

**KOMBINASI LIMBAH RUMAH TANGGA DAN NABATI SEBAGAI PUPUK ALAMI
UNTUK PRODUKSI BIOMASSA ROTIFER (*Brachionus* sp.)**

***Combination of Household and Plant-Based Wastes as Natural Fertilizers for Rotifer
(*Brachionus* sp.) Biomass Production***

Irwan Ismail^{1*)}, Elen Marta Lutur²⁾, Ongen R. Lekirupy³⁾

^{1,3}Program Studi Manajemen Rekayasa Budidaya Laut, Jurusan Teknologi Sumberdaya Perairan,
Politeknik Perikanan Negeri Tual, Indonesia

²Program Studi Teknologi Budidaya Perairan, Jurusan Teknologi Sumberdaya Perairan, Politeknik
Perikanan Negeri Tual, Indonesia

^{*)}Korespondensi: irwan@polikant.ac.id

Received: 28 Februari 2026; Received in revised form: 17 April 2026; Accepted: 20 April 2026

ABSTRAK

Rotifer (*Brachionus* sp.) merupakan pakan alami yang sangat penting dalam kegiatan pembenihan ikan dan udang, khususnya pada fase awal larva. Namun, kultur rotifer secara intensif masih banyak bergantung pada media komersial dan pupuk anorganik yang relatif mahal serta berpotensi menimbulkan dampak lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi pupuk organik cair (POC) berbahan air cucian beras dan air kelapa sebagai media alternatif dalam meningkatkan produksi biomassa rotifer. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, yaitu tiga konsentrasi POC (5, 10, dan 15 mL/L) serta satu kontrol menggunakan pupuk komersial KW21 (1 mL/L). Parameter yang diamati meliputi kepadatan populasi rotifer, laju pertumbuhan spesifik (SGR), serta kualitas air selama 10 hari pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC berpengaruh sangat signifikan terhadap pertumbuhan populasi rotifer (ANOVA, $p < 0,05$). Kepadatan tertinggi dan nilai SGR terbesar diperoleh pada perlakuan 15 mL/L, namun perlakuan ini juga mengalami penurunan populasi paling cepat pada fase akhir kultur. Sebaliknya, perlakuan 10 mL/L menunjukkan pola pertumbuhan yang lebih stabil dengan kepadatan tinggi hingga akhir masa pemeliharaan, sehingga dapat dianggap sebagai konsentrasi optimum. Parameter kualitas air berada dalam kisaran toleransi rotifer (*Brachionus* sp.), sehingga perbedaan pertumbuhan populasi lebih dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi daripada faktor lingkungan. Kesimpulannya, pupuk organik cair berbasis limbah air cucian beras dan air kelapa berpotensi besar sebagai media kultur rotifer yang murah, ramah lingkungan, dan berkelanjutan, serta mendukung penerapan konsep circular economy dalam sistem akuakultur.

Kata Kunci: Rotifer, Pupuk organik cair, Limbah organik

ABSTRACT

*Rotifers (*Brachionus* sp.) are widely recognized as a crucial live feed in aquaculture hatcheries, particularly during the early larval stages of fish and shrimp. However, intensive rotifer culture still largely depends on commercial media and inorganic fertilizers, which are relatively costly and may pose environmental risks when used excessively. This study aimed to assess the potential of liquid organic fertilizer (LOF) derived from rice washing water and coconut water as an alternative medium to enhance rotifer biomass production.*

*The experiment was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments with three replicates, including three LOF concentrations (5, 10, and 15 mL/L) and a control treatment using commercial fertilizer KW21 (1 mL/L). The observed parameters included rotifer population density, specific growth rate (SGR), and water quality over a 10-day culture period. The results indicated that LOF application had a significant effect on rotifer population growth (ANOVA, $p < 0.05$). The highest population density and SGR were obtained at the 15 mL/L treatment; however, this treatment also exhibited a more rapid population decline during the later culture phase. In contrast, the 10 mL/L treatment showed a more stable growth pattern, maintaining relatively high population density until the end of the culture period, suggesting it as the optimal concentration. Water quality parameters remained within the tolerance range for rotifers (*Brachionus* sp.), indicating that differences in population growth were primarily influenced by nutrient availability rather than environmental conditions. In conclusion, liquid organic fertilizer based on rice washing water and coconut water demonstrates strong potential as a cost-effective, environmentally friendly, and sustainable alternative medium for rotifer culture, while also supporting the implementation of circular economy principles in aquaculture systems.*

Keywords: Rotifer, Liquid organic fertilizer, Organic waste

PENDAHULUAN

Rotifer (*Brachionus* sp.) merupakan zooplankton mikroskopis yang sangat penting dalam akuakultur, terutama sebagai pakan alami awal untuk larva ikan dan udang. Kualitas dan kuantitas rotifer yang tersedia sangat memengaruhi tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva pada fase awal kehidupannya (Dhert *et al.*, 2001). Untuk mendukung kebutuhan tersebut, budidaya rotifer membutuhkan media yang kaya nutrisi, terutama yang mampu menunjang pertumbuhan mikroalga atau mikroorganisme sebagai pakan utama rotifer (Treece *et al.*, 2000; Abdullah *et al.*, 2018).

Saat ini, budidaya rotifer secara intensif umumnya masih bergantung pada media komersial atau pupuk anorganik yang relatif mahal dan berpotensi mencemari lingkungan apabila digunakan secara berlebihan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif media yang murah, ramah lingkungan, dan berbasis sumber daya lokal. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah pemanfaatan limbah organik, baik dari limbah rumah tangga maupun limbah nabati, sebagai pupuk alami untuk menumbuhkan mikroorganisme yang menjadi pakan rotifer. Pendekatan ini sejalan dengan tren penggunaan bahan-bahan murah seperti molase dan dedak sebagai sumber

karbon dalam sistem bioflok untuk mendukung pertumbuhan *Brachionus plicatilis* (Hossain *et al.*, 2024).

Pendekatan pemanfaatan limbah organik sebagai input dalam sistem budidaya perairan juga sejalan dengan konsep circular economy dan akuakultur berkelanjutan, di mana limbah tidak lagi dipandang sebagai residu, melainkan sebagai sumber nutrisi yang dapat didaur ulang menjadi biomassa bernilai ekonomi. Dalam penelitian ini, limbah organik dapat dimanfaatkan kembali sebagai pupuk cair atau sumber nutrisi alternatif, sehingga mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengurangi ketergantungan terhadap pupuk komersial. Penggunaan pupuk organik cair berbasis limbah lokal juga berpotensi menekan biaya produksi pakan alami serta lebih adaptif untuk skala pembenihan kecil dan menengah (FAO, 2023; Masi *et al.*, 2024).

Air cucian beras dan air kelapa merupakan limbah rumah tangga dan nabati yang berbasis nutrisi serta belum dimanfaatkan secara optimal, namun diketahui memiliki kandungan yang mendukung pertumbuhan mikroalga maupun

mikroorganisme heterotrofik. Penelitian oleh Ismail *et al.* (2025) menunjukkan bahwa pupuk organik cair (POC) dari kombinasi air cucian beras, air kelapa, dan cangkang telur ayam yang difermentasi menggunakan EM4 secara signifikan meningkatkan kepadatan sel *Chlorella* sp. dalam kultur semi-massal ($p < 0,05$). Penelitian lain juga melaporkan bahwa air cucian beras mampu meningkatkan laju pertumbuhan *Spirulina* sp., dengan konsentrasi optimum 1 mL/L menghasilkan laju pertumbuhan sebesar 0,57 sel/hari (Utomo *et al.*, 2020). Selain itu, Khasena *et al.* (2023) melaporkan bahwa air kelapa dapat dimanfaatkan sebagai media pengayaan yang efektif untuk mendukung pertumbuhan mikroalga seperti *Tetraselmis* dan *Nannochloropsis* sp. dalam skala laboratorium. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih terbatas pada kultur mikroalga dan belum banyak diaplikasikan secara langsung pada sistem kultur rotifer. Oleh karena itu, berdasarkan celah penelitian tersebut, kombinasi limbah organik dengan karakteristik nutrisi yang berbeda, yaitu sumber nitrogen dari air cucian beras dan sumber karbon dari air kelapa, memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai media alternatif berbasis pupuk organik cair dalam produksi biomassa rotifer (*Brachionus* sp.).

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Ingin mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) berbahan air cucian beras dan air kelapa terhadap pertumbuhan dan produksi biomassa rotifer (*Brachionus* sp.).
2. Menentukan konsentrasi dan komposisi terbaik dari POC air cucian beras dan air kelapa yang dapat menghasilkan kepadatan rotifer tertinggi.
3. Menganalisis kualitas media kultur rotifer setelah aplikasi POC.

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan eksperimen laboratorium dengan pendekatan kuantitatif.

Sugiyono *et al.* (2017) mengemukakan bahwa metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Pakan Alami Politeknik Perikanan Negeri Tual dari Bulan November Sampai Desember 2025.

C. Bahan dan Alat

Bahan utama dalam penelitian adalah air cucian beras, air kelapa, kultur murni rotifer (*Brachionus* sp.), air laut (tersaring dan disterilisasi), starter mikroalga (*Nannochloropsis* sp.), EM4 sebagai starter fermentasi, gula merah/molase untuk fermentasi sedangkan alat yang digunakan adalah saringan, Ember fermentasi/jerigen (volume 5–10 L), aerator, pipet, tabung ukur, pH meter, termometer, refrakto meter, DO Meter, mikroskop dan hemocytometer, toples ukuran 5 liter, selang airasi, dan batu airasi.

D. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Fermentasi air cucian beras dan air kelapa dilakukan dengan menggunakan 2,5 liter air cucian beras dan 2,5 liter air kelapa dan di tambahkan molase 250 mL dan 200 mL EM4, lalu difermentasi selama 20 hari dalam kondisi anaerob dengan suhu 25- 30 °C. Hasil fermentasi disaring untuk menghasilkan POC siap pakai untuk proses kultur rotifer.

2. Desain Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, karena seluruh kondisi percobaan dikendalikan secara seragam. Dalam desain ini, POC diaplikasikan langsung pada media kultur rotifer, bukan

pada tahap kultur mikroalga. Mikroalga digunakan sebagai pakan dengan kondisi yang seragam, sehingga efek perlakuan yang diamati berasal dari penambahan POC pada media rotifer. Adapun perlakuan yang diberikan meliputi Perlakuan A: Kultur rotifer (*Brachionus* sp.) dengan penggunaan KW 21 sebanyak 1 mL/L sebagai kontrol, Perlakuan B: Kultur rotifer (*Brachionus* sp.) dengan penambahan POC dari air cucian beras dan air kelapa sebanyak 5 mL/L, Perlakuan C: Kultur rotifer (*Brachionus* sp.) dengan penambahan POC dari air cucian beras dan air kelapa sebanyak 10 mL/L, dan Perlakuan D: Kultur rotifer (*Brachionus* sp.) dengan penambahan POC dari air cucian beras dan air kelapa sebanyak 15 mL/L.

3. Kultur Mikroalga (opsional) dan kultur Rotifer

Mikroalga *Nannochloropsis* sp. terlebih dahulu dikultur menggunakan pupuk komersial KW21 hingga mencapai fase pertumbuhan eksponensial. Penggunaan media yang sama pada tahap ini bertujuan untuk menghasilkan mikroalga dengan kualitas yang seragam sebagai pakan rotifer. Selanjutnya, kultur rotifer (*Brachionus* sp.) dilakukan dalam wadah toples berkapasitas 1 liter yang berisi air laut tersaring dan telah disterilisasi. Setiap wadah diinokulasi dengan rotifer dengan kepadatan awal sebesar 10 individu/mL. *Nannochloropsis* sp. yang telah mencapai fase eksponensial kemudian diberikan ke setiap wadah sebanyak 100 mL sebagai pakan alami rotifer. Setelah itu, POC ditambahkan ke dalam media kultur rotifer sesuai dengan dosis pada masing-masing perlakuan. Pemeliharaan rotifer dilakukan selama 10 hari dengan pengamatan harian terhadap kepadatan populasi rotifer, laju pertumbuhan dan parameter kualitas air secara berkala.

E. Parameter yang Diamati

Untuk mengetahui kepadatan rotifer, perhitungan jumlah sel dilakukan setiap hari mulai dari hari pertama hingga hari terakhir

pengamatan. Penghitungan kepadatan populasi sel dilakukan menggunakan alat Counting Chamber. Metode perhitungan kepadatan sel plankton mengacu pada rumus (Hoff & Neslen, 2008).

$$\text{Kepadatan (individu/mL)} = \frac{n}{v} \dots \dots \dots (1)$$

dengan keterangan:

k = Kepadatan rotifer, n = Jumlah rotifer yang terhitung di bawah mikroskop, v = Volume sampel yang diamati (dalam mL), dilanjutkan dengan menghitung laju pertumbuhan spesifik dengan rumus (Lubzens & Barr, 2001).

$$\text{SGR} = \frac{\ln N_t - \ln N_0}{t} \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (% per hari), N_t = Jumlah/kepadatan rotifer N_0 = Jumlah/kepadatan rotifer awal (ind/mL), N_t = Jumlah/kepadatan rotifer pada waktu ke-t (ind/mL), t = Lama waktu pemeliharaan (hari), dan ln = Logaritma natural.

F. Parameter Kualitas Air

Kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, Do dan salinitas, pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap hari selama periode penelitian guna mengetahui pengaruhnya terhadap proses yang sedang berlangsung.

G. Analisis Data

Data kepadatan rotifer dianalisis menggunakan ANOVA satu arah ($\alpha = 0,05$). Jika terdapat perbedaan signifikan, dilanjutkan dengan uji Duncan atau Tukey. - Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik seperti SPSS versi 21

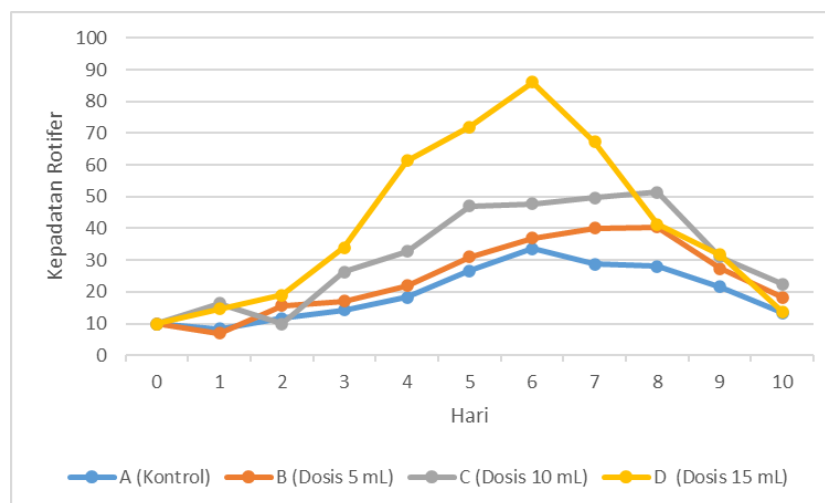
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan kepadatan rotifer (*Brachionus* sp.) selama 10 hari pemeliharaan pada empat perlakuan menunjukkan adanya perbedaan pola pertumbuhan yang jelas antar perlakuan (Gambar 1). Perlakuan A sebagai kontrol (media KW21 1 mL/L) menghasilkan kepadatan maksimum sebesar 33,67 ind/mL pada hari ke-6. Sementara itu, perlakuan B

(POC 5 mL/L), C (POC 10 mL/L), dan D (POC 15 mL/L) menunjukkan kepadatan maksimum berturut-turut sebesar 40,33 ind/mL pada hari ke-8, 51,33 ind/mL pada hari ke-8, dan 86 ind/mL pada hari ke-6. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi POC cenderung meningkatkan kepadatan populasi rotifer hingga mencapai titik optimum pada perlakuan D.

Secara umum, seluruh perlakuan memperlihatkan pola pertumbuhan sigmoid yang terdiri atas fase adaptasi (hari ke-0 hingga hari ke-1), fase pertumbuhan eksponensial (hari ke-2 hingga hari ke-6 atau ke-7), serta fase stasioner yang diikuti dengan penurunan populasi pada fase akhir pemeliharaan (hari ke-8 hingga hari ke-10). Perlakuan D, yang merupakan perlakuan dengan konsentrasi POC tertinggi, menunjukkan laju pertumbuhan populasi paling cepat dan mencapai kepadatan tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya,

namun juga mengalami penurunan populasi paling tajam pada fase akhir kultur. Pola ini mencerminkan karakteristik tipikal siklus pertumbuhan populasi rotifer yang terdiri atas fase adaptasi, fase eksponensial, dan fase kematian (*decline phase*). Pertumbuhan yang cepat pada awal kultur umumnya diikuti oleh penurunan tajam pada fase akhir akibat keterbatasan sumber pakan, peningkatan metabolit sisa, serta perubahan kondisi lingkungan internal media yang tidak lagi mendukung proses pembelahan dan reproduksi sel (*branching decline pattern*). Fenomena serupa telah dilaporkan pada berbagai studi kultur rotifer, di mana populasi akan mencapai puncak pada fase eksponensial dan kemudian menurun ketika memasuki fase stasioner dan kematian akibat tekanan lingkungan dan akumulasi zat metabolik yang bersifat menghambat pertumbuhan (Alver *et al.*, 2010).



Gambar 1 . Kepadatan rotifer yang di hitung selama 10 hari Penelitian

A. Pengaruh POC terhadap Pertumbuhan Rotifer

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik cair (POC) berbahan air cucian beras dan air kelapa secara nyata meningkatkan kepadatan populasi rotifer dibandingkan kontrol. Peningkatan ini berkaitan erat dengan meningkatnya ketersediaan nutrisi dalam

media kultur yang mendukung pertumbuhan mikroalga *Nannochloropsis* sp. sebagai pakan utama rotifer.

Mikroalga diketahui berperan penting sebagai sumber protein, lipid, dan asam lemak esensial yang sangat dibutuhkan oleh rotifer untuk pertumbuhan dan reproduksi. *Nannochloropsis* sp. secara khusus mengandung EPA (eicosapentaenoic acid)

yang tinggi sehingga sangat efektif sebagai pakan zooplankton (Ma *et al.*, 2023; Osmanoglu & Durmaz, 2024).

Pemberian POC memungkinkan terjadinya peningkatan densitas mikroalga dan komunitas mikroorganisme heterotrofik, sehingga memperkaya sumber pakan dalam sistem kultur. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa penambahan nutrisi organik dapat meningkatkan biomassa mikroalga yang kemudian berdampak langsung terhadap peningkatan populasi rotifer (Wijayanti *et al.*, 2022).

B. Perbedaan Respon antar Konsentrasi POC

Perlakuan C dan D menunjukkan performa pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan perlakuan A dan B. Perlakuan D (15 mL/L) menghasilkan kepadatan tertinggi (86 ind/mL), yang mengindikasikan bahwa peningkatan dosis POC mampu mempercepat suplai nutrisi dan ketersediaan pakan.

Namun demikian, perlakuan D juga mengalami penurunan populasi paling cepat setelah hari ke-6. Kondisi ini mengindikasikan terjadinya over-enrichment, yaitu keadaan di mana kelebihan nutrisi dalam media kultur mendorong pertumbuhan mikroorganisme heterotrof secara tidak terkendali. Dampaknya, konsumsi oksigen terlarut meningkat dan terjadi penumpukan senyawa toksik seperti amonia dan nitrit, yang pada akhirnya menurunkan kualitas media serta mengganggu pertumbuhan dan kelangsungan hidup rotifer (*Brachionus* sp.) (Suantika *et al.*, 2000).

Sebaliknya, perlakuan C (10 mL/L) menunjukkan pola pertumbuhan yang lebih stabil dengan kepadatan rotifer yang relatif tinggi hingga hari ke-8. Pola ini mengindikasikan bahwa konsentrasi POC 10 mL/L merupakan dosis yang mampu menyediakan nutrisi dalam jumlah optimal tanpa menyebabkan degradasi kualitas media secara cepat, sehingga mempertahankan kondisi kultur yang mendukung pertumbuhan

rotifer dalam periode pemeliharaan yang lebih panjang. Temuan serupa telah dilaporkan dalam penelitian kultur plankton dan pakan hidup, di mana konsentrasi nutrisi yang optimal dapat meningkatkan efisiensi pertumbuhan tanpa mempercepat akumulasi metabolit sisa yang dapat menurunkan kualitas lingkungan kultur (Nürnberg, 2021).

C. Dinamika Fase Penurunan Populasi

Penurunan populasi pada seluruh perlakuan setelah hari ke-7–8 menunjukkan bahwa sistem kultur telah memasuki fase stasioner dan kematian, yang lazim terjadi ketika sumber daya mulai terbatas sehingga pertumbuhan populasi melambat dan berkurang. Dalam sistem kultur tertutup, keterbatasan pakan, akumulasi limbah metabolit, dan peningkatan kompetisi antar individu dapat menimbulkan stres lingkungan internal yang mempercepat kematian dan penurunan kepadatan populasi.

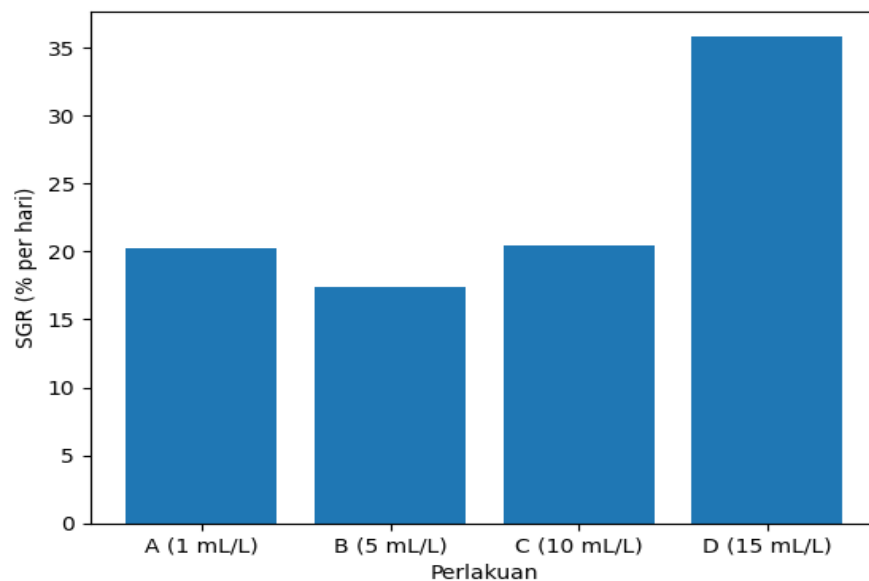
Fenomena ini mencerminkan pola pertumbuhan populasi yang pada tahap awal meningkat secara pesat, namun kemudian mengalami perlambatan seiring bertambahnya kepadatan individu hingga mendekati batas kemampuan lingkungan dalam mendukung kehidupan populasi tersebut. Penurunan laju pertumbuhan ini berkaitan dengan keterbatasan sumber daya, meningkatnya kompetisi antar individu, serta pengaruh faktor yang bergantung pada kepadatan populasi, sehingga pada akhirnya populasi cenderung mencapai kondisi keseimbangan. Pola dinamika seperti ini umum terjadi pada kultur rotifer seperti *Brachionus* sp., di mana ketersediaan pakan alami, kondisi media pemeliharaan, serta akumulasi sisa metabolisme menjadi faktor utama yang membatasi pertumbuhan populasi. Oleh karena itu, peningkatan kepadatan rotifer yang tidak diimbangi dengan suplai nutrisi yang memadai dapat menyebabkan perlambatan pertumbuhan hingga populasi memasuki fase stasioner (Snell & Janssen, 2019).

D. Implikasi terhadap Teknologi Budidaya Rotifer E. Laju Pertumbuhan Spesifik

Hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa POC berbahan limbah organik lokal berpotensi besar sebagai media alternatif murah dan ramah lingkungan dalam produksi rotifer. Pemanfaatan air cucian beras sebagai sumber nitrogen dan air kelapa sebagai sumber karbon mendukung pertumbuhan mikroalga sekaligus komunitas mikroorganisme pendukung rantai trofik mikroalga rotifer.

Pendekatan ini sejalan dengan konsep circular economy in aquaculture, di mana limbah rumah tangga diolah menjadi input produktif dalam sistem budidaya perairan (FAO, 2023). Dengan demikian, penggunaan POC tidak hanya meningkatkan produktivitas pakan hidup, tetapi juga berkontribusi terhadap keberlanjutan sistem akuakultur.

Hasil perhitungan laju pertumbuhan spesifik (Specific Growth Rate/SGR) (Gambar 2) menunjukkan bahwa perlakuan D (POC 15 mL/L) memiliki nilai SGR tertinggi yaitu sebesar 35,86 %/hari, diikuti oleh perlakuan C (20,45 %/hari), perlakuan A (Kontrol) (20,23 %/hari), dan perlakuan B (17,43 %/hari). Tingginya nilai SGR pada perlakuan D mengindikasikan bahwa konsentrasi POC yang lebih tinggi mampu mempercepat laju pertumbuhan populasi rotifer pada fase awal kultur. Namun, sebagaimana terlihat pada pola kepadatan populasi, laju pertumbuhan yang sangat tinggi tersebut tidak diikuti dengan stabilitas populasi hingga akhir pemeliharaan, yang mengarah pada penurunan populasi lebih cepat.



Gambar 2. Laju Pertumbuhan Spesifik Rotifer

F. Hasil Uji ANOVA

Hasil analisis ANOVA satu arah menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair (POC) memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kepadatan rotifer (*Brachionus* sp.) dimana p-value atau Sig 0,0015 < 0,05. Temuan ini mengindikasikan bahwa perbedaan konsentrasi POC menghasilkan respons

pertumbuhan populasi rotifer yang berbeda secara nyata antar perlakuan. Hasil uji lanjut Duncan (DMRT, $\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa perlakuan D (15 mL/L) berada pada kelompok yang berbeda nyata dibandingkan seluruh perlakuan lainnya. Perlakuan C (10 mL/L) berbeda nyata dengan perlakuan B (5 mL/L) dan kontrol K (1 mL/L), sedangkan

perlakuan B tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi POC hingga minimal 10 mL/L diperlukan untuk menghasilkan peningkatan biomassa rotifer yang signifikan secara statistik, sementara konsentrasi 15 mL/L memberikan respons pertumbuhan paling optimal.

G. Kualitas Air Media Kultur Rotifer (*Brachionus* sp.)

Parameter kualitas air (suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut) merupakan faktor lingkungan penting yang secara langsung memengaruhi fisiologi, laju pertumbuhan, dan produktivitas rotifer (*Brachionus* sp.). Dalam penelitian ini, rata-rata parameter kualitas air yang diperoleh pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Kualitas air pada setiap perlakuan

No	Perlakuan	Daftar Pengukuran Kualitas Air			
		Suhu	Salinitas	pH	Do
1	A	28.02	29.58	8.10	2.15
2	B	28	29.58	8.07	2.14
3	C	28.01	29.72	8.08	2.18
4	D	27.87	29.19	8.16	2.30

Parameter kualitas air media kultur selama penelitian menunjukkan kondisi lingkungan yang memadai untuk mendukung pertumbuhan dan reproduksi rotifer (*Brachionus* sp.). Suhu media berkisar antara 27,87–28,01 °C, yang masih berada dalam rentang suhu optimal untuk kultur rotifer laut, yaitu 24–30 °C, sehingga mendukung aktivitas metabolik, laju filtrasi, serta proses pembelahan sel secara optimal (Tseng *et al.*, 2020). Nilai salinitas berkisar sekitar 29–30 ppt, sesuai dengan kisaran toleransi fisiologis rotifer laut yang umumnya berada pada rentang 15–35 ppt, sehingga memungkinkan terjadinya keseimbangan osmoregulasi yang stabil dan efisiensi energi untuk pertumbuhan populasi (Lubzens *et al.*, 2019).

Nilai pH media berada pada kisaran 8,07–8,16, yang masih termasuk dalam rentang kondisi optimal bagi rotifer laut. Kisaran pH netral hingga sedikit basa diketahui mampu mendukung aktivitas fisiologis seperti respirasi, kerja enzim, serta reproduksi, selama kondisi lingkungan tetap stabil dan tidak mengalami fluktuasi ekstrem (Yoo *et al.*, 2023). Kadar oksigen terlarut (DO) berkisar antara 2,14–2,30 mg/L, yang masih berada di atas batas minimum

kebutuhan oksigen untuk rotifer, yaitu sekitar ≥ 2 mg/L, sehingga tetap mampu mendukung respirasi aerobik dan kelangsungan hidup populasi selama periode pemeliharaan (Lubzens *et al.*, 2019).

Secara keseluruhan, parameter kualitas media kultur yang terukur tetap berada dalam batas toleransi fisiologis rotifer (*Brachionus* sp.), sehingga variasi pertumbuhan populasi rotifer pada penelitian ini lebih dipengaruhi oleh faktor nutrisi dan komposisi pupuk organik cair (POC) dibandingkan oleh kondisi fisika-kimia lingkungan kultur.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk organik cair berbahan air cucian beras dan air kelapa berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan populasi rotifer (*Brachionus* sp.). Konsentrasi POC 15 mL/L menghasilkan laju pertumbuhan dan kepadatan tertinggi, namun tidak stabil pada fase akhir kultur, sedangkan konsentrasi 10 mL/L menunjukkan pertumbuhan yang lebih stabil dan optimal. Parameter kualitas air berada dalam batas toleransi, sehingga variasi pertumbuhan lebih dipengaruhi oleh faktor nutrisi POC. POC berbasis limbah lokal

berpotensi sebagai alternatif media kultur rotifer yang ekonomis dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [FAO] Food Agriculture Organization of the United Nations]. (2023). Circular economy and the fish value chain. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Abdull Razak, A. R., Che Cob, Z., Jamari, Z., Mohamed, A. M., Toda, T., & Ross, O. H. (2018). The effects of microalgae as live food for *Brachionus plicatilis* (Rotifer) in an intensive culture system. *Tropical Life Sciences Research*, 29(1), 127–138. <https://doi.org/10.21315/tlsr2018.29.1.9>
- Alver, M. O., Alfredsen, J. A., Øie, G., Storøy, W., & Olsen, Y. (2010). Automatic control of growth and density in rotifer cultures. *Aquacultural engineering*, 43(1), 6-13.
- Dhert, P., Rombaut, G., Suantika, G., & Sorgeloos, P. (2001). Advancement of rotifer culture and manipulation techniques in Europe. *Aquaculture*, 200(1–2), 129–146. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(01\)00697-4](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(01)00697-4)
- García-Roger, E. M., Lubzens, E., Fontaneto, D., & Serra, M. (2019). Facing adversity: dormant embryos in rotifers.
- Hoff, F., Snell, T., & Neslen, J. (2008). *Plankton culture manual*, 6th edn. Florida Aqua Farms. Inc., Dade City, FL, 186.
- Hosain, M. E., Amin, S. M. N., Kamarudin, M. S., Karim, M., & Arshad, A. (2024). Effects of different carbon sources on the growth and production of Rotifer (*Brachionus plicatilis*) in a zero-water exchange biofloc culture system. *Aquaculture Research*. <https://doi.org/10.1155/2024/8837330>
- Ismail, I., Latur, E., & Irsan, I. (2025). Use (POC) of rice washing water, coconut water, and fermented chicken egg shells on the density of *Chlorella* sp. semi-mass scale. *Barakuda 45: Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.47685/barakuda45.v7i1.604>
- Khasena, N. P., & kolega. (2023). Effect of addition of coconut water as enrichment of *Spirulina platensis* growth media in laboratory scale. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 6(2), 180–186.
- Lubzens, E., Zmora, O., & Barr, Y. (2001). Biotechnology and aquaculture of rotifers. *Hydrobiologia*, 446(1), 337-353.
- Ma, M., & Hu, Q. (2024). Microalgae as feed sources and feed additives for sustainable aquaculture: Prospects and challenges. *Reviews in Aquaculture*, 16(2), 818-835.
- Masi, M., Adinolfi, F., Vecchio, Y., Agnusdei, G. P., & Coluccia, B. (2024). Toward the circular economy in the aquaculture sector: Bibliometric, network and content analyses. *Sustainability*, 16(13), 5405
- Nürnberg, G. K. (2024). *Lake Functioning: Internal Phosphorus Loading, Cyanobacteria, and Climate Change*. CRC Press.
- Osmanoğlu, M. İ., Elp, M., & Durmaz, Y. (2024). Effects on fatty acids, biochemical composition and growth of rotifer (*Brachionus plicatilis*) fed with different concentrations of *Nannochloropsis* sp. *Journal of Applied Phycology*, 36(5), 2655-2663.
- Snell, T. W., & Persoone, G. (2021). A rapid, simple screening toxicity test using desiccated bdelloid rotifers: Rotifer Activity Inhibition Test (RAIT). *Environmental Science and Pollution Research*, 28(4), 3810-3819.
- Suantika, G., Dhert, P., Nurhudah, M., & Sorgeloos, P. (2000). High-density production of the rotifer *Brachionus plicatilis* in a recirculation system: consideration of water quality, zootechnical and nutritional aspects. *Aquacultural engineering*, 21(3), 201-213.

- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta, CV. The Biological Bulletin, 237(2), 119-144.
- Treese, G. D., & Davis, D. A. (2000). Culture of small zooplankters for the feeding of larval fish. SRAC Publication, 701, 1-8.
- Tseng, C. C., Chien, J. H., Chu, T. W., Cheng, A. C., Shiu, Y. L., Han, T. W., & Liu, C. H. (2020). Effects of food type, temperature and salinity on the growth performance and antioxidant status of the longsnout seahorse, *Hippocampus reidi*. *Aquaculture Research*, 51(11), 4793-4804.
- Utomo, A. N. S., Julyantoro, P. G. S., & Dewi, A. P. W. K. (2020). Pengaruh penambahan air cucian beras terhadap laju pertumbuhan *Spirulina* sp. *Current Trends in Aquatic Science*, 3(1), 15–22.
- Wijayanti, L. A. S., Utama, M. I. C., Afifah, A. N., Septiani, A. R., Pratidnia, M. W. G., Yuningsih, Y., ... & Habibie, S. A. (2025). The Effect of Liquid Organic Fertilizer Application on the Growth of Microalgae *Chlorella* sp. *Tomini Journal of Aquatic Science*, 4(1), 10-17.
- Yoo, H. K., Kim, S. S., Lee, K. W., Lee, S. Y., Jung, M. M., & Woo, S. J. (2023). Determination of the optimal conditions for the mass culture of large-type rotifers (*Brachionus plicatilis*) at low temperatures. *Water*, 15(18), 3310.