Diterima : 10 Juni 2025
Disetujui : 17 Juni 2025
Hal : 778-784

Ganec Swara
https://jurnal.yalamqa.com/index.php/gara
ISSN-p 1978-0125; ISSN-e 2615-8116
Vol. 19 , No. 2, Juni 2025

KULTUR PAKAN ALAMI ROTIFERA (*BRACHIONUS PLICATILIS*) DENGAN MENGGUNAKAN METODE SKALA MASSAL

[Natural Food Culture of Rotifera (*Brachionus plicatilis*) Using Mass Scale Method]

Asmahwati[1)], Thoy Batun Citra Rahmadani[2)]*

Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram

citra@unram.ac.id (corresponding)

ABSTRAK

Kualitas benih dalam budidaya ikan atau kerang menjadi faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan dalam industri perikanan. Salah satu tantangan yang dihadapi adalah rendahnya sintasan larva, yang disebabkan oleh cadangan kuning telur yang terbatas serta kemampuan lambung larva yang belum optimal dalam menyerap pakan buatan. Selain itu, larva ikan lebih tertarik pada makanan yang bergerak, seperti pakan alami berupa fitoplankton dan zooplankton yang ketersediaannya melimpah di alam. Seiring perkembangan teknologi, pakan alami kini dapat dibudidayakan untuk mendukung pertumbuhan larva ikan rotifera. Salah satu jenis rotifera yaitu *Brachionus plicatilis* yang efektif digunakan dalam budidaya larva ikan, karena ukurannya sesuai dengan bukaan mulut larva dan kandungan nutrisinya yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji teknik kultur massal rotifera dan potensi penggunaannya dalam mendukung budidaya larva ikan. Kultur massal rotifera dilakukan dalam bak beton dengan berbagai ukuran, dan pemeliharaan dilakukan selama 9 hari menggunakan fitoplankton *Nannochloropsis oculata* sebagai pakan utama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rotifera dapat dipanen optimal pada hari ke-4 hingga ke-5 dengan kepadatan populasi mencapai 126 individu/ml, yang kemudian dapat diberikan pada larva ikan untuk mendukung pertumbuhannya. Teknik kultur dan pemanenan pada waktu yang tepat terbukti dapat meningkatkan ketersediaan pakan alami untuk mendukung keberhasilan budidaya larva ikan.

Kata kunci: *Kultur Massal; Nannochloropis oculate; Pakan Alami; Rotifera*

ABSTRACT

Seed quality in fish or shellfish cultivation is an important factor that influences success in the fisheries industry. One of the challenges faced is the low survival rate of larvae, which is caused by limited egg yolk reserves and the less than optimal ability of the larvae's stomach to absorb artificial feed. In addition, fish larvae are more attracted to moving food, such as natural feed in the form of phytoplankton and zooplankton which are abundant in nature. Along with the development of technology, natural feed can now be cultivated to support the growth of fish larvae. Rotifers, especially Brachionus plicatilis, are one type of natural feed that is effective for use in fish larval cultivation, because their size is in accordance with the mouth opening of the larvae and their high nutritional content. This study aims to examine the technique of mass culture of rotifers and their potential use in supporting fish larval cultivation. Mass culture of rotifers was carried out in concrete tanks of various sizes, and maintenance was carried out for 4-5 days using the phytoplankton Nannochloropsis oculata as the main feed. The results showed that rotifers could be optimally harvested on the 4th to 5th day with a population density of 126 individuals/ml, which could then be given to fish larvae to support their growth. Cultivation techniques and harvesting at the right time have been proven to increase the availability of natural food to support the success of fish larva cultivation.

Keywords: *Mass Culture; Nannochloropis oculate; Natural Feed; Rotifera*

PENDAHULUAN

Benih yang berkualitas dalam kegiatan budidaya ikan atau kerang merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya. Industri larva ikan semakin berkembang dengan nilai mencapai ratusan juta dolar, namun diketahui sintasan larva masih cukup rendah. Hal ini disebabkan sifat larva ditahap awal hanya memiliki cadangan kuning telur dalam jumlah sedikit dan fungsi lambung masih belum optimal dalam menyerap pakan buatan. Selain itu, sebagian besar larva lebih tertarik dengan makanan yang bergerak (Joshi *et al*., 2021). Di alam, larva mendapatkan makanan pakan alami berupa fitoplankton dan zooplankton yang ketersediannya masih sangat melimpah. Saat ini, dengan semakin berkembangnya teknologi maka pakan alami di perairan dapat dibudidayakan (Manik *et al*., 2024).

Pakan alami biasanya diberikan pada hewan budidaya yang masih dalam tahap larva sebab ukuran pakan alami sesuai dengan bukaan mulut larva, sedangkan pakan buatan dapat diberikan pada hewan budidaya yang sudah berukuran besar. Pakan alami memiliki kelebihan lain seperti terdapat enzim-enzim yang bisa membantu proses pencernaan didalam tubuh ikan, nilai gizi yang lengkap, gerakannya tidak begitu cepat sehingga larva mudah untuk mencari makananan serta tidak mengganggu kualitas air pemeliharaan (Igo *et al*., 2020 : Manik *et al*., 2024). Keunggulan ini membuat peranan pakan alami masih sangat dibutuhkan sebab penggunaan pakan buatan belum mampu menghasilkan pertumbuhan larva yang baik. Menurut Cahyadi *et al*., (2020), larva ikan lele berumur 3 hari yang diberi pakan buatan menghasilkan pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan dengan larva yang diberi pakan alami. Selain itu, terdapat juga perbedaan panjang vili usus pada larva ikan lele. Ukuran vili dalam usus menunjukkan sejauh mana tingkat penyerapan makanan yang bisa dimanfaatkan. Semakin panjang vili maka laju penyerapan nutrien juga semakin banyak (Vinasyiam, 2014).

Rotifera merupakan salah satu jenis pakan alami yang banyak digunakan dalam proses budidaya. Menurut Mills *et al*., (2016), rotifera jenis Brachionus terdapat sebanyak 15 spesies dan *Branchionus plicatilis* adalah spesies yang paling sering digunakan. Pakan alami ini termasuk dalam zooplankton yang berukuran kecil yaitu 40-250 μm. Pemanfaatan rotifera sebagai pakan alami disebabkan ukurannya sesuai dengan bukaan mulut larva serta kandungan nutrien yang cukup tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Jeeja *et al*., (2011), kandungan protein pada rotifera yaitu 29,19-46,02%, lemak 15,91-36,1%, dan asam amino total 24,14-41,18 g/100 rotifer. Selain itu, rotifer juga dapat diperkaya dengan asam lemak dan probiotik (Sari *et al*., 2019).

Teknik budidaya pakan alami jenis rotifera telah banyak dilakukan di Indonesia. Hal ini didasari oleh kegiatan hatchery baik itu ikan laut komoditas-komoditas penting maupun kekerangan semakin berkembang, sehingga kebutuhan akan pakan alami juga semakin meningkat. Salah satu cara yang bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan ini adalah dengan melakukan kultur massal pada rotifera. Kultur massal merupakan cara untuk memperbanyak rotifera pada skala besar. Hal ini disebabkan dengan kultur massal maka dapat memenuhi kebutuhan pakan dan nutrien pada larva ikan sehingga keberhasilan budidaya perikanan dapat terus meningkat. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik kultur rotifera skala massal yang optimal untuk pertumbuhan rotifera.

METODE PENELITIAN

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 21 Februari sampai 31 Maret 2024 di Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan (BBRBLPP) Gondol, Bali. Proses kultur massal dilakukan dengan sistem *batch culture*, yaitu volume dari kultur dijaga dan kepadatan rotifera ditingkatkan. Saat volume kepadatan telah tercapai/mencapai puncak kultur rotifera dipanen untuk diberi kepada larva ikan. Sebagian kultur digunakan sebagai inokulum untuk kultur berikutnya. Kultur massal rotifera dilakukan menggunakan tangki besar yang dapat menampung 1.000 L air

Metode pengumpulan data terbagi menjadi 2 jenis yaitu data primer dan data sekunder. Dimana pengumpulan data primer dilakukan dengan pengamatan langsung. Pengumpulan data sekunder diperoleh dari berbagai buku, jurnal, dan lain sebagainya yang digunakan sebagai data

pendukung atau acuan untuk memperkuat data primer. Semua data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif

Alat dan bahan yang digunakan pada kegiatan ini ialah sebagai berikut : aerasi, alat tulis, bak kultur, botol sampel, ember, gayung, hand counter, mikroplate, mikroskop, pH meter, pipa sampling, pipa spiral, pipet tetes, plankton net, pompa air, refraktormeter, saringan, sikat, air laut, air tawar, aquades, bibit Rotifera, *Nannochloropsis oculata* dan tissue.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknik Kultur Rotifera

Kultur massal rotifera dilakukan pada bak beton dengan ukuran $1m^3$, $1,5m^3$, dan $3m^3$. Bak kultur harus terbebas dari kotoran dan semua bentuk kehidupan yang menempel di dinding dan dasar bak. Kultur massal dilakukan diruang terbuka yang cukup mendapatkan cahaya matahari, karena hingga saat ini pakan utama rotifera masih mengandalkan pakan hidup yang berupa fitoplankton. Hal ini sejalan dengan pernyataan Zahrum, (2014) yang menyatakan bahwa dalam kultur rotifera ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yakni ketersediaan bibit Rotifera murni, fitoplankton sebagai pakan dan ketersedaiaan pakan lainnya seperti ragi, pakan buatan (pelet). Teknik kultur rotifera terdiri dari persiapan bak, pembibitan (metode kultur), pemeliharaan dan pemanenan.

Persiapan Bak

Bak yang digunakan dalam melakukan kegiatan kultur rotifera skala massal adalah 1 bak beton dengan ukuran $3m^3$, 11 unit bak berukuran $1m^3$ dan 5 unit yang berukuran 1,5 m^3. Bak beton yang digunakan dilengkapi dengan instalasi oksigen (aerasi) untuk menyuplai oksigen kedalam bak, pipa inlet dan outlet. Aerasi ditempatkan pada 3 titik agar kebutuhan oksigen rotifera dapat terjaga selama pemeliharaan dalam skala massal.

Persiapan bak kultur merupakan salah satu tahapan yang dilakukan dalam kegiatan kultur rotifera skala massal. Persiapan bak kultur diawali dengan membersihkan bak. Semua bak dibersihkan menggunakan kaporit pada dinding dan dasar bak dengan cara disiram. Hal ini sejalan dengan pernyataaan Kusumanti *et al*., (2022) yang menyatakan bahwa kaporit dapat digunakan sebagai desinfektan karena kandungan klor dalam kaporit efektif dalam membunuh patogen. Selanjutnya dilakukan penyikatan pada dinding, dasar bak, batu dan selang aerasi menggunakan alat gosok dan sikat lalu dibilas dengan air tawar sampai bersih. Setelah itu semua alat-alat yang digunakan dikeringakn dengan cara dijemur dibawah sinar matahari selama 2 hari sampai kering. Pengeringan bak memiliki tujuan agar dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pathogen yang dapat mengganggu selama proses kultur massal rotifer. Hal ini sejalan dengan pernyataan Hamdani *et al*., (2020) yang menyatakan bahwa sinar matahari sangat diperlukan dalam melakukan proses pengeringan wadah dan alat-alat kultur, sebab dapat meningkatkan suhu didalam bak. Peningkatan suhu yang tinggi diketahui mampu menghambat dan membunuh mikrooganisme penggangu.

Metode Kultur

Metode kultur rotifera yang dilakukan pada kegiatan ini ialah metode panen harian. Secara umum ada dua metode yang dilakukan dalam kultur rotifera yaitu metode panen harian dan metode transfer. Keunggulan dari panen metode harian lebih praktis dan mudah dibandingkan metode transfer. Pada metode transfer memerlukan wadah berupa bak yang lebih banyak dan harus mempersiapkan wadah tersebut setiap hari, namun keunggulan dari metode ini menghasilkan rotifera yang lebih bersih.

Proses kultur harian dilakukan dengan cara bak kultur diisi fitoplankton dari jenis *Nannochloropsis oculata* dengan kepadatan kurang lebih $7x10^6$-$8x10^6$ sel/ml. Pengisian *N. oculata* pada awal kultur bertujuan untuk mempersiapkan makanan rotifera sehingga pada saat bibit rotifera ditebar maka makanan telah tersedia. *N. oculate* adalah mikroalga berukuran 2-5 μm, bersifat nonmotile, dan termasuk dalam kelas Eustigmatophyceae (Adl, *et al*., 2013). Memiliki warna sel yang berwarna hijau (pigmen klorofil) dan kandungan lemaknya terdapat didalam sitoplasma (Hung, 2017).

Mikroalga ini juga diketahui mengandung nutrien yang tinggi seperti protein (52,11%), omega 3 HUFA (42,7%), EPA (20,5%) dan klorofil A (0,89%) (Wiradana, *et al*., 2020).

N. oculata diberikan dari awal kultur sampai panen secara bertahap. Pada awal kultur rotifera diberikan *Nannochloropsis oculata* sebanyak ½ bagian bak. Selanjutnya ditambahkan bibit rotifera sebanyak 1L dengan kepadatan awal 25 ind/ml. Penebaran bibit rotifera dilakukan dengan cara ditebar di bak kultur secara merata. Proses ini menggunakan gayung sebagai alat untuk penebaran. Bibit yang digunakan untuk inokulan adalah bibit rotifera yang didapatkan dari hasil panen sebelumnya. Pemeliharaan rotifera dilakukan selama 4-5 hari. Dalam proses budidaya, saat fitoplankton (*Nannochloropsis oculata*) yang diberikan telah habis termakan maka bak kultur rotifera ditambahkan *N. oculata* sebanyak ½ hingga volume bak sekitar 50% dan seterunya sampai bak kultur penuh. *N. oculata* yang habis termakan ditandai dengan semakin jernihnya media kultur. Penambahan *N. oculata* dilakukan dengan membuka kran *N. oculata* dan terlebih dahulu disaring dengan *filter bag* agar kotoran atau organisme lain tidak ikut masuk pada bak kultur rotifera.

Selama proses kultur rotifera diperlukan aerasi dengan kekuatan sedang (tidak terlalu kuat dan tidak kecil). Aerasi memiliki fungsi agar pakan menyebar merata dan tidak mengendap. Selain itu, berfungsi juga untuk menyuplai oksigen didalam wadah pemeliharaan. Aerasi yang terlalu kuat dapat menyebabkan terbentuk buih dipermukaan sehingga menyebabkan rotifera dapat menempel dibuih tersebut dan kotoran yang terdapat didasar wadah dapat terangkat ke permukaan.

Penambahan Populasi Rotifera

Pertambahan jumlah populasi rotifera dihitung setiap hari untuk mengetahui perkembangbiakannya. Penghitungan kepadatan rotifera dilakukan di laboratorium dengan menggunakan alat mikroplate, mikroskop olympus, dan hand counter. Perhitungan kepadatan rotifera menggunakan metode sampling pada tiga titik yaitu inlet, tengah dan outlet yang mewakili penyebaran rotifera. Sampling rotifera dilakukan dengan cara memasukkan pipa kedalam bak kultur dan bagian atas pipa ditutupi dengan ibu jari. Air yang tertampung dipipa dimasukkan kedalam botol sampel. Setelah itu, dilakukan pengamatan dan perhitungan kepadatan Rotifera dibawah mikroskop olympus dengan cara diambil 1 ml dan dibagi kedalam beberapa bulatan mikroplate, kemudian hitung kepadatan/populasinya dengan bantuan *handcounter.*

Apabila jumlah rotifera terlalu padat, maka perhitungan rotifera dapat dilakukan pengenceran dengan cara mengambil 1 ml sampel rotifera pada botol sampel, kemudian diencerkan dengan air laut sebanyak 100 ml. Rotifera hasil pengenceran dihitung seperti cara yang diatas. Kemudian hasil perhitungan rotifera dikalikan dengan volume pengenceran untuk mengetahui jumlah kepadatan rotifera (ind/ml). Hal ini sejalan dengan pernyataan Nur *et al.,* (2022) yang menyatakan bahwa kepadan rotifera dapat dihitung dengan rumus:

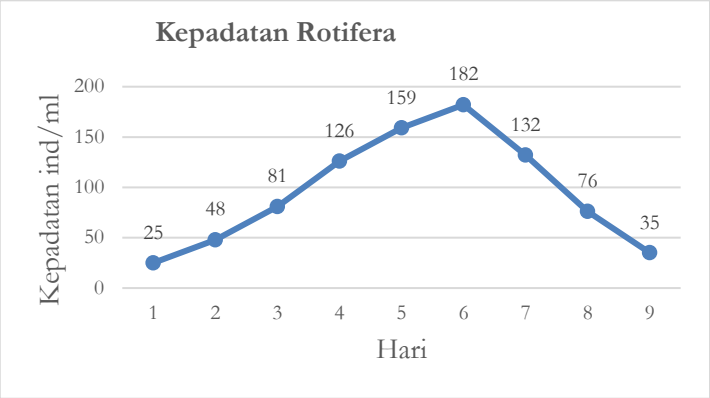
$$Kepadatan \text{ Rotifera } = \frac{k1 + k2 + k3}{3} \times N$$

Keterangan :
K = Jumlah Individu (Ind/ml)
N = Volume Pengenceran (ml)
Hasil perhitungan kepadatan Rotifera dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 1. Data kepadatan harian Rotifera.

No	Hari ke-	Kepadatan (ind/ml)
1.	1	25
2.	2	48
3.	3	81
4.	4	126
5.	5	159
6.	6	182
7.	7	132
8.	8	76
9.	9	35

Berdasarkan tabel 1 perkembangan rotifera terus mengalami peningkatan, yaitu pada hari pertama kepadatan rotifera sebanyak 25 ind/ml dan pada hari keenam kepadatannya mencapai 182 ind/ml. Hal ini sejalan dengan pernyataan Imani *et al*., (2019) yang menyatakan bahwa pada hari kelima pemeliharaan, kepdatan rotifera mencapai 100-150 ind/ml. Oleh karena itu, perkembangan populasi rotifera skala massal di dapat dikatakan relatif normal.



Gambar 1. Grafik kepadatan Rotifera

Berdasarkan grafik 1 diatas, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan mulai dari awal kultur dan mencapai puncak tertinggi di hari ke 6. Selanjutnya, dihari berikutnya sudah mengalami penururnan populasi. Pola pertumbuhan seperti ini terbagi menjadi fase lag, fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian (Novita *et al*., 2017). Hari pertama sampai kedua termasuk dalam fase lag yaitu fase awal peningkatan populasi, namun jumlahnya masih sedikit. Hal ini dikarenakan rotifera masih beradaptasi dengan lingkungan atau media kultur baru. Fase berikutnya yaitu fase eksponensial, dimana peningkatan populasi rotifera sangat tinggi mencapai 182 ind/ml. Fase ini terjadi dihari ke empat sampai hari keenam. Hasil yang sama ditemukan oleh Prayogo & Arifin (2015), peningkatan populasi rotifera tertinggi didapatkan pada hari ke empat dan kelima. Peningkatan populasi rotifera yang sangat tinggi disebabkan ketersediaan makanan *N. oculata* dapat dimanfaatkan dengan baik. Menurut Setiyono & Raharjo (2020), rotifera yang diberi pakan mikroalga jenis *N. oculata* menghasilkan kepadatan populasi *B. plicatilis* yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi pakan jenis *Chorella*. Fase selanjutnya yang terjadi adalah fase penurunan pertumbuhan. Fase ini terjadi disebabkan karena populasi yang semakin banyak namun ketersediaan makanan telah berkurang. Oleh sebab itu di fase ini terjadi kematian rotifera dan jumlahnya semakin sedikit. Berdasarkan hasil diatas maka pemanenan rotifera paling baik dilakukan saat hari lima dan enam saat fase eksponensial.

Pemanenan

Pemanenan rotifera dilakukan pada pagi hari dengan cara mengikat planktonet berukuran kurang lebih 60 mikron pada salah satu ujung pipa spiral. Pipa spiral dimasukkan kedalam bak kultur rotifera kemudian salah satu ujung spiral ditutup dengan tangan agar airnya keluar. Bila planktonet tersebut telah terlihat berwarna coklat pekat atau sudah terkuras sekitar 50% dari volume bak, maka ujung pipa spiral dalam bak kultur diangkat secara perlahan agar debit air tidak terlalu kuat, karena jika terlalu kuat dapat menyebabkan rotifera mati. Kemudian rotifera yang tersaring di planktonet ditampung dengan ember dan disaring kembali menggunakan saringan yang berukuran 200 mikron. Rotifera hasil pemanenan dapat diberikan pada larva ikan atau dijadikan bibit kultur ulang. Rotifera yang tersisa dibak kultur atau yang tidak dipanen dapat dilakukan penambahan *Nannochloropsis oculata* secukupnya. Penambahan ini dilakukan setiap habis pemanenan rotifera untuk mempertahankan kepadatan rotifera. Pada saat panen, rotifera dalam bak kultur tidak dihabiskan namun disisakan sebanyak sepertiga dari total volume sebagai bibit untuk kultur selanjutnya.

Pemanenan rotifera harus dilakukan pada saat yang tepat yaitu pada saat mencapai puncak populasi. Apabila pemanenannya terlalu cepat maka jumlah rotifera yang diberikan pada larva masih kurang dan belum mencukupi karena rotifera tersebut belum berkembang secara optimal sehingga menyebabkan larva kekurangan pakan alami dan selanjutnya menyebabkan terjadinya kematian massal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Prayoga & Arifin (2015) yang menyatakan bahwa

pemanenan rotifera dilakukan pada saat berumur 4-5 hari, dimana pada hari 4-5 kepadatan sudah mencapai 100-150 ind/ml. Rotifera bisa dipanen sepertiga dari bagian bak. Kultur Rotifera yang dilakukan dalam kegiatan ini masih memenuhi syarat untuk dipanen yaitu pada hari ke empat dengan kepadatan rotifera mencapai 126 individu/ml.

Parameter Kualitas Air

Kualitas air adalah faktor yang juga sangat mendukung pertumbuhan rotifera. Hal ini dikarenakan dapat mempengaruhi pertumbuhan, dan kelangsungan hidup rotifera. Dalam kegiatan ini pengamatan kualitas air yang diamati meliputi suhu, pH dan salinitas. Hasil pengukuran kualitas air selama proses kultur dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air

Hari ke-	Salinitas (ppt)	pH	Suhu (°C)
1.	32	7,5	26,5
2.	32	7,8	28
3.	33	8,0	28
4.	31	7,6	27
5.	30	7,6	26
6.	31	7,8	27
7.	31	8,0	27
8.	31	7.7	27
9.	32	7,6	26

Tabel kualitas air diatas menunjukkan bahwa kualitas air yang didapatkan masih dalam kondisi optimal dalam menunjang pertumbuhan rotifera. Suhu yang didapatkan selama proses kultur massal ini berada direntang 26,5-28 C. Suhu ini merupakan suhu yang optimal sesuai dengan Jusadi (2003) yang menyatakan bahwa suhu untuk budidaya rotifera yaitu antara 22-30 C. pH yang diperoleh dalam kegiatan juga menunjukkan masih dalam batas optimum yaitu 7,5-8. Selanjutnya pada salinitas didapatkan kisaran 30-32 ppt. Menurut Anima *et al*., (2022), salinitas pada budidaya rotifera paling optimal di 10-20 ppt, namun rotifera memiliki kemampuan untuk bisa hidup di salinitas 1-60 ppt.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil kegiatan yang dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa teknik kultur rotifera skala massal terdiri dari beberapa bagian yaitu persiapan bak, pembibitan, pemeliharaan, dan pemanenan. Selama masa pemelihaan dilakukan perhitungan kepadatan rotifera setiap harinya. Kepadatan rotifera terus mengalami peningkatan dan mencapai puncak tertinggi pada hari keenam dengan kepadatan mencapai 182 ind/ml. Selanjutnya, di hari ketujuh terjadi penurunan populasi. Oleh sebab itu waktu yang terbaik untuk dilakukan pemanenan adalah di hari keenam.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pakan yang berbeda untuk rotifera dan analisis uji proksimat.

DAFTAR PUSTAKA

Adl, S.M., Simpson, A.G.B., Lane, C.E., Lukes, J., Bass, D., Bowser, S.S., Spiegel, F.W. (2013). Erratum: The revised classification of eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 60(3).

Anima, R., Hendri, A., Saputra, F., Diansyah, S., & Fadhillah, R. (2022). Performa Pertumbuhan Rotifera

(*Branhionus rotundiformis*) melalui Pemberian Fermentasi Ikan Tongkol dan Ragi Roti. *Jurnal Akuakultura*, 6(1), 39-45.

Cahyadi, U., Jusadi, D., Fauzi, I., & Sunarma, A. (2020). Supplemental enzyme in artificial diets for north African catfish larvae *Clarias gariepinus* Burchell, 1822. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(2), 155-169.

Hamdani, K. K., & Susanto, H. (2020). Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman melalui Solarisasi Tanah. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, *4*(2), 146-154.

Hung, N.T. (2017). Effect of temperature, light on the growth and lipid accumulation of *Nannochloropis oculata*. *International Journal of Applied Environmental Sciences*. 12(3), 449-455

Igo, N. L., Lukas, A. Y. H., & Jasmanindar, Y. (2020). Penggunaan Batang Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formmatypica*) dengan Dosis Berbeda dalam Menumbuhkan Pakan Alami. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 8*(2), 129-140.

Imani, Y. L., Rahardjo, S. S. P., Izzah, N., Hidayat, M., & Yuwanita, R. (2019). Efisiensi Pemberian Pakan Benih Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) dengan Menggunakan Pakan Alami Rotifera. *Journal of Aquaculture and Fish Healt, 8*(2), 99-104.

Jeeja, P.K., Imelda-Joseph & Paul, R.R. (2011). Nutritional composition of rotifer (*Brachionus plicatilis* Muller) cultured using selected natural diets. *Indian J. Fish,.,* 58(2), 59-65.

Joshi, P.S., Praveen, B. M., & Aithal, P.S. (2021). Intoduction to the fish nutrition, feed formulation and feeding conversion. Bioscience Discovery. 12(4): 208-216.

Jusadi, D. (2003). Budidaya pakan alami air tawar. Direktorat Pendidikan. Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta, pp. 12-16.

Kusumanti, I., Iskandar, A., Sesaria, S., & Muslim, A. B. (2022). Studi Kelayakan Usaha Pembenihan Ikan Kakap Putih di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo, Jawa Timur. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, *47*(2), 195-206.

Manik, R.R.D.S., Setyono, B.D.H., Diamahesa, W.A., Dwiyanti, S., Affandi, R.I., Diniariwisan, D., Rahmadani, T.B.C., Mulyani, L.F., Wulan, W.O.S., Sumsanto, M., Basir, A.P., & Rumondang, A. (2024). Budidaya Pakan Alami. Tohar Media: Makassar. 219 hal.

Mills S, Alcántara-Rodríguez J.A, Ciros-Pérez J, Gómez A, Hagiwara A, Galindo K.H, Jersabek C.D, Malekzadeh-Viayeh R, Leasi F, Lee J.S, Mark Welch D.B, Papakostas S,Riss S, Segers H, Serra M, Shiel R, Smolak R, Snell T.W, Stelzer C.P, Tang C.Q, Wallace R.L, Fontaneto D, Walsh EJ (2017) Fifteen species in one: deciphering the *Brachionus plicatilis* species complex (Rotifera, Monogononta) through DNA taxonomy. Hydrobiologia 796:39–58. doi:10.1007/ s10750-016-2725-7

Novita, N., Karina, S., & Nurfadillah, N. (2017). Pengaruh Pemberian Dedak Padi Hasil Fermentasi Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) terhadap Pertumbuhan Rotifera. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, *2*(2), 268-276.

Nur, M., Ansar, M., Lestari, D., Fitriah, R., & Mahfud, C. R. (2022). Pengaruh Pemberian Ragi Roti dengan Dosis yang Berbeda terhadap Kepadatan Rotifera. *Journal of Fisheries and Marine Science, 3*(2), 229-235.

Prayogo, I., & Arifin, M. (2015). Teknik Kultur Pakan Alami *Chlorella* sp. dan *Rotifera* sp. Skala Massal dan Manajemen Pemberian Pakan Alami pada Larva Kerapu Cantang. *Jurnal Ilmu Perikanan, 6*(2), 125-134.

Sari, R. Y., Watiniasih, N. L., & Ayumayasari, S. (2019). Laju Pertumbuhan Rotifera (*Branchionus plicatilis*) di Media Kultur Berdasarkan Jenis Pakan Kombinasi. *Current Trends in Aquatic Science, 2*(1), 93-100.

Setiyono, E & Raharjo, P. (2020). Pertumbuhan dan perkembangan kultur rotifera (*Branchionus plicatilis*) skala intermediet dengan penggunaan pakan *Nannochloropis oculata*. *Prosiding Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan*.

Vinasyiam A. (2014). Aktivitas enzim pencernaan dan kinerja pertumbuhan ikan nila *Oreochromis niloticus* yang diberi pakan mengandung hormon pertumbuhan rekombinan ikan. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.

Wiradana, P.A., Sani, M.D., Susilo, R.J.K., Ansori, A.N.M., Septiani, N.N.S., Yusup,D.S., & Soegianto, A. (2020). Population-level of Nannochloropis sp. as an enrichment diet for marine rotifer *Brachionus rotundiformis* in mass culture tanks. *Eco. Env & Cons.* 26. 12-17.