

## **Respon Reproduksi dan Pertumbuhan Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*) yang Diberikan Pakan Suplementasi Tepung Spirulina (*Spirulina platensis*)**

*Reproduction and Growth Response of Osteochilus vittatus with Spirulina Flour (Spirulina platensis) Feed Supplementation*

**Muhammad Azharul Rijal<sup>1\*</sup>, Susanto<sup>2</sup>, Iqna Minhatul Izzah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Program Studi Akuakultur, Universitas Muhammadiyah Purwokerto*

<sup>2</sup>*Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto*

\**corr-author: mazharulrijal@ump.ac.id*

### **ABSTRAK**

Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*) merupakan salah satu ikan endemik Indonesia yang banyak digemari masyarakat, namun reproduksi dan pertumbuhan ikan Nilem relatif lambat oleh karena itu diperlukan bahan pendukung untuk meningkatkan reproduksi dan pertumbuhan. Bahan pendukung yang digunakan adalah tepung spirulina (*Spirulina platensis*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon dan dosis optimal penambahan *Spirulina platensis* dalam meningkatkan pertumbuhan dan reproduksi benih ikan Nilem. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-April 2022, di laboratorium basah Akuakultur dan laboratorium Zoologi Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Parameter yang diamati meliputi *Gonadal Somatic Index* (GSI), *Visera Somatic Index* (VSI), *Hepato Somatic Index* (HSI), Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dan pertumbuhan (pertambahan panjang dan berat mutlak). Data respon reproduksi ikan dianalisis dengan menggunakan analisis variansi ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% dilanjutkan dengan uji lanjut dengan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan Penambahan tepung spirulina (*Spirulina platensis*) pada pakan ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*) memberikan pengaruh nyata pada nilai VSI, kemudian memberikan pengaruh berbeda nyata pada parameter pertumbuhan (berat) dengan dosis optimum pada perlakuan P1 (20g/kg). Hal ini menunjukkan penambahan tepung spirulina pada pakan berpotensi meningkatkan nilai VSI dan pertumbuhan ikan.

**Kata-kata Kunci: tepung spirulina, ikan Nilem, reproduksi, pertumbuhan**

### **ABSTRACT**

*Nilem fish (Osteochilus vittatus) is one of Indonesia's endemic fish which is much loved by the community, but the reproduction and growth of Nilem fish is relatively slow, therefore it needs supporting materials to increase reproduction and growth. The supporting material used is spirulina flour (Spirulina platensis). This study aims to determine the response and optimal dose of adding Spirulina platensis in increasing the growth and reproduction of Nilem fish seeds. This research was conducted in February-April 2022, at*

*the Aquaculture wet laboratory and the Zoology laboratory at Muhammadiyah University, Purwokerto. The experimental design used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replications. Parameters observed included Gonadal Somatic Index (GSI), Visera Somatic Index (VSI), Hepato Somatic Index (HSI), Gonad Maturity Level (TKG) and growth (absolute length and weight gain). Fish reproductive response data were analyzed using ANOVA analysis of variance with a 95% confidence level followed by a follow-up test with Duncan's test at a 95% confidence level. The results showed that the addition of spirulina flour (*Spirulina platensis*) to nilem fish feed (*Osteochilus vittatus*) had a significant effect on the VSI value, then had a significantly different effect on growth parameters (weight) with the optimum dose in treatment P1 (20g/kg). This shows that the addition of spirulina flour to feed has the potential to increase VSI values and fish growth.*

**Keywords: spirulina flour, nilem, reproduction, growth**

## PENDAHULUAN

Salah satu faktor penting dalam budidaya ikan nilem adalah kinerja reproduksi dan kualitas pakan. Reproduksi dapat diartikan sebagai kemampuan individu untuk menghasilkan keturunan pada musim mijah ikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi reproduksi ikan adalah faktor lingkungan berupa: iklim, temperatur, substrat, petrichor (hormon lingkungan pada media pemeliharaan) (Lestari, *et al.*, 2016; Nainggolan *et al.*, 2015). Kinerja reproduksi setiap jenis ikan akan berbeda beda. Proses pematangan gonad dan pematangan gonad kembali (rematurasi) akan berberda setiap jenis ikan bergantung pada kondisi lingkungan habitat. Kinerja reproduksi juga dapat dipengaruhi oleh faktor internal yaitu tingkah laku, umur ikan, dan system hormonal serta faktor eksternal diantaranya yaitu kualitas pakan (Lestari, *et al.*, 2020).

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi performa reproduksi ikan. Pemenuhan gizi ikan terdapat pada pakan yang diberikan. *Spirulina platensis* merupakan golongan alga biru hijau yang banyak terdapat pada perairan tawar dan sering digunakan untuk suplemen tambahan pada pakan. Terdapat banyak kandungan nutrisi yang terkandung pada *Spirulina platensis* diantaranya asam amino essensial dan non essensial, vitamin, mineral dan kandungan lainnya. Penambahan ekstrak *Spirulina platensis* dalam bentuk tepung pada pakan ikan secara suplementasi memberikan dampak positif bagi ikan. Penggunaan *Spirulina platensis* secara luas digunakan untuk suplementasi pakan pada berbagai jenis ikan, seperti Sturgeon (*Huso huso*) (Adel, *et al.*, 2016), ikan rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) (Yageneh, *et al.*, 2015), dan ikan lele (*Clarias batracus*) (Dar, *et al.*, 2014). Efek yang diberikan oleh penambahan suplemen *Spirulina platensis* pada pakan ikan akan berdampak pada pertumbuhan ikan, respon imunitas ikan, ketahanan penyakit, performa reproduksi ikan dan pigmentasi warna dari ikan (Zhang, *et al.*, 2019). Budidaya ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*) dengan suplementasi *Spirulina platensis* belum banyak dilakukan untuk mendorong performa reproduksi ikan. Menurut Bhagawati *et al.*, (2021) mengatakan bahwa produksi ikan nilem hasil budidaya di Banyumas pada rentan waktu 2013 sampai 2018 menunjukkan adanya penurunan produksi. Padahal ikan nilem merupakan ikan sangat sangat digemari masyarakat Banyumas dan permintaan selalu meningkat (Yusuf, *et al.*, 2014; Sumarna, *et al.*, 2010).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon reproduksi ikan nilem (*O. vittatus*) yang duberikan pakan suplemtasi *Spirulina platensis* dan untuk mengetahui dosis terbaik untuk meningkatkan repson reproduksi ikan nilem (*O. vittatus*) yang diberikan pakan suplementasi *Spirulina platensis*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan secara eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL), empat perlakuan dan enam ulangan. Empat taraf perlakuan pada penelitian ini adalah perbedaan jumlah dosis suplementasi tepung spirulina. Pakan ikan yang digunakan pada penelitian ini adalah MS Prima Feed LP1. Dosis penelitian sebagai berikut: P0 = pakan tanpa pemberian suplementasi, P1 = suplementasi tepung *S. platensis* 3 %.kg<sup>-1</sup> pakan, P2 = suplementasi tepung *S. platensis* 6 %.kg<sup>-1</sup> pakan, P3 = suplementasi tepung *S. platensis* 9 %.kg<sup>-1</sup> pakan.

### 1. Prosedur Kerja

#### a. Penyiapan bak pemeliharaan

Pemeliharaan ikan dilakukan di dalam bak fiber dengan ukuran 100x50x60 cm atau sebanyak 250 liter. Sebelum digunakan bak fiber terlebih dahulu disucihamakan dengan kalium permanganat (KMnO<sub>4</sub>) selama semalam. Bak fiber siap untuk digunakan.

#### b. Persiapan ikan

Ikan nilem (*O. vittatus*) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari petani ikan di desa Cipaku, kecamatan Mrebet Kabupaten Purbalingga. Ikan dipilih yang tidak cacat, aktif bergerak dan sehat. Ikan yang digunakan pada penelitian ini berukuran 7 – 9 cm yang tergolong belum matang gonad. Ikan nilem (*O. vittatus*) dimasukkan ke dalam media masing-masing 16 ekor/bak fiber dan diaklimasi selama satu minggu.

#### c. Suplementasi *Spirulina platensis*

Suplementasi *Spirulina platensis* pada pakan dilakukan dengan cara melarutkan tepung spirulina dengan akuades sesuai dengan dosis pakan. Larutan spirulina tersebut kemudian dicampurkan secara merata pada pellet ikan lalu jemur hingga kering. Letakkan pakan pada wadah yang tertutup rapat.

#### d. Pemberian pakan

Ikan nilem (*O. vittatus*) yang telah aklimasi selama tujuh hari, lalu dipuasakan selama satu hari lalu ikan nilem dipelihara dengan diberi pakan sesuai perlakuan dengan *feeding rate* (FR) 5% dari biomassa ikan uji dan diberikan 2 kali sehari selama 56 hari.

#### e. Parameter uji

##### • *Hepato Somatic Index*

*Hepato Somatic Index* dihitung dengan membandingkan berat hati dengan berat ikan sebelum dan sesudah penelitian berlangsung. *Hepato Somatic Index* dapat dihitung dengan persamaan (1).

$$HSI = \frac{WH}{H} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

HSI : *Hepato Somatic Index*

WH : Berat Hati

H : Berat tubuh ikan

##### • *Visera Somatic Index*

*Visera Somatic Index* dihitung dengan membandingkan berat organ dalam dengan berat ikan sebelum dan sesudah penelitian berlangsung. *Visera Somatic Index* dapat dihitung dengan persamaan (2).

$$VSI = \frac{WH}{H} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

VSI : *Visera Somatik Index*

WH : Berat organ dalam

H : Berat tubuh ikan

- ***Gonadal Somatic Index***

*Gonadal Somatic Index* dihitung dengan membandingkan berat gonad dengan berat ikan sebelum dan sesudah penelitian berlangsung. *Gonadal Somatic Index* dapat dihitung dengan persamaan (3).

$$GSI = \frac{WH}{H} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

GSI : *Gonadal Somatic Index*

WH : Berat gonad

H : Berat tubuh ikan

- **Tingkat kematangan gonad**

Penentuan tingkat kematangan gonad dilakukan dengan cara pengamatan terhadap gonad berdasarkan Effendie (1997) yang dapat dilihat pada Tabel 1. Tingkat kematangan gonad menunjukkan tingkat perkembangan gonad ikan.

**Tabel 1. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Jantan dan Betina**

TKG	Betina	Jantan
I	Ovari seperti benang, panjang sampai depan rongga tubuh. Warna permukaan licin. Ukuran ovari lebih besar.	Testis seperti benang, lebih pendek (terbatas dan terlihat ujungnya dirongga tubuh, warna jernih)
II	Pewarnaan ovari lebih gelap kekuningan, telur belum terlihat jelas dengan mata	Bentuk gonad sudah nampak jelas. Permukaan testis tampak jelas dan berwarna putih susu.
III	Ovari berwarna kuning dan secara morfologi telur mulai kelihatan butirnya dengan mata	Permukaan testis tampak bertekstur, warna putih. Ukuran testis lebih besar.
IV	Ovari makin besar, telur berwarna kuning, mudah dipisahkan. Butir minyak tidak tampak, mengisi 1/2 sampai 2/3 rongga perut, usus terdesak.	Testis terlihat padat dan pejal karena jumlah sperma yang banyak.
V	Gonad mengalami pengerutan, terdapat sisa telur pada saluran kelamin.	Testis bagian belakang kempis dan bagian dekat pelepasan

## 2. Analisis Data

Data respon reproduksi ikan dianalisis dengan menggunakan analisis variansi ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% dilanjutkan dengan uji lanjut dengan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Respon Reproduksi Ikan Nilem (*O. vittatus*)

Reproduksi merupakan suatu kemampuan yang dimiliki oleh setiap makhluk hidup untuk menghasilkan keturunan dan suatu cara untuk melestarikan suatu jenis makhluk hidup. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi reproduksi pada ikan yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal seperti perkembangan gonad, dan seksualitas ikan. Faktor eksternal seperti keberadaan lawan jenis, suhu, daerah pemijahan, dan keberadaan substrat (Hayati, 2019).

**Tabel 2. Hasil hitung *Visera Somatic Index* (VSI), *Gonad Somatic Index* (GSI), *Hepato Somatic Index* (HSI) Tingkat Kematangan Gonad (TKG)**

Perlakuan	VSI (%)	GSI (%)	HSI (%)	TKG
P0	9.05 ± 0.98 <sup>a</sup>	0.02 ± 0.04 <sup>a</sup>	0.96 ± 0.16 <sup>a</sup>	III
P1	30.38 ± 23.68 <sup>b</sup>	0.50 ± 0.37 <sup>a</sup>	0.97 ± 0.30 <sup>a</sup>	IV
P2	12.03 ± 12.03 <sup>ab</sup>	0.36 ± 0.66 <sup>a</sup>	0,89 ± 0.60 <sup>a</sup>	III
P3	5.45 ± 5.45 <sup>a</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	0.32 ± 0.43 <sup>a</sup>	-

Keterangan : Nilai dengan superscript yang sama pada tabel menunjukkan parameter berat P3 berbeda nyata namun pada parameter panjang tidak berbeda nyata ( $X \pm SD$ ,  $n = 5 > 0,05$ ); P0: suplementasi spirulina 0%/kg, P1: suplementasi spirulina dosis 2%/kg, P2 : suplementasi spirulina dosis 3%/kg, P3 : suplementasi spirulina dosis 4%/kg.

Tabel 2 menunjukkan hasil uji ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% yang dilanjutkan dengan uji Duncan menunjukkan hasil bahwa data VSI (*Visera somatic Index*) P0 berbeda nyata dengan P1 ( $P > 0,5$ ) namun berbeda tidak nyata dengan P2 dan P3. Pada parameter GSI (*Gonad Somatic Index*) P0 berbeda tidak nyata dengan P1, P2, dan P3. Pada parameter HSI (*Hepato Somatic Index*) P0 juga berbeda tidak nyata dengan P1, P2, dan P3.

Tahap perkembangan gonad ikan dimulai dengan tahap kromatin nukleus, perinuklear, kortikal alveoli, vitelogenesis dan matang. Pada tahap kromatin nukleus tahapan awal ketika ovarium ada pada fase meiosis profase. Tahap selanjutnya adalah pembentukan nucleus pada tahap perinuklear. Tahapan kortikal alveoli perkembangan sitoplasma. Pembentukan sitoplasma disebabkan adanya pembentukan butiran lemak dan butiran kuning telur. Vitelogenesis ditandai dengan terjadinya pengendapan butiran kuning telur pada sisi tepi oosit yang sudah matang dan kemudian menyebar ke seluruh telur. Terakhir telur yang sudah matang akan melakukan pergeseran inti sel telur mendekati mikropil telur ikan. (Arianti *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ikan uji perlakuan tanpa suplementasi dan dosis 3%/kg berada pada tingkat kematangan gonad III. Ikan uji pada perlakuan suplementasi spirulina dosis 2%/kg pakan berada pada TKG Tahap IV.

Peningkatan HSI terjadi dengan cepat pada masa perkembangan ovarium dan menurun pada masa akhir kematangan. Terdapat hubungan langsung antara energi dari lemak di rongga perut dan proses pembentukan gonad, karena lemak berperan sebagai cadangan energi untuk pembentukan gonad. Hati cenderung berwarna merah kecokelatan yang disebabkan adanya vaskularisasi, dan berwarna kekuningan apabila terdapat banyak lemak yang tersimpan (Sari, 2017). *Hepato Somatic Index* merupakan parameter yang dapat menggambarkan tingkatan atau fase dari perkembangan gonad ikan. Pada perkembangan vitelogenin sangat berperan adalah hati. Hati merupakan tempat pembentukan kuning telur yang dapat disebut dengan proses vitelogenesis. Nilai dari HSI akan meningkat dengan peningkatan proses vitelogenesis. (Ibrahim, *et al.*, 2018). Pada penelitian ini menunjukkan bahwa pada perlakuan HSI tidak terdapat perbedaan nyata. Hal ini karena pada perkembangan gonad ikan baru masuk TKG tingkat III yang merupakan awal proses vitelogenik. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian tepung *Spirulina platensis* dapat membantu proses perkembangan reproduksi ikan nilam.

Nilai GSI dapat dipengaruhi oleh berat gonad dari setiap individu, baik betina maupun jantan terdapat perbedaan nilai. Gonadal Somatite Index digunakan dalam penentuan TKG. Menurut Effendie (2002) berat gonad pada ikan betina bertambah sebesar 10-25% dari berat tubuhnya sedangkan pada ikan jantan sebesar 5-10%. GSI menunjukkan kondisi kematangan seksual pada ikan yang dapat dinyatakan dengan kuantitatif (Lulu, 2020). Tingkat Kematangan Gonad (TKG) P0, P2, dan P3 berada pada tingkat ke III yaitu ovarium berwarna kuning dan secara morfologi telur mulai kelihatan butirannya dengan mata, namun pada P1 TKG berada pada tingkat ke IV yaitu ovarium semakin besar, telur berwarna kuning, mudah dipisahkan, butir minyak tidak tampak, mengisi 1/2 – 1/3 rongga perut, dan usus terdesak.

Hasil penelitian mengungkapkan adanya peningkatan pada respon reproduksi pada nilai VSI ikan nilam (*O. vittatus*) hal ini disebabkan karena adanya suplementasi tepung spirulina kering pada pakan ikan nilam. Tepung spirulina memiliki kandungan asam lemak esensial omega 6 yaitu *gamma-linolenic acid* (GLA) yang dapat meningkatkan reproduksi pada ikan, mengontrol beberapa fungsi tubuh seperti sintesis kolesterol, inflamasi, pengatur tekanan darah, metabolisme, pematangan gonad dan steroidogenesis (Izquierdo *et al.*, 2001).

Hasil analisis uji ANOVA pada nilai VSI menunjukkan P1 dengan pemberian tepung spirulina 2% $\text{kg}^{-1}$  pakan) berbeda nyata dengan P0. Hal ini menunjukkan bahwa suplementasi tepung spirulina 2% mampu meningkatkan parameter VSI. Suplementasi pakan ikan yang berlebih akan berpengaruh buruk pada ikan. Hal tersebut dikarenakan nutrisi yang diberikan telah melebihi batas. Kelebihan protein pada ikan akan memicu peningkatan laju metabolisme protein yang membutuhkan energi lebih sehingga menghambat pertumbuhan pada ikan. Hal ini menyebabkan protein yang seharusnya tersimpan pada tubuh ikan akan lebih banyak digunakan untuk energi dan diekskresikan protein menjadi amonia (Lestari *et al.*, 2016; Ibrahim *et al.* 2018). Pada Penelitian ini, nilai VSI cenderung menurun seiring dengan berakhirnya masa pemeliharaan, sehingga menunjukkan adanya perubahan kandungan lemak pada organ Visera selama masa perkembangan gonad (Lulu, 2020).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Nainggolan *et al.*, 2020 juga menunjukkan hasil positif pada respon reproduksi ikan betina induk lele (*Clarias* sp.) pemberian pakan suplementasi tepung spirulina dengan dosis 3% dan dosis 15 IU hormon *Oocyte developer* dapat meningkatkan kualitas gonad, telur dan larva ikan pasca menetas. Dosis tersebut, dapat pula mempercepat pematangan gonad ikan sehingga dapat memijah dengan cepat. Penambahan tepung spirulina yang dikombinasi dengan tepung kunyit sebanyak 3% dan dikombinasi oleh penyuntikan oodev 0,5  $\text{ml.kg}^{-1}$  dapat meningkatkan ovulasi ikan tendak sebesar 2,2 kali lebih cepat jika dibandingkan dengan ikan pada kelompok kontrol (Lestari, *et al.*, 2016).

Pertumbuhan adalah perubahan berat tubuh, ukuran, dan panjang ikan selama periode waktu tertentu yang menyebabkan penambahan panjang dan berat ikan. Perubahan yang terjadi seperti penambahan jaringan yang dikarenakan pembelahan sel-sel otot dan tulang pada ikan Mulqan *et al.* (2017). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu faktor luar dan faktor dalam. Faktor luar meliputi lingkungan atau habitat ikan tersebut hidup seperti kualitas air, suhu, ketersediaan makanan, serta ruang gerak. Faktor dalam yaitu faktor yang berhubungan dengan ikan seperti keturunan, warna ikan, kemampuan ikan dalam memanfaatkan makanan, serta imunitas tubuh ikan (Guntur, 2011).

## 2. Pertumbuhan ikan nilam (*o. vittatus*)

Pertumbuhan adalah perubahan berat tubuh, ukuran, dan panjang ikan selama periode waktu tertentu yang menyebabkan penambahan panjang dan berat ikan (Tabel 3).

Perubahan terjadi sebagai akibat adanya penambahan jaringan yang dikarenakan pembelahan sel-sel otot dan tulang pada ikan (Mulqan *et al.*, 2017).

**Tabel 3. Hasil Hitung Berat dan Panjang Mutlak**

Perlakuan	Berat (gram)	Panjang (cm)
P0	70.80 ± 3.73 <sup>a</sup>	12.22 ± 0.18 <sup>a</sup>
P1	81.75 ± 16.57 <sup>a</sup>	12.55 ± 0.56 <sup>a</sup>
P2	88.22 ± 11.33 <sup>a</sup>	12.32 ± 0.18 <sup>a</sup>
P3	111.77 ± 20.62 <sup>b</sup>	12.76 ± 0.67 <sup>a</sup>

Keterangan : Nilai dengan superscript yang sama pada tabel menunjukkan parameter berat P3 berbeda nyata namun pada parameter panjang tidak berbeda nyata ( $X \pm SD$ ,  $n = 5 > 0,05$ ) ; P0: suplementasi spirulina 0%/kg, P1: suplementasi spirulina dosis 2% g/kg, P2 : suplementasi spirulina dosis 3%/kg, P3 : suplementasi spirulina dosis 4%/kg

Tabel 3 menunjukkan hasil uji ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% yang dilanjutkan dengan uji Duncan menunjukkan hasil data berat pada perlakuan P0 dengan P1 dan P2 tidak berbeda nyata, namun P0 dengan P3 menunjukkan hasil berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Pada parameter panjang ikan P0 dengan P1, P2, dan P3 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). Hasil penelitian Nurul (2017) mengungkapkan bahwa tepung spirulina mengandung nilai protein yang tinggi mencapai 70%, sehingga dapat memacu pertumbuhan. Menurut Effendie (1997), pertumbuhan adalah penambahan volume karena adanya pembelahan mitosis pada jaringan sel tumbuh ikan. Proses pertumbuhan terjadi karena adanya input energi dari protein yang berasal dari pakan. *Spirulina platensis* terdapat sel selaput yang merupakan muko poli sakarida yang terdiri dari protein dan gula kompleks, sehingga memudahkan spirulina diserap oleh tubuh ikan nilem.

Hasil uji ANOVA Tabel 3 menunjukkan bahwa suplementasi spirulina meningkatkan pertumbuhan ikan yang ditunjukkan dengan adanya penambahan pada Berat dan panjang ikan. Menurut penelitian Rosid *et al.* (2019) peningkatan tersebut dikarenakan pada spirulina mengandung nutrisi yang baik untuk pertumbuhan seperti nilai protein 65-70%, kadar karbohidrat 18-22%, kadar lemak 3-5%, serta nilai mineral dan vitamin 5-8%, dan air 2-5%. Spirulina juga mengandung phycocyanin dan polisakarida yang dapat meningkatkan pertumbuhan pada ikan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penambahan tepung spirulina (*Spirulina platensis*) pada pakan ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) memberikan pengaruh nyata pada nilai VSI, kemudian memberikan pengaruh berbeda nyata pada parameter pertumbuhan (berat). Di samping itu, dosis optimum penambahan tepung spirulina (*Spirulina platensis*) pada pakan ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) untuk meningkatkan reproduksi dan pertumbuhan adalah perlakuan P1 3%.kg<sup>-1</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

Adel M., Yeganeh S., Dadar M., Sakai M. and Dawood M.A.O. (2016) Effects of dietary *Spirulina platensis* on growth performance, humoral and mucosal immune responses and disease resistance in juvenile great sturgeon (*Huso huso* Linnaeus, 1754). *Fish & Shellfish Immunology*, 436–444.

- Arianti, N D., Rahardjo, M.F. and Ahmad Z. (2017) Perkembangan sel telur ikan seriding, *Ambassis nalua* (Hamilton 1822). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 115-123
- Bhagawati, D., Agus N., Aswi A.R. and Sukirno. (2021). Optimalisasi Wadah Budidaya untuk Pembenihan Ikan Skala Rumah Tangga pada Lahan Terbatas di Kelurahan Sumampir Kabupaten Banyumas. *Panrita\_Abdi Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 315-327
- Dar B.A., Khaliq R., Jha G. N., Kour P. and Qureshi T. A. (2014) Protective effects of dietary spirulina against cadmium chloride exposed histoarchitectural changes in the liver of freshwater catfish *Clarias batrachus* (Linnaeus, 1758). *Indian Journal of Fisheries*, 83–87.
- Effendi, H. (2002). *Biologi Perikanan*. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusatama
- Effendie, M.I (1979). *Metode Biologi Perikanan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Guntur, B. (2011). *Analisis Usahatani Ikan Lele Bapukan (Clarias gariepinus) di Kecamatan Losarang Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat*. Departemen Agribisnis: Fakultas Ekonomi dan Manajemen.
- Hayati, A. (2019). *Biologi reproduksi Ikan*. Surabaya : Airlangga university Press
- Ibrahim Y., Fazril S., Devi Y. and Abdul K. (2018). Evaluasi Pertumbuhan dan Perkembangan Gonad Ikan Serukan (*Osteochilus* sp) yang Diberikan Pakan Tepung Kunyit. *Jurnal Akuakultura*. 1-6
- Izquerdo M. S., Ferna'ndez-Palacios H. and Tacon A. G. J. (2001). Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. *Aquaculture*, 25-42.
- Lestari, T. P., Agus O. S. and Tatag B. (2016). Kombinasi Penambahan Suplemen *Spirulina platensis* dan Kunyit *Curcuma longa* dalam Pakan dan Induksi Hormonal untuk Meningkatkan Kinerja Reproduksi Ikan Tengadak *Barbonymus schwanenfeldii*. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 299-208.
- Lulu, P., Windarti. and Syafriadiman. (2020). Pengaruh Fotoperiod dan Pakan Terhadap Indeks Morfoanatomis Ikan Selasih (*Ompok hypophthalmus*). *Jurnal Ruaya*, 23-28
- Mulqan, M., Rahimi, S. A. and Dewiyanti, I. (2017). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Akuaponik dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 183–93.
- Nainggolan, A., Agus O. S., Nur B. P. U. and Enang H. (2015). Peningkatan Kinerja Reproduksi, Kualitas Telur, dan Larva Melalui Suplementasi *Spirulina platensis* Dikombinasikan dengan Injeksi *Oocyte Developer* pada Induk Ikan Lele (*Clarias* sp.) Betina. *Jurnal Riset Akuakultur*. 199-210.
- Rosid, M.M., Indah, A. Y. and Dian M. (2019). Tingkat Pertumbuhan Dan Kecerahan Warna Ikan Komet (*Carassius auratus*) Dengan Penambahan Konsentrasi Tepung Spirulina Sp Pada Pakan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 37-44.
- Sari, M.R., Windarti. and Heltonika, B. (2017). Manipulasi Fotoperiod Untuk Memacu Perkembangan Ginad Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). *Berkala Perikanan Terubuk*. 73-74
- Sumarna, A., Dewi W. B. and Yulia S. (2010). Penggunaan Ekstender Madu yang Dikombinasikan dengan Krioprotektan Berbeda pada Pengawetan Sperma Ikan Nilem (Indonesian Sharkminnow, *Osteochilus hasseltii* Valenciennes, 1842). *Omni-Akuatika*. 51-55.



- Yeganeh S., Teimouri M. and Amirkolaie A. K. (2015) Dietary effects of *Spirulina platensis* on hematological and serum biochemical parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Research in Veterinary Science*. 84–88.
- Yusuf, D. M., Sugiharto. and Gratiana E. W. (2014). Perkembangan Post-Larva Ikan Nilem *Osteochilus hasselti* C.V. Dengan Pola Pemberian Pakan Berbeda. *Scripta Biologica*. 185-193.
- Zhang, F., Yu B. M., Wing Y M. and Ming H. W. (2019). Application of *Spirulina* in Aquaculture: A Reiew on Wastewater Treatment and Fish Growth. *Review in Aquaculture*. 23-28.