pengamatan yang sudah dilakukan telah teridentifikasi dua jenis parasit yang menyerang benih ikan nila yang ada di Balai Pembenihan Dan Pengendalian Hama Dan Penyakit Ikan Tateli. Dari 30 sampel ikan yang diamati semuanya terinfeksi parasit dengan jumlah yang berbeda pada setiap organ ikan. Jenis parasit yang menginfeksi ikan nila yaitu *trichodina* sp. dan *gyrodactylus* sp.

Trichodina sp. berbentuk lingkaran transparant dengan sejumlah silia yang terdapat di sekeliling lingkaran (Gambar 1).

Jenis parasit ini hampir terdapat pada semua organ tubuh sampel sidat yang diperiksa.

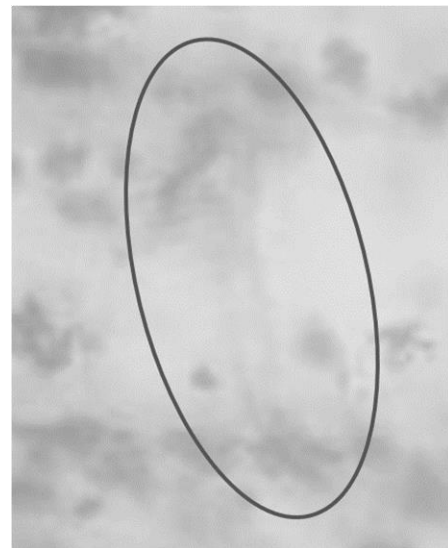


Gambar. 1. *Trichodina* sp.

Hasil pengamatan yang serupa juga dikemukakan oleh Kordi (2009) dan Paperna (1996), bahwa bentuk parasit *Trichodina* sp. berbentuk bundar seperti topi, berukuran lebih 100 mikron dan tubuh bagian bawah terdapat lingkaran pelekat (*adhesive disk*) yang berfungsi untuk melekatkan dirinya ke tubuh inang. Parasit ini juga menginfeksi hampir semua jenis ikan, baik ikan air tawar maupun ikan laut.

Sedangkan *Gyrodactylus* sp. memiliki bentuk tubuh pipih memanjang dan pada bagian perut tampak lebih lebar. Pada bagian anterior dari parasit ini memiliki pharinx sedangkan pada bagian posterior terdapat alat pengait yang berfungsi untuk menempel pada inang (Gambar 2). Menurut Handajanidan Samsudari (2005) *Gyrodactylus* sp berbentuk pipih dan transparan memiliki satu lingkaran

alat penempel (*spine*) dengan 2 bagian pengait (*hook*).



Gambar 2. *Gyrodactylus* sp.

Kordi (2009) bahwa *Gyrodactylus* sp yaitu golongan cacing monogenea, bentuknya pipih dan pada ujung badannya dilengkapi dengan alat yang berfungsi sebagai pengait dan alat penghisap darah. *Gyrodactylus* sp. biasanya menyerang bagian kulit dan sirip ikan.

Prevalensi dan Intensitas berdasarkan lokasi

Hasil pemeriksaan parasit pada sampel benih ikan nila sebanyak 30 sampel dari 3 kolam pendederan seluruhnya terserang parasit. Setelah dilakukan analisis prevalensi diperoleh nilai prevalensi 100% untuk kolam I, kolam 2 dan Kolam 3. Dengan nilai intensitas yang berbeda.

Tabel 3. Prevalensi dan Intensitas berdasarkan lokasi

Kolam	Σ sampel	Σ ikan terserang	Σ parasit	Prevalensi (%)	Intensitas Indiv/ekor	Tingkat intensitas Williams & Williams (1996)	
A	10	10	59	100	5,9	6 - 50	Sedang
B	10	10	46	100	4,6	1-5	Ringan
C	10	10	70	100	7	6 - 50	Sedang

Nilai prevalensi yang diperoleh 100% berdasarkan lokasi menurut frekwensi infeksi parasit William and William (1996) maka dapat dinyatakan bahwa kolam pendederan benih ikan nila yang ada di BP2HPI Tateli termasuk frekwensi selalu terinfeksi. Namun berdasarkan intensitas infeksi pada Tabel 3 maka tingkat intensitas serangan parasit pada BP2HPI Tateli termasuk kategori infeksi ringan sampai sedang. Kolam B dengan intensitas 4,6 individu termasuk kategori ringan sedangkan kolam A dengan intensitas 5,9 dan kolam C intensitas 7 tergolong sedang. Hal ini menggambarkan bahwa manajemen budidaya yang sama tidak menjamin keseragaman intensitas parasit karena faktor lingkungan sangat menentukan status kesehatan ikan. Menurut Maulana *dkk.* (2017) tinggi rendahnya nilai prevalensi dan intensitas parasit pada setiap lokasi dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal antara lain parameter kualitas air.

Prevalensi dan Intensitas Parasit Berdasarkan Jenis Parasit

Pengamatan yang dilakukan terhadap 30 sampel ikan dari 3 kolam pendederan yang berbeda terdapat dua jenis parasit yang menginfeksi benih ikan yaitu *Tricodina* sp. dan *Gyrodactylus* sp. Jumlah parasit yang ditemukan berbeda pada setiap sampel ikan maupun lokasi kolam pendederan. Hasil inventarisasi jenis parasit pada setiap kolam pendederan menunjukkan jumlah *Tricodina* sp lebih banyak dibanding *Dactylogyrus* sp.

Tabel 4. Jumlah parasit yang menginfeksi

Kolam	<i>Tricodina</i> sp (individu/ekor)	<i>Dactylogyrus</i> sp (individu/ekor)
A	58	2
B	46	1
C	72	3

Perbedaan jumlah parasit yang ditemukan pada penelitian ini selanjutnya dihitung tingkat prevalensi dan intensitas untuk mengetahui gambaran status kesehatan ikan dilihat dari frekwensi kejadian dan tingkatan infeksi yang ada di lokasi penelitin. Hasil analisis di tampilkan dalam Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Data umum hasil penelitian

Parasit	Kolam	Σ ikan terserang	Prevalensi (%)	Williams & Williams (1996)	Intensitas	Tingkat intensitas Williams & Williams (1996)	
						Indiv/ekor	
<i>Trichodina</i> sp.	A	10	100	Selalu	5,6	6 - 50	Sedang
	B	10	100	Selalu	4,5	1-5	Ringan
	C	9	90	Hampirselu	6,9	6 - 50	Sedang
<i>Gyrodactylus</i> sp.	A	2	1	Jarang	0,1	<1	Sangat ringan
	B	1	1	Jarang	0,1	<1	Sangat ringan
	C	3	3	Kadang	0.3	<1	Sangat ringan

Pada tabel diatas menjelaskan bahwa setiap kolam pembenihan (A, B, dan C) mempunyai nilai prevelensi parasit yang berbeda. Parasit *Trichodina* sp. dapat terlihat pada kolam A menunjukan nilai 100% yang menurut kriteria dari William & Wiliam (1996) bahwa hal tersebut tergolong **selalu** terserang parasit *trichodina* sp. kemudian pada kolam B menunjukan nilai prevalensi 100% juga sehingga mengalami hal yang sama seperti pada kolam A dan pada kolam C menunjukan nilai prevelensi 90% yang dan tergolong **hampir selalu** terserang prasit *Tricodina* sp.

Prevalensi parasit *Gyrodactylus* sp. pada sampel ikan yang sama diperoleh tingkat prevalensi yang berbeda. Kolam A dan kolam B nilai prevelensinya 1% menurut kriteria dari William & Wiliam (1996) termasuk kategori **jarang** terserang parasit *Gyrodactylus* sp. Namun pada kolam C dengan nilai prevelensi 3% lebih tinggi di banding kolam A dan kolam B dan termasuk kategori **kadang** terserang parasit *Gyrodactylus* sp.

Meskipun tingkat intensitas *Tricodina* sp. tergolong ringan sampai sedang namun tingginya tingkat prevalensi

Trichodina sp. pada ikan nila pada kolam pendederan di lokasi budidaya BP2HPI Tateli maka perlu untuk dilakukan usaha pengendalian.

Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan sebelum pengambilan ikan sampel. Parameter yang diamati saat dilapangan adalah pH, DO dan suhu sedangkan amoniak, nitrat dan nitrit dilakukan di Baristan Manado dengan menganalisis air sampel. Hasil pengukuran kuaalitas air ditampilkan pada Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Analisis kualitas air

No	Parameter	Hasil pengukuran		Nilai SNI: 01-6141:2009
		Kolam 1	Kolam 2	
1	pH	8,21	6,99	6,5 – 8,5
2	DO (mg/L)	13,41	8,76	>5 mg/l
3	Suhu (°C)	33,1	33	25 - 30
4	Amonia	0,4	0,3	<0,02 mg/L
5	Nitrat	<1,6539	1,6539	<40 mg/L

6	Nitrit	0,2757	0,2757	<0,05 mg/L
---	--------	--------	--------	---------------

Pada Tabel 6 di atas pH, DO, nitrat dan nitrit masih dalam kisaran nilai SNI namun untuk suhu dan Amoniak tergolong lebih tinggi dibanding kisaran SNI. Tingginya suhu air kolam diduga karena pengukuran dilakukan pada siang hari dengan kondisi terik matahari. Menurut Effendi (2003) bahwa cahaya matahari yang masuk ke perairan akan mengalami penyerapan dan perubahan energi panas. Sehingga wadah pemeliharaan terpapar langsung pada sinar matahari dan mengakibatkan nilai suhu air media pemeliharaan mengalami perubahan pada pagi hari, siang hari dan sore hari. Demikian juga menurut Supono (2018) bahwa suhu air dipengaruhi oleh radiasi cahaya matahari, suhu udara, cuaca dan lokasi. Radiasi matahari merupakan faktor utama yang mempengaruhi naik turunnya suhu air. Demikian halnya menurut Taufiqullah (2022), suhu secara langsung atau tidak langsung sangat dipengaruhi oleh sinar matahari. Panas yang dimiliki oleh air akan mengalami perubahan secara perlahan-lahan antara siang dan malam serta dari musim ke musim. Kisaran suhu air pada siang hari 3,1 -33 °C yang ada pada kolam pendederan di lokasi budidaya BP2HPI Tateli masih bisa ditolerir oleh benih ikan seperti yang dinyatakan oleh Gupta dan Acosta (2004), suhu kolam atau perairan masih yang masih bisa ditolerir ikan nila adalah 15 -37 °C.

Amoniak dengan konsentrasi di atas standard SNI dapat diakibatkan oleh hasil penguraian sisa pakan yang tidak habis dimakan dalam kolam. Namun demikian konsentrasi amoniak sebesar 0,3 – 0,4 mg/l masih bisa ditolerir oleh ikan. Menurut Siegers (2019) menyatakan bahwa batas pengaruh yang mematikan ikan apabila konsentrasi amoniak pada perairan tidak lebih dari 1 mg/L karena dapat menghambat daya serap hemoglobin darah terhadap oksigen dan ikan akan mati.

Tingginya konsentrasi amoniak dalam kolam budidaya diduga merupakan salah satu faktor yang menyebabkan tingginya tingkat prevalensi kolam pendederan. Hasil prevalensi 100% pada kolam A, B dan C dengan tingkat prevalensi parasit *Tricodina* sp juga yang tinggi, 100% pada kolam A dan B dan 90% pada kolam C menggambarkan bahwa semua kolam pendederan mengandung banyak parasit *Tricodina* sp. peningkatan kadar amonia terlarut dalam air akan meningkatkan sediaan Nitrogen (N) untuk perkembangan mikroorganisme air. Dengan demikian, peningkatan kadar amoniak dalam air dapat mendorong perkembangan parasit dalam air.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan parasit yang ditemukan menginfeksi benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di lokasi Balai Pembinaan dan Pengendalian Hama dan Penyakit adalah *Trichodina* sp. dan *Gyrodactylus* sp. dengan prevalensi dari parasit yang menyerang benih ikan nila secara keseluruhan mencapai 100% yang terbagi 90% *Trichodina* sp. dan 10% , *Gyrodactylus* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnott SA, Barber I, Huntingford FA. 2000. Parasite-associated growth enhancement in a fish–cestode system. Proc. The Royal Society. Lond. B 267:657-663.
- Effendi. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan. Kanisius Yogyakarta.
- Gupta MV, Acosta BO. 2004. A review of global tilapia farming practices. quaculture asia. World Fish Centre, 9 (1): 7-16. <http://library.enaca.org/AquacultureAs>

- [ia/Articles/Jan-March-2004/6global-review-tilapia.pdf](#)
- Hardi EH, 2015. Parasit Biota Akuatik. Mulawarman University Press. Samarinda. 118 hlm.
- Handajani H, Samsundari S. 2005. Parasit & Penyakit Ikan. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Kordi. 2009. Budidaya Perairan. PT.Citra Aditya Bakti, Bandung
- Maulana, DM, Muchlisin ZA, 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): 1-11.
- Oktapiandi, Sutrisno J, Sunarto. 2019. Analisis Pertumbuhan Ikan Nila yang Dibudidayakan pada Air Musta'mal.
- Pramleonita, M., N. Yuliani, R. Arizal, dan S. E. Wardoyo. 2018. Parameter Fisika Dan Kimia Air Kolam Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Sains <https://core.ac.uk/download/pdf/230825008.pdf>
- Salam B, Hidayati D. 2018. Prevalensi dan intensitas ektoparasit pada ikan gabus (*Channa striata*) dari Natural Universitas Nusa Bangsa. 8 (1): 24–34.
- Siegers WHY, Prayitno, Sari A. 2019. Pengaruh Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Tambak Payau. Vol (3) no (2) hal : 95-104 merupakan revisi dari buku Manajemen Lingkungan untuk Akuakultur. ISBN 978-602-590-84-9. Ed Nov 2018. CV. Anugrah Utama Raharja. X+47 hlm.
- Suprianto S. 2018. Optimalisasi dosis probiotik terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem bioflok. Disertasi. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Supono. 2018. Manajemen Kualitas Air untuk Budidaya Udang.
- Taufiqullah. 2022. Pengaruh Suhu Terhadap Kualitas Air. Tneutro. https://www.tneutron.net/blog/pengaruh-h-suhu-terhadap-kualitas-air/#google_vignette (diakses 8 Juni 2023)
- Prasetyarti U. 2016. Intensitas Protozoa Trichodina SP. Tawes, Nilem Mujaher dan Gurame yang dipelihara Secara Polikultur.
- Paperna I. 1996. Parasites Infection and Deseases of Fish in Africa. Roma: Food Agriculture Organization for the United Nations.
- Prayitno BS. 2017. Prinsip-Prinsip Diagnosa dan Manajemen Kesehatan Ikan.
- Williams EH, Williams LB. 1996. Parasites offshore big game fishes of Puerto Rico and the western atlantic. University Puerto rico, Mayagues.