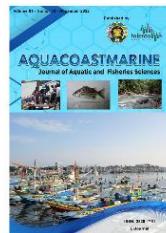




AQUACOASTMARINE

Journal of Aquatic and Fisheries Sciences

Journal homepage: <https://talenta.usu.ac.id/aquacoastmarine>



Pengaruh Perlakuan Media Alga Hijau Yang Berbeda (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., dan *Selenastrum bibraianum*) Terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia magna*

The Effect of Different Green Algae Media Treatments (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., and *Selenastrum bibraianum*) on The Population Growth of *Daphnia magna*

Putri Rahayuning Tiyas^{*1}, Waluyo², Eric Armando³

Departemen Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Tidar, Jl. Kapten Suparman No. 39, Magelang, Jawa Tengah, 56116, Indonesia, Telp (0293) 364113, Fax.:362438

*Corresponding Author : rahayuningtiyasp@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 22 April 2025

Revised 25 November 2025

Accepted 29 November 2025

Available online 29 November 2025

E-ISSN: 2829-1751

How to cite:

Tiyas, P.R., Waluyo, Armando, E. (2025). Pengaruh Perlakuan Media Alga Hijau Yang Berbeda (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., dan *Selenastrum bibraianum*) Terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia magna*. AQUACOASTMARINE: J.Aquat.Fish.Sci., 4(1), 43-51.

ABSTRACT

Ketersediaan *Daphnia magna* masih mengandalkan tangkapan alam yang bersifat musiman dan beresiko membawa penyakit. Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan *Daphnia magna* menggunakan pupuk organik, penggunaan fitoplankton sebagai sumber nutrisi masih belum banyak diteliti. Tiga jenis alga hijau (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., *Selenastrum bibraianum*) memiliki potensi sebagai sumber nutrisi untuk kultur *Daphnia magna* karena kandungan protein, lemak, dan karbohidrat yang tinggi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk pengaruh perlakuan media alga hijau yang berbeda (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., dan *Selenastrum bibraianum*) terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna*. Penelitian pengaruh perlakuan media alga hijau yang berbeda (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., dan *Selenastrum bibraianum*) terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna* dilakukan selama 14 hari. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri 3 perlakuan 4 ulangan. Perlakuan menggunakan jenis alga hijau yang berbeda yaitu P1 (*Chlorella pyrenoidosa*), P2 (*Scenedesmus* sp.), P3 (*Selenastrum bibraianum*) dan masing-masing kelimpahan 150 x 104 sel/ml. Berdasarkan hasil analisis ANOVA bahwa pemberian alga hijau yang berbeda (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., dan *Selenastrum bibraianum*) berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna*, dengan nilai F hitung 6,793. Kemudian untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan analisis DMRT. Hasil analisis DMRT menunjukkan bahwa perlakuan P1 dan P2 memiliki pengaruh yang sama tetapi, perlakuan P2 dan P3 menunjukkan perbedaan, sehingga untuk P3 diberi simbol b. Selain itu, berdasarkan nilai rata-rata DMRT perlakuan P1 memiliki dosis yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan populasi *Daphnia magna* dengan nilai rata-rata sekitar 526,10 ind/l

Kata kunci: Alga, *Daphnia*, kultur, populasi,



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

10.32734/jafs.v4i1.20570

ABSTRAK

The availability of *Daphnia magna* still relies on seasonal wild catches and carries the risk of carrying diseases. Although various studies have been conducted to increase the growth of *Daphnia magna* using organic fertilisers, the use of phytoplankton as a nutrient source has not been widely studied. Three types of green algae (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., and *Selenastrum bbraianum*) have the potential to be a nutrient source for *Daphnia magna* culture due to their high protein, fat, and carbohydrate content. The purpose of this study was to determine the effect of different green algae media treatments (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., and *Selenastrum bbraianum*) on the growth of the *Daphnia magna* population. The study of the effect of different green algae media treatments (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., and *Selenastrum bbraianum*) on the growth of the *Daphnia magna* population was carried out for 14 days. The method used was an experiment with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 3 treatments and 4 replications. The treatments used different types of green algae, namely P1 (*Chlorella pyrenoidosa*), P2 (*Scenedesmus* sp.), P3 (*Selenastrum bbraianum*), and each abundance of 150 x 104 cells/ml. Based on the results of the ANOVA analysis, the provision of different green algae (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., and *Selenastrum bbraianum*) affected the growth of the *Daphnia magna* population, with a calculated F value of 6.793. Then, to determine the differences between treatments, a DMRT analysis was carried out. The results of the DMRT analysis showed that treatments P1 and P2 had the same effect, but treatments P2 and P3 showed differences, so for P3 was given the symbol b. In addition, based on the average DMRT value, treatment P1 had the best dose to increase the growth of the *Daphnia magna* population, with an average value of around 526.10 ind/l.

Keyword: Algae, culture, *Daphnia*, population,

1. Pendahuluan

Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan kebutuhan bahan pangan yang bergizi, permintaan benih ikan di Indonesia terus meningkat. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan sektor perikanan dan budidaya serta peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya keberlanjutan sumber daya laut. Permintaan yang meningkat terhadap ikan segar dan olahan di pasar domestik dan internasional juga mendorong petani untuk meningkatkan kapasitas produksi mereka (Sitio et al., 2017). Dalam proses pembenihan, budidaya memainkan peran penting. Pembenihan adalah kunci untuk keberhasilan budidaya perairan, ini merupakan titik awal dalam pengembangan budidaya perairan. Produksi berkualitas tinggi dijamin oleh hasil benih yang baik (Kambolong et al., 2023). Karena saluran pencernaan ikan belum sempurna pada tahap benih, ketersediaan pakan alami merupakan komponen penting yang membantu usaha pembenihan (Bibin et al., 2021). Pakan alami yang sering digunakan oleh petani dan mudah dibudidayakan adalah kutu air salah satunya *Daphnia magna*.

Daphnia magna adalah *crustacea* berukuran kecil yang hidup di perairan air tawar dan sesuai dengan bukaan mulut larva ikan. Keunggulan *Daphnia magna* selain mudah dibudidayakan yaitu bentuknya menarik perhatian benih karena warnanya yang mencolok dan pergerakannya lambat memudahkan benih untuk memakannya, mudah untuk dicerna, memiliki kandungan asam amino yang tinggi, serta kandungan protein yang tinggi (Zakiyyah et al., 2019). Kandungan nutrisi *Daphnia magna* terdiri atas 42,66% protein, 8,0% lemak, 14,10% karbohidrat, 97,78% kadar air dan 4,0% abu (Agustin et al., 2017). Ketersediaan *Daphnia magna* masih mengandalkan tangkapan dari alam dan impor dalam bentuk *Daphnia magna* beku. *Daphnia magna* yang daimbil dari alam sulit untuk mendapatkan populasi yang diinginkan karena populasinya tidak tetap dan bersifat musiman (Wibowo et al., 2014). Dengan adanya permintaan terus meningkat untuk pakan yang berkualitas dalam budidaya ikan, *Daphnia magna* menjadi salah satu pilihan karena pertumbuhan yang cepat, siklus hidup yang singkat yang dapat memenuhi kebutuhan pakan yang berkelanjutan. Selain itu, biaya pakan dari *Daphnia magna* relatif lebih murah dibandingkan dengan pakan komersil sehingga memberikan keuntungan bagi pembudidaya (Aviantara et al., 2023).

Namun, *Daphnia magna* sebagai makroorganisme yang hidup di lingkungan perairan memerlukan nutrisi yang memadai untuk mendukung pertumbuhan yang optimal. Nutrisi ini umumnya berasal dari berbagai sumber, seperti bahan organik tersuspensi, plankton, dan bakteri yang terdapat pada media kultur. Dalam praktik budidaya, banyak petani perikanan yang masih menggunakan pupuk kandang untuk menumbuhkan fitoplankton sebagai sumber makanan utama bagi *Daphnia magna* (Rasman et al., 2024). Namun, penggunaan pupuk kandang ini dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas produk perikanan yang dihasilkan. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan *Daphnia magna* seperti penggunaan pupuk kotoran ayam (Wisbisono et al., 2017), fermentasi biji kedelai (Pramudiva, 2022), dan fermentasi limbah sayuran (Anggraini et al., 2022).

Perlu adanya optimalisasi dalam kultur budidaya *Daphnia magna* dengan menggunakan fitoplankton sebagai sumber nutrisi. Mengingat fitoplankton merupakan bagian penting dalam rantai makanan zooplankton. Fitoplankton yang dapat dijadikan nutrisi untuk *Daphnia magna* adalah alga hijau, seperti *Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp, dan *Selenastrum bibraianum* yang masing-masing memiliki kandungan nutrisi yang berbeda untuk mendukung pertumbuhan *Daphnia magna*. *Chlorella pyrenoidosa* memiliki kandungan yang kaya akan protein (55%), lemak (12,5%), dan Karbohidrat (21%) (Chen et.al.,2022). Selanjutnya alga hijau *Scenedesmus* sp memiliki kandungan protein (56%), karbohidrat (18%), dan lemak (17%) (Nirwawan, 2014). Kemudian untuk *Selenastrum bibraianum* memiliki kandungan nutrisi protein (44,7%), karbohidrat (15%), dan lipid (15-17%) (Nayma et.al., 2022). Alga hijau ini belum banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya maka, perlu adanya penelitian tentang pengaruh perlakuan media alga hijau yang berbeda (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., dan *Selenastrum bibraianum*) terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna*

2. Metode

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan November – Desember 2024 di Laboratorium Terpadu Universitas Tidar Kedungsari, Kec. Magelang Utara, Kota Magelang, Jawa Tengah sebagai tempat kultur *Daphnia magna*

2.2. Metode Pengambilan Data

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Tidar. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari tiga perlakuan (P1, P2, dan P3) dengan tiga jenis fitoplankton yang berbeda yaitu *Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., dan *Selenastrum bibraianum* dan empat ulangan (U1, U2, U3, dan U4).

P1 : Pemberian *Chlorella pyrenoidosa* kelimpahan 15 x 104 sel/ml

P2 : Pemberian *Scenedesmus* sp. kelimpahan 15 x 104 sel/ml

P3 : Pemberian *Selenastrum bibraianum* kelimpahan 15 x 104 sel/ml

Peralatan dan bahan untuk kultur harus disterilkan terlebih dahulu untuk menghindari kontaminasi mikroorganisme karena lingkungan kultur dapat mempengaruhi pertumbuhan *Daphnia magna* (Tape, 2015). Sterilisasi alat dilakukan dengan mencuci alat menggunakan sabun sampai bersih. Sedangkan pada sterilisasi media air dengan menggunakan chlorine selama 24 jam, Na-thio selama 1-2 jam, dan autoklave dengan 121°C selama 15 menit (Shuffa, 2016).

Wadah yang digunakan penelitian adalah wadah toples plastik sebanyak 12 buah yang berukuran 2L. Kemudian wadah diisi dengan air tawar yang sebanyak 1L dari air yang telah diseterilisasi. Setelah itu, wadah kultur diisi dengan fitoplankton dengan kelimpahan 15 x 104 sel/ml dan dilakukan aerasi agar nutrisi bisa menyebar merata. Kemudian menyiapkan starter *Daphnia magna* yang berasal dari pembudidaya sebanyak 20 ind/L setiap wadah yang telah diseleksi menggunakan saringan kain mesh 3 mm agar mendapat ukuran yang seragam dan dimasukkan ke dalam wadah kultur (Suprimantoro, 2016).

Pengamatan kelimpahan zooplankton dilakukan setiap hari selama 14 hari pengamatan. Pengamatan dilakukan dengan sampling menggunakan pipet ukuran 5 ml dan diulangi sebanyak sembilan kali. Kemudian diletakkan di atas cawan petri lalu dilakukan perhitungan dengan bantuan hand tally counter. Perhitungan *Daphnia magna* dilakukan secara manual menggunakan indera mata dihitung dalam satuan individu (Rahman et al., 2022). Pengamatan kualitas air yang diukur pada media kultur zooplankton adalah suhu, pH, dan oksigen terlarut. Pengukuran suhu dan pH dilakukan setiap hari selama pengamatan dan dilakukan tiga kali pagi, siang, dan sore sedangkan untuk oksigen terlarutnya dilakukan pengamatan setiap seminggu sekali

2.3. Analisis Data

a. Kelimpahan Populasi Zooplankton

Perhitungan kelimpahan populasi menghitung menggunakan rumus sebagai berikut (Suprimantoro, 2016):

$$a = b \times p/q$$

Keterangan:

a : jumlah Individu *Daphnia magna*. pada media kultur (ind/L)

b : rata-rata jumlah *Daphnia magna*. dari ulangan perhitungan

p : volume media kultur (liter)

q : volume botol sampel (liter)

b. Perhitungan fitoplankton

Perhitungan kelimpahan sel fitoplankton dapat dihitung menggunakan rumus

sebagai berikut (Tambunan et al., 2022):

$$N = (n(A+B+C+D))/4 \times 10^4$$

Keterangan :

104 : Konstanta Haemocytometer

c. Laju Pertumbuhan Populasi Zooplankton

Laju pertumbuhan adalah penambahan jumlah populasi pada suatu organisme pada kurun waktu tertentu.

Dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Suci et al., 2016):

$$\mu = (\ln N_t - \ln N_0) / \Delta t$$

Keterangan :

μ : Laju pertumbuhan zooplankton (%/hari)

N_t : Kelimpahan akhir populasi fase eksponensial (ind/hari)

N_0 : Kelimpahan awal populasi (ind/hari)

Δt : Waktu (hari) N_0 ke N

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kelimpahan populasi Zooplankton

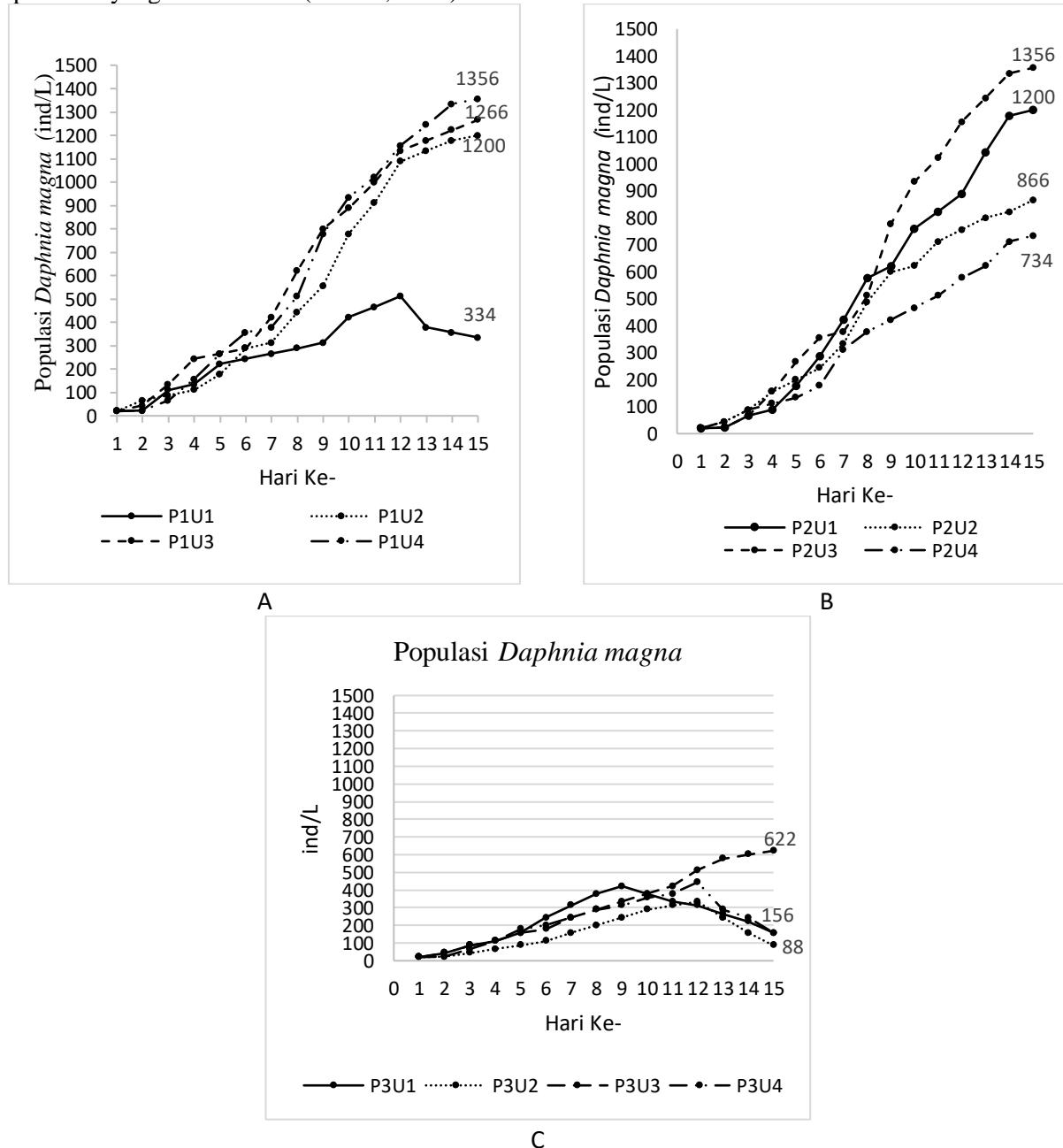
Berdasarkan hasil analisis dari grafik pengaruh perlakuan media alga hijau yang berbeda (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus*, dan *Selenastrum bibraianum*) terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna* bahwa perlakuan P1 yang menggunakan alga *Chlorella pyrenoidosa* mengalami pertumbuhan selama kultur yang diamati setiap hari. Pada hari ke-0 sampai hari ke-4 mengalami fase adaptasi yang ditandai dengan peningkatan yang tidak terlalu signifikan. Fase adaptasi adalah fase awal yang mana laju pertumbuhan masih rendah (Islam et al., 2020). Setelah mengalami fase adaptasi *Daphnia magna* akan memasuki fase eksponensial, perlakuan ini fase eksponensial rata-rata dimulai dari hari ke-6. Peningkatan jumlah individu pada perlakuan menunjukkan pertumbuhan yang baik yang disebabkan nutrisi dalam wadah budidaya memenuhi kebutuhan *Daphnia magna* untuk bereproduksi. Peningkatan yang terjadi ditandai memasuki fase eksponensial yang dengan pertambahan jumlah individu yang signifikan dalam waktu tertentu akibat dari siklus reproduksi (Prastyo et al., 2016).

Pertumbuhan populasi *Daphnia magna* bahwa perlakuan P2 yang menggunakan alga *Scenedesmus* sp. mengalami pertumbuhan selama kultur yang diamati setiap hari. Pada hari ke-1 sampai hari ke-5 pertumbuhannya tidak terlalu signifikan yang menandakan *Daphnia magna* memasuki fase adaptasi. Fase adaptasi adalah tahap untuk *Daphnia magna* beradaptasi pada wadah kultur yang baru (Hasanah et al., 2017). Setelah mengalami fase adaptasi *Daphnia magna* akan memasuki fase eksponensial, pada perlakuan alga *Scenedesmus* sp. rata-rata memasuki fase eksponensial pada hari ke-6. Fase eksponensial ini ditandai dengan peningkatan jumlah individu yang signifikan. Fase eksponensial adalah tahap di mana jumlah individu *Daphnia magna* meningkat secara signifikan dalam waktu tertentu. Pada fase ini populasi *Daphnia magna* berkembang menjadi beberapa kali lipat dibandingkan dengan jumlah sebelumnya (Nailulmuna et al., 2017).

Pertumbuhan populasi *Daphnia magna*, terlihat bahwa *Daphnia magna* mengalami pertumbuhan selama kultur yang diamati setiap hari. Pada P3 yang menggunakan alga *Selenastrum bibraianum*, rata-rata pada hari ke-1 sampai hari ke-5 mengalami fase adaptasi, yang mana pertumbuhannya tidak terlalu signifikan. Fase adaptasi adalah tahap awal yang sangat penting bagi organisme individu untuk dapat bertahan hidup dan melanjutkan kehidupan (Darmawan, 2014). Organisme yang tidak dapat beradaptasi dengan baik akan beresiko mengalami kematian. Setelah berhasil beradaptasi, organisme akan mencapai stabilitas dan dapat

melanjutkan ke fase pertumbuhan berikutnya yaitu memasuki fase eksponensial yang dimulai setelah hari ke-6. Pada perlakuan P3 yang menggunakan alga *Selenastrum biraianum* peningkatan juga terjadi, tetapi disertai dengan penurunan. Peningkatan jumlah individu pada perlakuan menunjukkan pertumbuhan yang baik yang disebabkan nutrisi yang ada dalam wadah budidaya memenuhi kebutuhan *Daphnia magna* untuk bereproduksi. Fase eksponensial adalah terjadinya penambahan jumlah individu beberapa kali lipat dalam jangka waktu tertentu karena siklus reproduksi (Gunawan dan Subbah, 2015).

Penurunan yang terjadi pada P3 yang menggunakan alga *Selenastrum bibrainum* pada akhir masa pemeliharaan menunjukkan fase kematian. Fase kematian ditandai dengan penurunan jumlah *Daphnia magna*, yang biasanya disebabkan nutrisi yang ada dalam perairan sudah habis sehingga tidak mampu untuk mendukung pertumbuhan populasi *Daphnia magna*. Peningkatan dan penurunan populasi *Daphnia magna* selama kultur sangat dipengaruhi oleh ketersediaan fitoplankton dalam media budidaya *Daphnia magna* dan faktor kualitas air yang berperan dalam pertumbuhan *Daphnia magna* (Anwar et al., 2017). Namun, fase kematian yang terjadi pada P3 (*Selenastrum biraianum*) bukan disebabkan kekurangan nutrisi. Nutrisi yang terkandung dalam wadah kultur *Daphnia magna* masih tersedia dalam jumlah yang melimpah, tetapi tidak dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan *Daphnia magna*. Hal ini diduga terkait dengan kelimpahan fitoplankton yang tinggi dalam wadah kultur yang dapat membatasi ruang gerak *Daphnia magna*. Populasi fitoplankton yang sangat padat dapat menghalangi zooplankton dalam melakukan migrasi vertikal harian. Zooplankton akan menghindari konsentrasi fitoplankton yang terlalu padat dan mencari area dengan konsentrasi fitoplankton yang lebih rendah (Rahma, 2011).



Gambar 1. Populasi *Daphnia magna* perlakuan *Chlorella pyrenoidosa* (A), *Scenedesmus* sp. (B), dan *Selenastrum bbraianum* (C)

Laju Pertumbuhan Spesifik *Daphnia magna*

Laju pertumbuhan spesifik digunakan untuk mengukur pertumbuhan populasi *Daphnia magna* setiap harinya selama masa kultur. Laju pertumbuhan harian dapat dihitung dengan cara selisih antara fase puncak eksponensial tertinggi dengan jumlah tebar awal, kemudian dibagi dengan waktu lama pemeliharaan dan dikali dengan 100. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa perlakuan P1 yang menggunakan alga *Chlorella pyrenoidosa* memiliki laju pertumbuhan tertinggi, yaitu 28,04%/hari. Selanjutnya P2 yang menggunakan alga *Scenedesmus* sp. mencapai nilai 27,21%/hari. Dan yang terakhir P3 yang menggunakan alga *Selenastrum bbraianum* mencapai nilai 21,61%/hari. Perbedaan ini menunjukkan bahwa jenis fitoplankton yang digunakan berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna* karena fitoplankton merupakan bagian penting dari rantai makanan zooplankton. Zooplankton dan fitoplankton memiliki hubungan yang mirip dengan pemangsa dan mangsa, yang membentuk jalur rantai makanan di perairan. Fitoplankton sebagai produsen primer menjadi makanan bagi zooplankton. Kemudian Zooplankton dimakan oleh ikan-ikan kecil yang berada pada tingkat trofik yang lebih tinggi (Yuliana dan Mutmainnah, 2019). Pola pertumbuhan *Daphnia magna* dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kondisi fisik perairan, jenis pakan, dan konsentrasi pakan. Jika ketiga faktor ini mendukung, maka *Daphnia magna* akan tumbuh lebih cepat dan menghasilkan banyak individu (Laili et al., 2022).

Tabel 1. Laju Pertumbuhan Spesifik *Daphnia magna*

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Spesik (%/hari)
P1 (<i>Chlorella pyrenoidosa</i>)	28,04
P2 (<i>Scenedesmus</i> sp.)	27,21
P3 (<i>Selenastrum bbraianum</i>)	21,61

Pertumbuhan Populasi *Daphnia magna*

Perlakuan P1 yang menggunakan alga *Chlorella pyrenoidosa* menunjukkan nilai rata-rata 526,10 ind/L, sementara perlakuan P2 dengan alga *Scenedesmus* sp. memiliki nilai rata-rata 431,57 ind/L dan perlakuan P3 yang menggunakan alga *Selenastrum bbraianum* memiliki nilai rata-rata 228,37 ind/L. Data tersebut akan dianalisis menggunakan ANOVA untuk menentukan ada atau tidaknya pengaruh perlakuan media alga hijau yang berbeda (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., dan *Selenastrum bbraianum*) terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna*. Hasil ANOVA akan disajikan dalam bentuk tabel 3 Berdasarkan tabel 3 hasil analisis ANOVA diatas, pertumbuhan populasi *Daphnia magna* menunjukkan Fhitung (6,793) > Ftabel 5% (4,26) bahwa pemberian alga hijau yang berbeda (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., dan *Selenastrum bbraianum*) berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna*. Sehingga perlu dilakukan uji lanjut DMRT untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dan melihat perlakuan terbaik pada pertumbuhan populasi *Daphnia magna*. Hasil analisis DMRT disajikan dalam tabel 4.

Tabel 3. Hasil ANOVA Pertumbuhan Populasi *Daphnia magna*

SK	db	JK	KT	F-hit	F tabel (0,05)	Ket
Perlakuan	2	185191,58	92595,79	6,793	4,26	*
Galat	9	122682,68	13631,41			
Total	11	307874,25				

Keterangan: * = Berpengaruh nyata

Berdasarkan hasil analisis uji lanjut DMRT 5% menunjukkan bahwa perlakuan antara P1 dan P2 tidak menunjukkan perbedaan signifikan, yang berarti keduanya memiliki pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna* ditandai dengan simbol notasi yang sama yaitu “a”. Namun, perlakuan P2 dan P3 menunjukkan perbedaan pengaruh yang berbeda terhadap populasi *Daphnia magna* sehingga perlakuan P3 diberi simbol “b”. Dari semua perlakuan yang diuji, pertumbuhan populasi *Daphnia magna*

tertinggi pada perlakuan P1 yang menggunakan alga *Chlorella pyrenoidosa* dengan nilai rata –rata 526,10 indv/l. Pada perlakuan P1 yang menggunakan alga *Chlorella pyrenoidosa* terbukti lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan populasi *Daphnia magna* selama masa pemeliharaan dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan, *Chlorella pyrenoidosa* mempunyai bentuk sel bulat dan ukuran sel lebih kecil berkisar antara 2-8 μm (Nurrohmah, 2019).

Pada perlakuan P2 yang menggunakan alga *Scenedesmus* sp. pada tabel DMRT memiliki notasi yang sama dengan perlakuan P1 yang menggunakan alga *Chlorella pyrenoidosa*. Hal ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan memiliki pengaruh yang sama dengan pertumbuhan populasi *Daphnia magna*. Kelimpahan populasi *Daphnia magna* pada perlakuan *Scenedesmus* sp. mencapai nilai yang hampir sama yaitu 431,67, sementara perlakuan *Chlorella pyrenoidosa* mencapai nilai 526,10. Meskipun terdapat perbedaan dalam nilai tapi perbedaannya tidak terlalu signifikan. *Scenedesmus* sp. dapat mendukung pertumbuhan populasi *Daphnia magna* setelah *Chlorella pyrenoidosa* karena selnya berbentuk elips panjang dan ramping dan berukuran lebar 12-14 μm dengan panjang sekitar 15 – 20 μm (Jumiarmi et al., 2018).

Pada perlakuan P3 yang menggunakan alga *Selenastrum bibraianum*, tabel DMRT menunjukkan notasi yang berbeda dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh pengaruhnya yang signifikan terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna* mencapai nilai 228,37 karena pertumbuhannya rendah. Ukuran *Selenastrum bibraianum* ini sudah sesuai dengan bukaan mulut *Daphnia magna* yaitu sel berukuran lebar 3-8 dan panjang 10-14 μm (Harmoko et al., 2017). Terdapat faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan populasi *Daphnia magna* melambat dari perlakuan lainnya yaitu koloni pada *Selenastrum bibraianum* yang terlalu padat sehingga fitoplankton tidak bisa terfiltrasi oleh *Daphnia magna* secara optimal (Yang et.al., 2022). *Selenastrum bibraianum* dapat membentuk sel koloni yaitu 4,8,16 atau 32 sel (Annisa, 2020). *Daphnia magna* mengumpulkan lebih banyak makanan dalam waktu tertentu daripada yang dapat dicerna akan meningkatkan penggunaan energi untuk memproses makanan sampai terfiltrasi yang dapat mengurangi pertumbuhan reproduksi (Safitri et al., 2024).

Tabel 4. Hasil Analisis DMRT populasi *Daphnia magna*

Perlakuan	Rata-Rata	Selisih	DMRT	Notasi
P1	526,10	94,43	194,920	a
P2	431,67	203,3	186,747	a
P3	228,37			b

Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari dengan tiga kali pengukuran yaitu pada pagi hari, siang hari, dan sore hari. Berdasarkan tabel diatas, hasil kualitas air untuk seluruh perlakuan selama penelitian menunjukkan bahwa pada parameter suhu berkisar antara 24,9 – 26,6 °C yang termasuk katagori optimal untuk pertumbuhan *Daphnia magna*. Suhu optimal untuk mendukung pertumbuhan populasi *Daphnia magna* berkisar antara 22 – 31 °C (Anwar et al., 2017). Suhu merupakan faktor abiotik yang mempengaruhi aktivitas organisme termasuk reproduksi, pertumbuhan, dan kematian (Pamungkas et al., 2017).

Hasil kualitas air selama penelitian pada parameter pH berkisar 7,11 – 8,33 yang termasuk katagori optimal untuk pertumbuhan *Daphnia magna*. pH optimal untuk pertumbuhan populasi *Daphnia magna* berkisar antara 6,5 – 9,5 (Febriani, 2022). Nilai pH berkaitan erat dengan kadar CO₂ di perairan. Peningkatan kadar CO₂ akan menyebabkan penurunan nilai pH. Penurunan nilai pH disebabkan oleh tingginya konsentrasi CO₂ yang dihasilkan dari proses respirasi (Badole et al., 2021).

Hasil kualitas air selama penelitian pada parameter oksigen terlarut (Dissolved Oxygen / DO) berkisar 6,7 – 8,1 mg/L termasuk dalam kataori optimal untuk pertumbuhan *Daphnia magna*. Kandungan oksigen terlarut yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan populasi *Daphnia magna*. yaitu lebih dari 3,5 mg/L (Prastyo et al., 2016). Oksigen terlarut memiliki peran penting dalam ekosistem akuatik, karena diperlukan untuk proses pernapasan, metabolisme serta pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan (Putra et al., 2024)

Tabel 5. Hasil Kualitas Air Penelitian

Parameter	Hasil			Referensi
	P1	P2	P3	
Suhu (°C)	24,9 – 26,5	24,6 – 26,5	24,5 – 26,6	22 – 31 ⁽¹⁾
pH	7,15 – 8,1	7,11 – 8,33	7,11 – 7,96	6,5 – 9,5 ⁽²⁾

DO (mg/L)	6,9 – 7,9	6,8 – 7,8	6,7 – 8,1	>3,5 ⁽³⁾
Sumber: Analisis Data Primer (2024), ⁽¹⁾ Anwar et al. (2017), ⁽²⁾ Febriani (2022), ⁽³⁾ Prastyo et al. (2016).				

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh perlakuan alga hijau yang berbeda (*Chlorella pyrenoidosa*, *Selenastrum bibraianum*, dan *Scenedesmus* sp) terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna* yang dilakukan dengan pendekatan uji ANOVA (Analysis Of Variance) yaitu: Fhitung (6,793) > Ftabel 5% (4,26), dengan kesimpulan tolak H₀, terima H₁ yang artinya pemberian alga hijau yang berbeda (*Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus* sp., dan *Selenastrum bibraianum*) berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna*, dengan perlakuan terbaik hasil analisis uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) yaitu perlakuan P1 yang menggunakan alga *Chlorella pyrenoidosa* dengan nilai rata-rata 526,10 ind/L

Daftar Pustaka

- Agustin, S. R., Pinandoyo, P., & Herawati, V. E. (2017). Pengaruh waktu fermentasi limbah bahan organik (kotoran burung puyuh, roti afkir dan ampas tahu) sebagai pupuk untuk pertumbuhan dan kandungan lemak *Daphnia* sp. *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 6(1): 653-668.
- Anggraini, R., Kurniawan, A., & Syarif, A. F (2022). Komunikasi singkat: pemanfaatan limbah sayur sebagai sumber karbon dalam media kultur *Daphnia* sp. *Journal Ilmu-Ilmu Hayati*, 20(1): 189-198.
- Anwar, S., Hutabarat, J., dan Herawati, V. E. 2017. Performa peningkatan lemak dan asam lemak linoleat dari *Daphnia* sp. dengan menggunakan fermentasi kotoran burung puyuh, roti afkir, dan ampas tahu. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 19(2): 150-158.
- Aviantara, A., Hasan, U., & Syafitri, E. (2023). Pengaruh pemberian dosis pupuk dari air endapan campuran kotoran kuda dan kulit pisang barang terhadap pertambahan populasi *Daphnia* sp. *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 3(1): 64-73.
- Badole, A., Dhewantara, Y. L., & Nainggolan, A. (2020). Pengaruh kepadatan terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yang di budidayakan dengan oksigen murni. *Jurnal Satyaminabhari*, 6(1): 1-10.
- Bibin, M., Ardian, A., & Mecca, A. N. (2021). Pelatihan budidaya maggot sebagai alternatif pakan ikan di Desa Carawali. *Journal of Community Service*, 1(2): 78-84.
- Chen, F., Qian, J., He, Y., Leng, Y., & Zhou, W. (2022). Could *Chlorella pyrenoidosa* be exploited as an alternative nutrition source in aquaculture feed? A study on the nutritional values and anti-nutritional factors. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1069760.
- Darmawan, J. (2014). Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. Pada media budidaya dengan penambahan air buangan budidaya ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822). *Jurnal Biologi*, 13(1): 57-63.
- Febriani, S. (2022). Pengaruh Pemberian Pakan Alami *Daphnia* (Daphnia sp.) Terhadap Performa Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Rainbow Celebes (*Marosatherina Ladigesii*). Skripsi. Program Studi Kedokteran Hewan. Fakultas Kedokteran. Universitas Hasanuddin. Makasar. 6 hal.
- Gunawan, W., & Subhan, U. (2015). Pertumbuhan populasi *Daphnia* spp. yang diberi pupuk limbah budidaya karamba jaring apung (KJA) di Waduk Cirata yang telah difermentasi EM4. *Jurnal Akuatika*, 3(1): 84-94.
- Hasanah, M. W., Nainggolan, A., & Rahmatia, F. (2017). Efek pemberian kotoran ayam dikombinasikan dengan ampas tahu terhadap peningkatan kualitas pertumbuhan *Daphnia*. sp. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 3(1): 1-14.
- Islama, D., Supriatna, A., Azra, M., Nurhatijah, N., Elfianda, T. R., & Suriani, M. (2020). Efektivitas pemberian kombinasi ragi dan taurin pada media kultur terhadap kepadatan populasi *Daphnia* sp. *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar*, 4(2): 62-69.
- Jumiarni, D. E. W. I. (2018). Kultur mikroalga dari rawa gambut: studi pendahuluan potensi mikroalga sebagai bahan baku biodiesel. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 13(1): 47-56.
- Kambolong, M., Ningtyas, C. P., Makmur, M., & Darwis, N. (2023). Analisis pengembangan usaha benih ikan air tawar dalam meningkatkan pendapatan. *Journal Publicuho*, 6(1): 92-105.
- Laili, N., Zulfadhli, Z., Fadhillah, R., & Mahendra, M. (2022). Laju pertumbuhan *Daphnia magna* dengan pemberian pupuk organik berbeda. *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar*, 6(1): 46-51.
- Nailulmuna, Z., Pinandoyo, P., & Herawati, V. E. (2017). Pengaruh pemberian fermentasi kotoran ayam roti afkir dan ampas tahu dalam media kultur massal terhadap pertumbuhan dan kandungan nutrisi *Daphnia* sp. *Pena Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 16(1): 38-57.

- Nayma, Z., Khatoon, H., Rahman, M. R., Mukta, F. A., Sultana, R., & Nuruzzaman, M. (2022). Comparative study of growth, pigments and proximate composition of selected indigenous freshwater microalgae isolated from Bangladesh. *Journal of Innovation in Applied Research*, 5(2): 13-24.
- Nirwawan, R., Kussuryani, Y., & Hanupurti, D. A. (2014). Reduksi gas CO₂ oleh mikroalga *Scenedesmus* sp. pada fotobioreaktor tertutup dengan variasi konsentrasi gas CO₂. *Lembaran publikasi minyak dan gas bumi*, 48(1): 55-62.
- Nurrohmah, A. (2019). Pengaruh Rasio N Dan P Yang Berbeda Terhadap Kandungan Proksimat *Chlorella Pyrenoidosa*. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang, 5-6 hal.
- Pamungkas, E. C., Hutabarat, J., & Herawati, V. E. (2017). Pengaruh waktu fermentasi bahan organik (kotoran ayam, ampas tahu dan roti afkir) sebagai pupuk untuk pertumbuhan dan kandungan protein *Daphnia* sp. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 16(1): 71-93.
- Pramudiva, R. R. 2022. Penggunaan air limbah rendaman kedelai yang difermentasi dalam budidaya kutu air (*Daphnia magna*). *Jurnal Anatomi dan Fisiologi*, 8(1): 1-9.
- Prastyo, W., Dewiyanti, I., & Ridwan, T. (2016). Pengaruh pemberian dosis hasil fermentasi tepung biji kedelai dengan ragi terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1): 55-65.
- Putra, D. P. (2024). Tinjauan aspek mikrobiota dan analisis fisikokimia air (studi pada Waduk Lhok Batee Jeumpa, Bireuen). *Lentera: Jurnal Ilmiah Sains, Teknologi, Ekonomi, Sosial, dan Budaya*, 8(3): 1-12.
- Rahman, A. A., Nuraini, N., & Sukendi, S. (2022). Growth and population of *Daphnia magna* feed powder *Spirulina* sp. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*, 2(3): 142-150.
- Safitri, N. A., Firmani, U., & Aminin, A. (2024). Peningkatan populasi pakan alami *Daphnia* sp dengan media ampas tahu dan ekstrak jahe pada komposisi yang berbeda. *Journal of Aquatropica Asia*, 9(2): 1-8.
- Shuffa, M. A. (2016). Teknik kultur *Spirulina plantesis* di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Jawa Tengah. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. 30 hal.
- Sitio, M. H. F., Jubaedah, D., & Syaifudin, M. (2017). Kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele (*Clarias* sp.) pada salinitas media yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1): 83-96.
- Suci, F., Murwani, S., Tugiyono, T., & Widiasuti, E. L. (2016). Kombinasi kotoran ternak (ayam, kambing, dan kuda) sebagai media kultur pertumbuhan *Daphnia* sp. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH)*, 3(1): 45-55.
- Suprimantoro, Jubaedah D., & Muslim. (2016). Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. dengan pemberian larutan kulit singkong terfermentasi. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(1): 27-39.
- Tambunan, A. L., Yuniar, I., & Trisyani, N. (2022). Kultur pertumbuhan mikroalga *Spirulina* sp. pada media asam, netral dan alkaline skala laboratorium. *Fisheries: Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 4(1): 28-37.
- Wibisono, M. A., Hastuti, S., & Herawati, V. E. (2017). Produksi *Daphnia* sp. yang dibudidayakan dengan kombinasi ampas tahu dan berbagai kotoran hewan dalam pupuk berbasis roti afkir yang difermentasi. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(2): 31-40.
- Wibowo, A., Wijayanti, H., & Hudaiddah, S. (2014). Pemanfaatan kompos kulit kakao (*Theobroma cacao*) untuk budidaya *Daphnia* sp. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 2(2): 227-232.
- Yang, D., Jeong, S., Kim, J., & Park, S. (2022). Comparisons of fatty acid accumulation patterns of two filter feeders, *Branchinella kugenumaensis* and *Daphnia magna* in a controlled environment. *Journal of Ecology and Environment*, 46 (31): 1-12.
- Yuliana & Mutmainnah. (2019). Hubungan antara kelimpahan zooplankton dengan fitoplankton dan parameter fisika-kimia di perairan Kastela, Ternate. *Journal of Fisheries and Marine Science*. 3(1) :16-25.
- Zakiyah, U., & Mulyanto, M. (2022). Peta biodiversitas zooplankton di area pesisir utara dan selatan Madura, Jawa Timur. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 23(1): 17-24