
Optimasi Pemberian Vitamin Remix Berbeda Pada Pakan *Spirulina* sp. yang Berbeda Terhadap Performa Pertumbuhan Populasi *Oithona* sp.

[Optimization of Different Vitamin Premix at Different Feeding of *Spirulina* sp. Towards *Oithona* sp. Population Growth Performance]

Fatma Muchdar, Juharni*, Rovina Andriani, M. Kamarullah

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Khairun,
Jalan Raya Pertamina Gambesi, Ternate, Maluku Utara, Indonesia, 97719

*E-mail Korespondensi: junaxks@gmail.com

ABSTRAK

Copepoda *Oithona* sp. adalah krustasea yang memiliki peranan dalam ekosistem laut sebagai sumber nutrisi alami untuk jenis organisme laut dan pengatur kepadatan plankton berbahaya. Namun, perkembangannya mengalami kendala dengan kehidupan rendah untuk mempertahankan hidupnya membutuhkan makanan yang dapat merangsang. Oleh karena itu, diberikan pakan tambahan dengan menggunakan metode kombinasi diperkaya dengan pemberian vitamin (Vit A, B, E, K, B1, B12 dan C) dapat merangsang kepadatan copepoda. Tepung *Spirulina* sebagai sumber nutrisi untuk mendapatkan nilai densitas maksimal memiliki kandungan protein 55-77% meningkatkan kepadatan. Tujuan penelitian, untuk mengetahui pengaruh kombinasi vitamin premix dengan dosis yang berbeda pada pakan *Spirulina* sp terhadap kepadatan *Oithona* sp dan dosis terbaik. Perlakuan dosis vitamin premix yang diberikan sehingga tingkat kepadatan bervariasi. Kepadatan populasi dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan pakan. Kombinasi tepung spirulina dan vitamin premix dosis yang berbeda pada perlakuan A dengan dosis 3,30 g, perlakuan B 4 g, perlakuan C 4,15g dan perlakuan D tanpa vitamin premix. Penggunaan tepung *spirulina* kombinasi vitamin premix dapat meningkatkan kepadatan *Oithona* sp. Pada perlakuan A dosis 3,30g vitamin premix memiliki tingkat kepadatan tertinggi mencapai 11.859 ind/ml dan yang paling rendah pada perlakuan B 4g dengan kepadatan 10.069 ind/ml. Kualitas air merupakan unsur sangat penting mendukung kelangsungan hidup salah satu salinitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi vitamin premix dengan dosis berbeda pada tepung *Spirulina* terhadap kepadatan *Oithona* sp tidak memberikan pengaruh berbeda nyata. Namun, dapat memacu peningkatan jumlah sel terhadap laju kepadatan copepoda (*Oithona* sp.) dan dosis dari vitamin premix yang terbaik yaitu pada dosis perlakuan A 3,30 g.

Kata Kunci: *Oithona* sp, Performa, *Spirulina*, Vitamin premix

ABSTRACT

Copepod *Oithona* sp. is a crustacean that has a role in marine ecosystems as a natural source of nutrition for marine organisms and a regulator of harmful plankton density. However, its development is experiencing problems with low life to maintain its life requires food that can stimulate. Therefore, it is given additional feed using a combination method enriched with vitamins (Vit A, B, E, K, B1, B12 and C) can stimulate copepod density. *Spirulina* flour as a source of nutrition to get the maximum density value has a protein content of 55-77% to increase density. Research objective, to determine the effect of a combination of vitamin premix with different doses on *Spirulina* sp feed on the density of *Oithona* sp. and the best dosage. Dose of premix vitamins given so that the level of density varies. The number of populations is influenced by environmental factors and feed. In the combination of *Spirulina* flour and different doses of vitamin premix in treatment A with a dose of 3.30 g, treatment B 4 g, treatment C 4.15 g and treatment D without vitamin premix. The use of *Spirulina* flour in combination with vitamin premix can increase the density of *Oithona* sp. In treatment A, a dose of 3.30 g of vitamin premix had a density of 11,859

ind/ml and the lowest was in treatment B, 4 g with a density of 10,069 ind/ml. Water quality is a very important element in supporting the survival of one of the salinity species. The results showed that the combination of vitamin premix with different doses of *Spirulina* flour on the density of *Oithona* sp. did not have a significantly different effect but could increase the number of cells on the rate of copepod density (*Oithona* sp.) and the best dose of vitamin premix was at treatment doses A 3, 30g.

Key words : *Oithona* sp, Performance, *Spirulina*, Vitamin premix

PENDAHULUAN

Copepoda pada dasarnya krustasea yang kecil dan memiliki tahapan siklus hidup. Peranan *Oithona* sp. dalam ekosistem laut penting sebagai sumber nutrisi alami untuk jenis organisme laut dan pengatur kepadatan plankton berbahaya. Selain itu, kandungan nutrisi *Oithona* sp. salah satunya alasan mengapa sangat penting bagi biota perairan khususnya larva ikan. Namun, perkembangannya mengalami kendala dengan kehidupan yang rendah dan kepadatan untuk mempertahankan hidup membutuhkan makanan yang dapat merangsang. Oleh karena itu, pertumbuhan perlu diberikan pakan tambahan dengan menggunakan metode kombinasi ini untuk mengatasi keterbatasan ketersediaan di alam. Perlu diberikan pakan alternatif untuk pertumbuhan dan perkembangan *Oithona* sp. Pengembangan *Oithona* sp sebagai pakan alami kurang optimal karena bahan pakan yang digunakan masih tidak

optimal, maka perlu diperkaya dengan pemberian vitamin untuk meningkatkan nilai gizi *Oithona* sp.

Pakan alternatif, yaitu tepung *Spirulina* dengan tambahan vitamin premix akan memberikan pengaruh terhadap tingkat kepadatan *Oithona* sp. Vitamin berfungsi sebagai katalis dalam proses yang terjadi di tubuh organisme dan juga berfungsi sebagai koenzim di dalam sistem biologis. Vitamin premix merupakan campuran dari vitamin-vitamin yang diperlukan oleh organisme zooplankton (Vit. A, B, E, K, B1, B12 dan C) dapat merangsang kepadatan copepoda.

Tepung *Spirulina* sebagai sumber nutrisi untuk mendapatkan nilai densitas yang maksimal (Ciferri, 1983 dalam Hidayati, 2014). Tepung *Spirulina* sp memiliki kandungan protein 55-77% yang dapat dimanfaatkan oleh *Oithona* sp untuk meningkatkan kepadatan *Oithona* sp. Tujuan penelitian, untuk mengetahui pengaruh kombinasi vitamin premix dengan dosis yang berbeda pada pakan

Spirulina sp terhadap kepadatan *Oithona* sp dan Untuk mengetahui dosis yang terbaik pada kombinasi vitamin premix pada tepung *spirulina* sp. terhadap kepadatan *Oithona* sp.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah akuarium, thermometer, DO meter, hedraktometer, kertas lakmus, mikroskop, kertas label, bak air laut, haemocytometer, gelas ukur, aerasi, spon, kawat, selang siphon, planktonet, ember, kamera, buku identifikasi plankton, bahan *Oithona* sp, Vitamin Premix dan tepung *Spirulina* sp.

Prosedur Kerja

Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan adalah akuarium berukuran 40 x 20 x 20 cm dengan volume air 15 liter sebanyak 12 buah dan bak filter/tangki penampungan air sebanyak 2 buah.

Pemasukan Air

Air yang digunakan adalah air laut yang telah melalui proses penyaringan, air terlebih dahulu disaring ke bak penampungan sehingga partikel-partikel organik mengendap. Air laut selanjutnya

dimasukkan kedalam wadah pemeliharaan dan diberi aerasi.

Teknik Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel *Oithona* sp dilakukan dengan menggunakan planktonet ukuran 25 mikron secara horizontal maupun vertikal di perairan Sasa. Kemudian, dilakukan identifikasi jenis serta menghitung kepadatan dan hasilnya dimasukkan ke dalam akuarium dengan setiap wadah diisi 100 ekor /wadah.

Persiapan Pakan Uji dan Waktu

Pemberian Pakan

Pakan dalam penelitian ini, yaitu tepung *Spirulina* dan vitamin premix yang dikombinasikan dengan metode pengenceran. Pada tahap ini vitamin premix ditimbang sesuai dengan takaran yang telah ditentukan. Kemudian, tepung *Spirulina* juga ditimbang dengan ukuran yang sama, diproses dan dimasukkan ke dalam gelas ukur. Kemudian, tambahkan air dengan volume 200 ml untuk masing-masing perlakuan. Selanjutnya pakan uji yang telah diencerkan ke *Oithona* sp dan waktu pemberian pakan 3 kali/hari.

Pengelolaan Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini adalah suhu, pH,

salinitas dan DO. Pergantian air dilakukan setiap hari sampai 50%. Pergantian air dilakukan dengan tidak mengganti air secara keseluruhan, sedangkan penyiponan dilakukan setiap sebelum pemberian pakan agar sisa pakan dan feses tidak tertinggal di dasar akuarium.

Tahapan Pengamatan Kepadatan Copepoda (*Oithona sp.*)

Pengamatan kepadatan *Oithona sp.* yaitu pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan planktonet. Pengamatan jenis copepoda menggunakan mikroskop dan dihitung dengan menggunakan buku panduan jenis *Plankton Culture Manual* (Frank H, Holf dan Terry W, Snell). Sampel diambil menggunakan pipet tetes lalu dimasukan kedalam blok Haemocytometer dan dilihat menggunakan mikroskop.

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mengetahui kombinasi pengaruh dosis vitamin premix dengan tepung *Spirulina* terhadap kepadatan *Oithona sp* dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Sehingga jumlah dalam

percobaan adalah 12. Adapun perlakuan dicobakan :

Tabel 1. Perlakuan Vitamin Pemix dan Tepung *Spirulina*.

Perlakuan vitamin premix (gr)	Perlakuan <i>Spirulina</i> (gr)	Volume air pada pengenceran (ml)
A (3,30)	1,55	200
B (4,00)	1,55	200
C (4,15)	1,55	200
D (0)	1,55	200

Perhitungan kepadatan *Oithona sp.*

Kepadatan pakan alami dihitung dengan menggunakan haemocytometer (Ahmad, S. 2019)

$$N = n \times 10^4 \text{ ind/ml}$$

$$N = \frac{n1 + n2 + n3 + n4 \times 25 \times 10^4}{4}$$

Keterangan :

- N : jumlah ind zooplankton per ml
- N : jumlah ind pada blok haemocytometer
- 25 : jumlah ind blok lapang pandang
- 10⁴ : jumlah volume air pada aquarium

HASIL DAN PEMBAHASAN

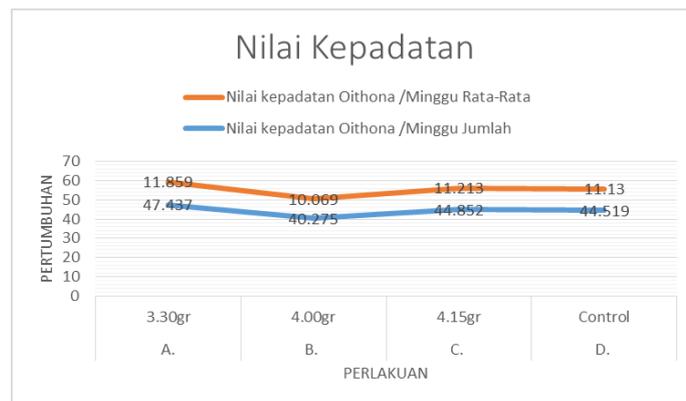
Hasil penelitian kombinasi vitamin premix dengan dosis yang berbeda pada tepung *Spirulina sp.* terhadap kepadatan *Oithona sp* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Kepadatan *Oithona*.

Nilai kepadatan <i>Oithona</i> /Minggu		
Perlakuan	Jumlah	Rata-Rata
A. 3.30gr	47.437	11.859
B. 4.00gr	40.275	10.069
C. 4.15gr	44.852	11.213
D. Control	44.519	11.13

Data pengamatan kepadatan *Oithona* sp terjadi perbedaan di setiap minggu. Perlakuan dosis vitamin premix yang diberikan pada *Oithona* sp cukup merangsang pertumbuhan. Sehingga tingkat kepadatan bervariasi pada perlakuan minggu pertama sampai minggu keempat terjadi perbedaan dalam setiap minggu. Hermawan dkk. (2001) menyatakan bahwa faktor nutrisi yang ada

di dalam tubuh fitoplankton akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan zooplankton selain ada faktor lingkungan seperti suhu dan nutrisi. Kepadatan populasi ini dipengaruhi oleh faktor internal (genetik) dan faktor eksternal antara lain faktor lingkungan dan pakan (Sutomo *et al.*, 2007).



Gambar 1. Kepadatan *Oithona* sp Selama Masa Pemeliharaan

Berdasarkan grafik tingkat kepadatan dapat dilihat bahwa perbedaan dosis yang diberikan dapat memacu kepadatan *Oithona* sp. yang bervariasi selama masa pemeliharaan. Dari hasil analisis diperoleh nilai kepadatan *oithona* sp pada perlakuan A yaitu 11.859 ind/ml,

perlakuan B dengan nilai kepadatan yaitu 10.069 ind/ml, dan C dengan nilai kepadatan 11.213 ind/ml, sedangkan pada perlakuan D dengan nilai kepadatan yaitu 11.130 ind/ml. Pada perlakuan A terjadi peningkatan dengan nilai kepadatan yang cukup tinggi. Terjadi karena adanya nutrisi

dari pemberian dosis vitamin premix yang dapat memacu tingkat kepadatan sebagai asupan nutrisi tambahan dari *Oithona* sp. Kandungan nutrisi tersebut diduga merupakan kandungan nutrisi yang optimal untuk pertumbuhan *Oithona* sp. Dugaan ini berdasarkan pendapat Novianty (2000). Akan tetapi, pada perlakuan B dan perlakuan C terjadi penurunan hal tersebut dikarenakan dosis yang semakin tinggi, tingkat nafsu makan dari *Oithona* sp. Sehingga pakan yang tidak termakan dapat mengendap di dasar akuarium dan menimbulkan bakteri serta jamur yang dapat mengurangi tingkat kepadatan *Oithona* sp. Pakan mempunyai pengaruh yang cukup penting dalam pertumbuhan dan juga berdampak pada kepadatan populasi (Drillet *et al.*, 2011, Sutomo *et al.*, 2007 dan Rajthilak *et al.*, 2014).

Pada kombinasi tepung *Spirulina* dan vitamin premix dengan dosis yang berbeda pada perlakuan A dengan dosis 3,30 gr memiliki tingkat kepadatan yang tertinggi. Dikarenakan perlakuan dosis yang berbeda dan dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dan kualitas air sehingga terjadi peningkatan dan penurunan data kepadatan yang bervariasi (Tabel 2). Kandungan nutrisi yang ada di dalam vitamin premix juga berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dari *Oithona* sp

komposisi dari boster premix aquivita terdiri dari Vit A, D3, K3, E, B1,B2,B6, B12,C yang dapat memacu tingkat kepadatan *Oithona* sp. Protein *spirulina* ialah senyawa-senyawa kompleks yang terdapat asam amino essensial, metionin (1,3 – 2,75%), sistin (0,5 – 0,7%), triptofan (1 – 1,95%), dan lisin (2,6 – 4,63%) penggunaan tepung *spirulina* dapat meningkatkan nilai kepadatan *Oithona* sp (Putri dan Hudaidah, 2021). Sehingga kombinasi tepung *Spirulina* dan vitamin premix pada perlakuan dosis 3,30gr vitamin premix memiliki tingkat kepadatan tertinggi mencapai 11.859 ind/ml dan yang paling rendah pada perlakuan B dengan nilai kepadatan 10.069 ind/ml pada Gambar 1. Kualitas air merupakan unsur yang sangat penting dalam mendukung kelangsungan hidup organisme apabila salah satu parameter air tidak sesuai dengan kebutuhan organisme maka pertumbuhannya tidak akan optimal. Salinitas merupakan salah satu unsur parameter air yang sangat penting untuk kehidupan organisme laut khususnya *Oithona* sp. Salinitas berperan dalam osmoregulasi *Oithona* sp. Odum (1993) menjelaskan bahwa salinitas yang terlalu tinggi dapat menimbulkan kematian bagi zooplankton.

Laju kepadatan spesifik dari *Oithona* sp tidak berpengaruh nyata pada pemberian dosis vitamin premix. Perbedaan laju kepadatan dengan vitamin premix memiliki tingkat kepadatan tertinggi mencapai 11.859 ind/ml, sedangkan yang paling rendah pada perlakuan B dengan nilai kepadatan 10.069 ind/ml pada Gambar 1. Kualitas air merupakan unsur yang sangat penting dalam mendukung kelangsungan hidup organisme apabila salah satu parameter air tidak sesuai dengan kebutuhan organisme maka pertumbuhannya tidak akan optimal. Perbedaan nilai kepadatan diduga karena kandungan nutrisi yang terdapat dalam kombinasi pakan berbeda-beda pada setiap perlakuan, dugaan ini berdasarkan pendapat Hermawan, dkk (2001).

Parameter Kualitas Air

Kualitas air yang diukur selama masa penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Salinitas

Hasil pengukuran salinitas pada setiap perlakuan diperoleh salinitas 30‰. Menurut Widyantoro dkk. (2021), bahwa salinitas yang optimal untuk kehidupan *Oithona* sp. berkisar 30-32‰, sedangkan larva *Oithona* sp salinitas yang baik berkisar dari 32 - 35‰.

Tabel 3. Data Pengukuran Parameter Kualitas Air

Perlakuan	Salinitas ‰	Suhu °C	pH	DO
A	30-32	27.3	7-8	2.8
B	30-32	27.5	7-8	2.7
C	30-32	27	7-8	2.7
D	30-32	27	7-8	2.7

Suhu

Hasil pengukuran diperoleh bahwa penyebaran suhu pada setiap perlakuan yaitu 27.3 °c suhu merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat penting. Dimana suhu sangat berpengaruh terhadap metabolisme *Oithona*. Jika kondisi suhu media aquarium dalam keadaan normal, maka *oithona* akan mengkonsumsi makanan lebih banyak. Semakin tinggi suhu dalam media tersebut maka akan menyebabkan tumbuhnya lumut yang menyebabkan kurangnya oksigen terlarut dalam media tersebut. Begitu sebaliknya, apabila suhu dalam media rendah maka *Oithona* sp akan mudah terserang penyakit dan akan menghambat pertumbuhan dan kepadatan *Oithona*. Suhu yang optimal untuk *Oithona* sp. ialah 27 - 29°C. (Rusyani dkk., 2005).

pH

Hasil pengukuran pH pada masing-masing perlakuan adalah 7 Kisaran pH,

untuk kepadatan *Oithona* sp berkisar 7 - 8,7. Media yang bersifat asam dapat menyebabkan kematian pada *Oithona* sp. (Masrizal, 1992).

DO

Hasil pengukuran DO yang didapatkan dari masing-masing perlakuan yaitu 2,7-2,8 mg/L. Oksigen terlarut (DO) merupakan komponen utama dalam kehidupan organisme di perairan. Kandungan oksigen terlarut (DO) sangat

dipengaruhi oleh pergerakan air, temperatur dan aktivitas organisme dalam air (Moreau, 1998). *Oithona* sp. membutuhkan kandungan oksigen terlarut (DO), oksigen terlarut yang berlebih juga tidak baik karena mengakibatkan penyakit gelembung udara pada bagian perut *Oithona* sp. Kandungan oksigen terlarut (DO) bagi pertumbuhan dan kepadatan copepoda ialah 3,37 – 3,67 mg/L (Mubarak *dkk.*, 2008).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa:

1. Kombinasi vitamin premix dengan dosis berbeda padatepung *Spirulina* terhadap kepadatan *Oithona* sp. tidak memberikan pengaruh berbeda nyata namun dapat memacu peningkatan jumlah sel terhadap laju kepadatan copepoda (*Oithona* sp.)
2. Dosis dari vitamin premix yang terbaik pada pelakuan A 3,30 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Aris Novianto dan Makhfud Efendy 2020, Analisis kepadatan copepoda (*oithona* sp.) berdasarkan perbedaan salinitas (studi kasus: Unit kerja budidaya air laut sundak kabupaten gunungkidul daerah istimewa yogyakarta), Juvenil Volume 1, No. 1, 2020. 2723-7583 (Online)
- Ahmad, 2019. Pengaruh Kombinasi Pakan Kotoran Kambing Dan Dedak Halus Untuk Pertumbuhan Teripang Pasir (*Holothuria Scabra*), Di Wadah Terkontrol
- Drillet G., S. Frouel., M. H Sichlau., P. M. Jepsen., J.K. Hojgaard., A. K. Joarder., B. W. Hansen. 2011. Status and Recommendation on Marine Copepod Cultivation For Use As Live Feed. *Aquaculture* 315: 155-166.
- Fikri. 2006. Kandungan Gizi Spirulina. <http://www.kesehatan-alami.com/sea-cucumber-spirulina-kandungan.php>[18 Maret 2008].
- Hermawan, A., Anindiasuti., K.A. Wahyuni dan E. Julianty. 2001. Kajian Pendahuluan Penggunaan Pakan Fermentasi Untuk Kultur Massal Cyclops sp. *Buletin Budidaya Laut* 13 : 14-23.
- Lourie, S.A, et al. 1999. Seahorse: An identification guide to the world's species and their conservation, Project Seahorse, London: 214 pp.
- Newell, G.E. & Newell, R.C. 1986. *Marine Planktona practical guide.* Hutchinson & Co. Publisher, Great Britain, 245 pp.

- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Masrizal. 1992. Pengaruh Pupuk Anorganik dan Organik Terhadap Perkembangan Populasi *Moina* sp. *Jurnal Terubuk XVIII* 54
- Mubarak, A.S., D. Ernawati, dan Rr.J. Triastuti. 2008. Hubungan Rasio Induk Jantan dan Betina *Daphnia* sp. Terhadap Efisiensi Perkawinan dan Produksi *Ephippia*. *Jurnal Berkala Ilmiah Perikanan* 3 (1): 17-22.
- Novianty, S. 2000. Pengaruh Kepadatan *Chaetoceros* sp. (Bacillariophyceae) Terhadap Laju Pertumbuhan *Cyclops* sp. (crustacea) dalam Kondisi Laboratorium. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- Pramudyaastuti, 2013 penambahan pakan tambahan sebagai alternatif pengganti pakan alami pada copepoda
- Rhodes, A., 2000. Pods Delicious and Nutritious. *Wet Web Media .com*. accessed from www.wetwebmedia.com/ca/volume_2/cav2i1/Pods/pods.html oct.10.2009.
- Rajthilak C., P. Santhanam., A. Anusuya., A. Pazhanimuthu, R. Ramkumar, N. Jeyaraj, P. Perumal. 2014. Laboratory Culture and Growth Population of Brackish Water Harpacticoid Copepod, *Niktora* affinis (Gurney, 1927) under Different Temperatures, Salinity and Diets. *World Journal of Fish and Marine Sciences*. 6(1) : 72-81.
- Rusyani, E., L. Erawati da A Hermawan. 2005. *Budidaya Zooplankton dalam Pembenihan Kuda Laut*. Balai Budidaya Laut Lampung. Dijen Perikanan Budidaya DKP. Lampung.
- Samara, S. H., Santanumurti, M. B., Widyantoro, A. G., Putri, B., & Hudaidah, S. (2021, March). The effect of spirulina meals on *Oithona* sp.(Claus, 1866) production through growth analysis. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 718, No. 1, p. 012045). IOP Publishing; <https://doi.org/10.1088/1755-1315/718/1/012045>
- Susanna D, Zakianis, Hermawati E, Adi HK 2007. Pemanfaatan spirulina platensis sebagai suplemen protein sel tunggal mencit *musculus*.
- Sutomo, R. Komala, E. T. Wahyuni, M. G. L. Panggabean. 2007. Pengaruh Jenis Pakan Mikroalga yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi Rotifer, *Branchionus rotundifoemis*. *Oseanologi dan Limnologi* 33: 159-176
- Suhenda N., Z. I. Azwar., H. Djajasewaka. 2003. Aplikasi Teknologi Pakan dan Peranannya Bagi Perkembangan Usaha Perikanan Budidaya: Kontribusi Penelitian Nutrisi dan Teknologi Pakan Untuk Mendukung Usaha Perikanan Budidaya. Departemen Kelautan dan Perikanan. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jakarta. pp 53-58.
- Suriawiria, H.U. 1986. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. PT. Angkasa. Bandung.
- Widyastuti et al. 1995. anatomi copepoda (*oithona* sp).
- Widyantoro, A. G., Putri, B., & Hudaidah, S. (2021) the effect of spirulina meals on *oithona* sp (claus, 1866).