

[Journal of Fish Nutrition](#)
Volume 6 No. 3, September 2026
DOI: 10.29303/jfn.v6i2.10878

**PENGARUH CAMPURAN KOTORAN AYAM DAN BURUNG PUYUH
DENGAN DOSIS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN
POPULASI *Daphnia* sp.**

**EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF A CHICKEN
AND QUAIL MANURE MIXTURE
ON THE POPULATION GROWTH OF *Daphnia* sp.**

Fadliana Khofiatun¹, Dewi Putri Lestari¹, Septiana Dwiyantri^{1*}

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

*Korespondensi email : antiseptiana@unram.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dosis pupuk yang berbeda dengan kombinasi pupuk kotoran ayam 25% dan kotoran burung puyuh 75% terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp., serta untuk mengetahui dosis pupuk kombinasi yang optimal untuk pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. Penelitian dilaksanakan selama 16 hari menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas lima perlakuan dan tiga ulangan, yaitu P1 (0 g/L), P2 (2 g/L), P3 (4 g/L), P4 (6 g/L), dan P5 (8 g/L). Parameter yang diamati meliputi siklus hidup, pertumbuhan populasi, kepadatan populasi, pertumbuhan panjang dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian campuran kotoran ayam dan kotoran burung puyuh dengan dosis berbeda berpengaruh nyata terhadap kepadatan populasi *Daphnia* sp. ($< 0,05$), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang *Daphnia* sp. ($> 0,05$). Kepadatan populasi tertinggi diperoleh pada perlakuan P5 (8 g/L) dengan nilai 1337 ind/L. Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. menunjukkan fase adaptasi, eksponensial, stasioner, dan kematian, sedangkan siklus hidupnya terdiri atas fase telur, pengeraman, neonate, juvenile, dan dewasa. Seluruh parameter kualitas air berada dalam kisaran optimal. Berdasarkan hasil penelitian, dosis 8 g/L merupakan dosis terbaik untuk meningkatkan kepadatan populasi *Daphnia* sp. pada media kultur dengan kombinasi kotoran ayam 25% dan kotoran burung puyuh 75%.

Kata kunci: *Daphnia* sp.; kotoran ayam; kotoran burung puyuh; pertumbuhan populasi.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of different fertilizer doses using a combination of 25% chicken manure and 75% quail manure on the population growth of *Daphnia* sp., as well as to determine the optimal dose of the combined fertilizer for *Daphnia* sp. population growth. The study was conducted for 16 days using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of five treatments with three replications, namely P1 (0 g/L), P2 (2 g/L), P3 (4 g/L), P4 (6 g/L), and P5 (8 g/L). The observed parameters included life cycle, population growth, population density, body length growth, and water quality. The results showed that the application of different doses of combined chicken manure and quail manure significantly affected the population density of *Daphnia* sp. ($p < 0.05$), but did not significantly affect the body length growth of *Daphnia* sp. ($p > 0.05$). The highest population density was obtained in the P5 treatment (8 g/L) with a value of 1,337 ind/L. The population growth of *Daphnia* sp. showed adaptation, exponential, stationary, and death phases, while its life cycle consisted of egg, incubation, neonate, juvenile, and adult phases. All water quality parameters were within the optimal ranged. Based on the results of the study, a dose of 8 g/L was the best dose for increasing the population density of *Daphnia* sp. in a culture medium with a combination of 25% chicken manure and 75% quail manure.

Keywords: *Daphnia* sp.; chicken manure; quail manure; population growth.

PENDAHULUAN

Ketersediaan pakan alami merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan budidaya ikan, khususnya pada tahap pembenihan. Pada fase setelah cadangan kuning telur pada larva ikan habis, larva ikan membutuhkan pakan alternatif dengan kandungan gizi yang sesuai dengan kebutuhannya (Ramadhan & Sari, 2018). Salah satu pakan alami yang dapat dijadikan pakan alternatif adalah *Daphnia* sp. (Romansyah, 2023). *Daphnia* sp. memiliki kelebihan diantara mudah dicerna, ukuran relatif kecil sehingga sesuai dengan bukaan mulut ikan, gerakannya dapat merangsang ikan untuk memangsanya dan kandungan nutrisi yang baik (Laili et al., 2022). Kandungan gizi yang dimiliki *Daphnia* sp. yaitu kadar protein 42,92%, lemak 8% dan karbohidrat 5,44% (Darmawan, 2014).

Ketersediaan pakan alami *Daphnia* sp. sebagian besar didapatkan dari hasil tangkapan alam. Namun ketersediaan *Daphnia* sp. di alam dipengaruhi oleh musim dan cuaca. Selain itu *Daphnia* sp. yang berasal dari tangkapan alam memiliki resiko membawa bibit penyakit dan akumulasi beban pencemar dari lingkungan perairan yang dikhawatirkan akan berdampak pada kelangsungan hidup benih ikan yang dipelihara (Utami et al., 2018). Budidaya pakan alami *Daphnia* sp. masih belum banyak dikembangkan secara komersil dan hanya untuk penggunaan sendiri. Menurut Hasan & Kasmawijaya, (2021), produksi budidaya *Daphnia* sp. masih terbilang rendah yaitu kurang dari 10% dari jumlah produksi yang seharusnya, sehingga perlu untuk dilakukan kultur *Daphnia* sp.

Salah satu metode untuk merangsang pertumbuhan *Daphnia* sp. adalah dengan menggunakan pupuk organik, yang berfungsi sebagai sumber makanan langsung atau diuraikan oleh bakteri menjadi bahan untuk pertumbuhan fitoplankton (Utarini et al., 2012). Keberadaan fitoplankton tersebut menjadi pakan alami bagi *Daphnia* sp. sehingga ketersediaan makanan selalu terjaga dan laju pertumbuhannya

dapat meningkat (Kurniawan et al., 2022). Jenis pupuk organik yang dapat digunakan yaitu kotoran ayam yang memiliki kandungan unsur hara dan bahan organik yang tinggi (Ritonga et al., 2022), serta kotoran burung puyuh yang mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N) dan fosfor (P) yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi dalam media kultur (Hulu et al., 2023).

Berdasarkan penelitian Utarini et al., (2012), kombinasi kotoran ayam 25% dan kotoran burung puyuh 75% menghasilkan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. tertinggi sehingga kombinasi tersebut dipilih pada penelitian ini. Selanjutnya, Hasani et al., (2017) menggunakan kombinasi tersebut pada dosis 0, 2, 4, dan 6 g/L untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis pupuk terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp., dengan hasil terbaik diperoleh pada dosis 6 g/L. Namun, penelitian tersebut masih terbatas pada parameter pertumbuhan populasi. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan variasi dosis pupuk kombinasi kotoran ayam dan kotoran burung puyuh hingga 8 g/L serta menambahkan parameter kepadatan populasi, pertumbuhan panjang, dan siklus hidup *Daphnia* sp.

Berdasarkan uraian tersebut, ketersediaan pakan alami *Daphnia* sp. yang berkualitas dan tersedia secara berkelanjutan masih menjadi salah satu kendala dalam kegiatan budidaya ikan, terutama pada tahap pembenihan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi *Daphnia* sp. adalah melalui pemupukan menggunakan bahan organik yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan fitoplankton sebagai sumber makanan *Daphnia* sp. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian campuran pupuk kotoran ayam 25% dan kotoran burung puyuh 75% dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kepadatan populasi *Daphnia* sp. sehingga dapat diperoleh dosis terbaik untuk meningkatkan produksi *Daphnia* sp. sebagai pakan alami dalam kegiatan budidaya ikan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 16 hari pada Januari 2026. Kegiatan pemeliharaan *Daphnia* sp. dilakukan di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ikan, sedangkan pengamatan siklus hidup dan pengukuran panjang dilakukan di Laboratorium Lingkungan Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi aerasi, cawan petri, DO meter, gelas ukur, hand counter, mikroskop yang dilengkapi mikrometer objektif dan mikrometer okuler, pipet tetes, pH meter, termometer, timbangan digital, kamera, kantong kain katun, batu, dan toples kultur. Bahan yang digunakan terdiri atas air, *Daphnia* sp., pupuk kotoran ayam, dan pupuk kotoran burung puyuh.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini adalah kombinasi dosis pupuk kotoran ayam (25%) dan pupuk kotoran burung puyuh (75%) dengan dosis berbeda. Penelitian ini terdiri dari 5 perlakuan, yaitu; P1 (0 g / L), P 2 (2 g / L), P3 (4 g / L), P4 (6 g / L) dan P5 (8 g / L). Masing-masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali sehingga total terdapat 15 unit percobaan.

Prosedur Penelitian

Penelitian diawali dengan persiapan pupuk. Kotoran ayam dan kotoran burung puyuh diperoleh dari peternakan di Desa Labuan Tereng, Kecamatan Lembar. Kotoran ayam dan kotoran burung puyuh dikeringkan di bawah sinar matahari dan dihaluskan, setelah itu dilakukan pengujian kandungan unsur hara pupuk di Laboratorium Kimia Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Hasil pengujian unsur hara dapat dilihat Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Unsur Hara

Jenis sampel	Parameter*						
	KL (%)	C-Org (%) (Spektro)	N-Total (%) (Kjeldahl)	P-Total (ppm) (Spektro)	K-Total (me)	Ca-Total (me%) ASS	Mg-Total (me %)
Ayam	12,43	13,79	8,10	1,70	5,70	0,57	0,40
Puyuh	16,77	12,20	5,05	1,95	4,81	0,49	0,49

*)Hasil Uji Laboratorium Kimia Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

Pemeliharaan *Daphnia* sp. dilakukan menggunakan toples berkapasitas 5 L yang diisi 2 L air dan dilengkapi aerasi. Wadah kultur disusun secara acak sesuai perlakuan yang sudah ditentukan. Pupuk yang digunakan merupakan campuran pupuk kotoran ayam 25% dan pupuk kotoran puyuh 75%. Pupuk ditimbang sesuai dosis perlakuan, lalu dimasukkan ke dalam kantong kain katun yang diberi pemberat, kemudian dimasukan pada media kultur. Media diaerasi selama 6 hari sebelum pennebaran. Bibit *Daphnia* sp. yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari pembudidaya ikan hias di Kota Mataram. Bibit yang digunakan sebagai starter berupa indukan dewasa berukuran rata-rata ± 2 mm. Setelah 6 hari *Daphnia* sp. ditebar pada masing-masing wadah kultur dengan kepadatan awal 100 ind/L. Pemeliharaan *Daphnia* sp. dilakukan selama 10 hari.

Parameter Penelitian

a) Siklus Hidup

Siklus hidup *Daphnia* sp. diamati setiap hari selama 10 hari pemeliharaan. Pengamatan meliputi fase telur, neonate, juvenile, dan dewasa berdasarkan perubahan morfologi, ukuran tubuh, serta aktivitas reproduksi.

b) Pertumbuhan Populasi

Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. diamati selama 10 hari pemeliharaan berdasarkan perubahan jumlah individu harian yang disajikan dalam bentuk grafik untuk menggambarkan fase adaptasi, eksponensial, stasioner, dan kematian.

c) Kepadatan Populasi

Kepadatan populasi *Daphnia* sp. dihitung setiap hari selama 10 hari pemeliharaan. Sampel diambil sebanyak 20 mL dari media kultur, kemudian jumlah individu dihitung. Kepadatan populasi dikonversi ke dalam satuan individu per liter (ind/L) berdasarkan rata-rata jumlah individu pada setiap ulangan, volume media kultur dan volume sampel yang digunakan, mengacu pada metode Rahayu & Piranti (2009).

d) Pertumbuhan Panjang

Pertumbuhan panjang *Daphnia* sp. diukur setiap hari selama 10 hari pemeliharaan menggunakan mikroskop yang dilengkapi mikrometer okuler. Sebanyak lima ekor *Daphnia* sp. dari setiap wadah kultur digunakan sebagai sampel pengukuran.

e) Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal, tengah, dan akhir pemeliharaan selama 10 hari. Pengukuran suhu dilakukan menggunakan thermometer digital, oksigen terlarut menggunakan DO meter, pH menggunakan pH meter, dan amonia menggunakan ammonia test kit.

Analisis Data

Data kepadatan populasi dan pertumbuhan panjang dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Data siklus hidup, pertumbuhan populasi, dan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL**Siklus Hidup**

Pengamatan siklus hidup *Daphnia* sp. dilakukan selama 10 hari. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *Daphnia* sp. mengalami beberapa tahapan siklus hidup yang meliputi fase telur, pengeraman, neonate, juvenile, dan dewasa. Tahapan siklus hidup *Daphnia* sp. dapat dilihat pada Tabel 2.

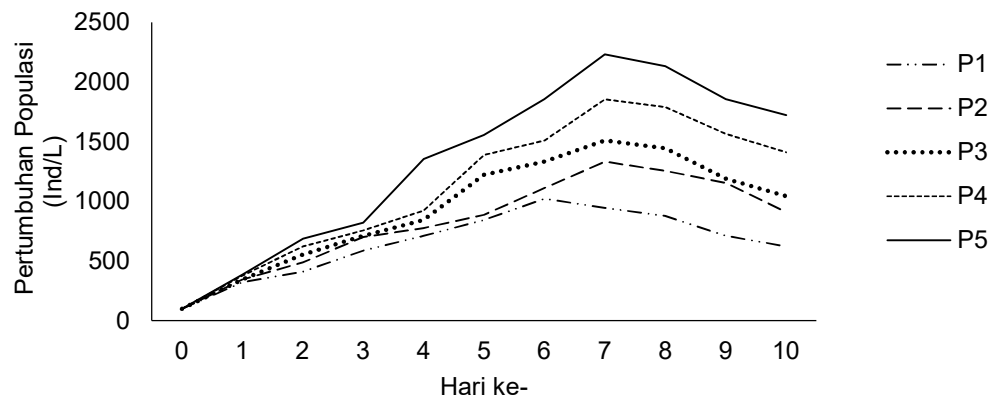
Tabel 2. Tahapan Siklus Hidup *Daphnia* sp.

Keterangan	Gambar	Waktu	Karakteristik
Dewasa mengerami telur	 Ukuran : 2,30 mm	Hari ke-0 hingga hari ke-3	Induk betina membawa telur di dalam ruang pengeraman.
Pengeraman	 Ukuran : 2,30 mm	Hari ke-1 hingga hari ke-5	Embrio berkembang dalam ruang pengeraman hingga siap menetas.
Neonate	 Ukuran : 0,75 mm	Hari ke-2 hingga ke-6	Individu yang baru menetas dengan ukuran tubuh paling kecil.

Juvenile		Hari ke-3 hingga hari ke-8	Individu mengalami pertumbuhan ukuran tubuh dan perkembangan organ.
Dewasa		Hari ke-8 hingga hari ke-10	Individu telah mencapai ukuran dewasa dengan ruang pengeraman tampak jelas.
	Ukuran : 1,25 mm		
	Ukuran : 2,25 mm		

Pertumbuhan Populasi

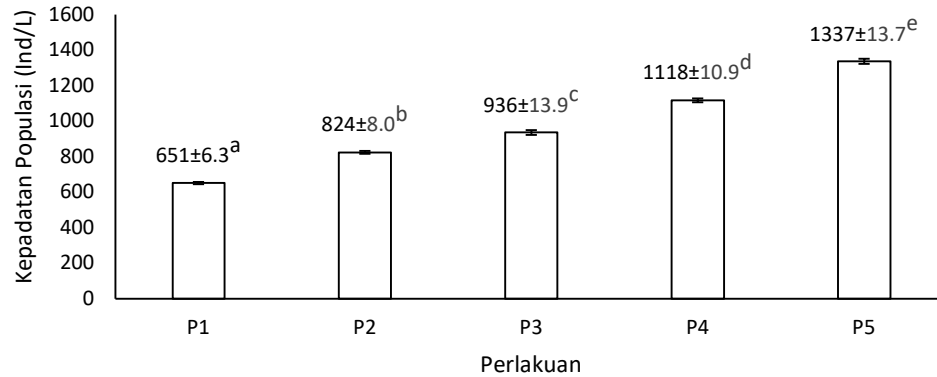
Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. selama 10 hari pengamatan dengan perlakuan pemberian campuran pupuk kotoran ayam (25%) dan kotoran burung puyuh (75%) dengan dosis yang berbeda menunjukkan pola yang terdiri atas fase adaptasi, eksponensial, stasioner, dan kematian. Pertumbuhan populasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan Populasi

Kepadatan Populasi

Hasil uji *Analysis of variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pupuk campuran kotoran ayam (25%) dan kotoran burung puyuh (75%) dengan dosis berbeda memberikan hasil yang berbeda nyata ($<0,05$) terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. Kepadatan populasi dapat dilihat pada Gambar 2.



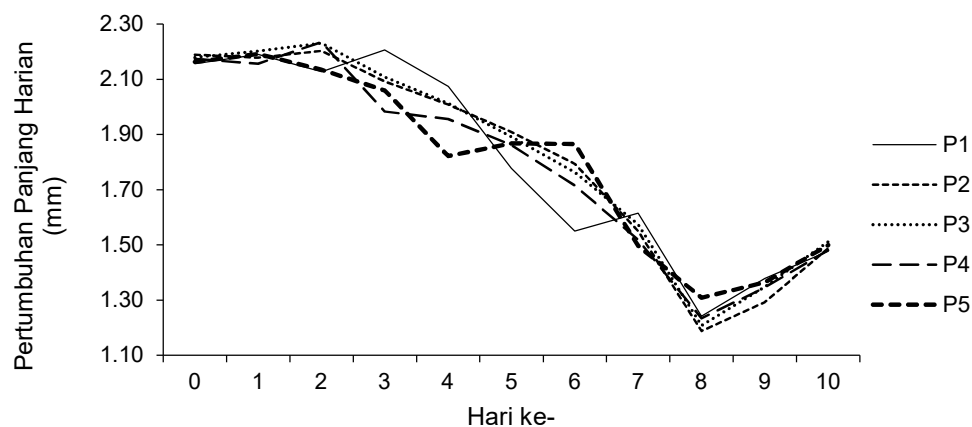
Gambar 2. Kepadatan Populasi

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa seluruh perlakuan berbeda nyata. Kepadatan populasi *Daphnia* sp. meningkat seiring peningkatan dosis pupuk yang diberikan. Kepadatan tertinggi didapatkan pada P5 (8 g/L) sebesar 1337 ind/L dan terendah pada P1 (0 g/L) sebesar 651 ind/L. Semakin tinggi dosis penggunaan pupuk semakin tinggi kepadatan populasi *Daphnia* sp.

Pertumbuhan Panjang

a) Pertumbuhan Panjang Harian

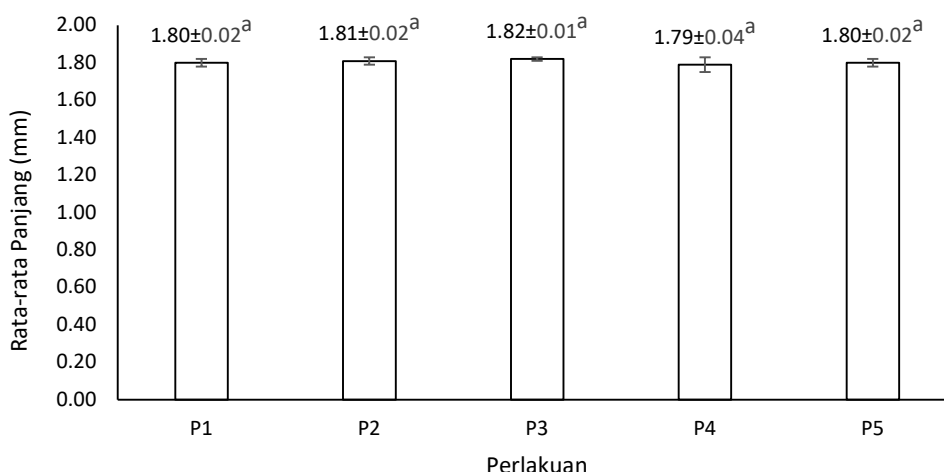
Pertumbuhan Panjang harian *Daphnia* sp. selama 10 hari pemeliharaan. menunjukkan pola yang relatif sama pada seluruh perlakuan. Pada awal pemeliharaan, panjang tubuh berkisar antara 2,16–2,19 mm, kemudian mengalami penurunan hingga hari ke-8 dan kembali meningkat pada akhir pemeliharaan. Pertumbuhan panjang harian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pertumbuhan Panjang Harian

b) Rata-rata pertumbuhan Panjang

Rata-rata pertumbuhan panjang pada penelitian ini menunjukkan hasil *Analysis of variance* (ANOVA) bahwa pemberian campuran pupuk kotoran ayam (25%) dan kotoran burung puyuh (75%) dengan dosis berbeda tidak berpengaruh nyata ($>0,05$) terhadap pertumbuhan panjang *Daphnia* sp. Rata-rata panjang *Daphnia* sp. pada seluruh perlakuan berkisar antara 1,79–1,82 mm. Rata-rata pertumbuhan panjang dapat dilihat pada Gambar 4. Sehingga perlakuan perbedaan dosis pupuk menunjukkan hasil yang sama dengan kontrol (tanpa pupuk).



Gambar 4. Rata-rata Pertumbuhan Panjang

Kualitas Air

Parameter kualitas air diamati selama 10 hari pemeliharaan yaitu suhu, *dissolved oxygen* (DO), pH, dan amonia. Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal, pertengahan, dan akhir pemeliharaan. Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan tersaji pada Tabel 3. Seluruh parameter kualitas air berada dalam kisaran optimal untuk kehidupan *Daphnia* sp. Suhu berkisar antara 27,9-28,0°C, kadar *oksigen terlarut* (DO) sebesar 6.0-6,1 mg/L, pH 8,0-8,2, serta kadar amonia 0,1 mg/L. Berdasarkan referensi yang digunakan, nilai kualitas air yang didapatkan sesuai dengan kisaran optimal bagi kehidupan *Daphnia* sp

Tabel 3. Parameter Kualitas Air

Parameter Kualitas Air	Satuan	Kisaran yang diperoleh	Kisaran optimal	Referensi
Suhu	°C	27.9-28.0	24,1-30,6	Gidoen et al., (2022)
DO	mg/L	6.0-6.1	>3,5	Djalil <i>et al.</i> , (2021)
pH	—	8.0-8.2	6,9-9,5	Islama et al., (2020)
Amonia	mg/L	0.1	<1	Hidayat et al., (2014)

PEMBAHASAN

Siklus hidup *Daphnia* sp. pada penelitian ini terdiri dari fase telur, pengeraman, neonate, juvenile, dan dewasa. Pada awal pemeliharaan (hari ke-0 hingga ke-3), populasi pada seluruh perlakuan didominasi oleh indukan dewasa reproduksi aktif yang digunakan sebagai starter, ditandai adanya telur di ruang pengeraman, sehingga proses reproduksi berlangsung lebih cepat. Islama et al., (2020) menjelaskan bahwa kualitas media dan kecukupan nutrisi berpengaruh langsung terhadap performa reproduksi *Daphnia* sp. Pupuk yang digunakan merupakan campuran kotoran ayam (25%) dan kotoran burung puyuh (75%) dengan kandungan nitrogen (N) 5,81%, fosfor (P) 1,89 ppm, kalium (K) 5,03 me, C-organik 12,60%, kalsium (Ca) 0,51 me%, dan magnesium (Mg) 0,47 me%. Kandungan unsur hara berperan meningkatkan produktivitas fitoplankton sebagai pakan alami. Hal ini sejalan dengan Gunawan & Subhan, (2012) yang menyatakan bahwa peningkatan nitrogen (N) dan fosfor (P) dari bahan organik dapat meningkatkan produktivitas fitoplankton.

Neonate mulai muncul pada hari ke-2 hingga ke-5, sebagai tanda keberhasilan reproduksi, dengan kemunculan tercepat pada perlakuan P5 (8 g/L) pada hari ke-2, disusul perlakuan P3 (4 g/L) dan P4 (6 g/L) pada hari ke-3, serta lebih lambat pada perlakuan P1 (0 g/L) dan P2 (2 g/L), pada hari ke-4. Hal menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk, semakin cepat kemunculan neonate. Ginjupalli et al., (2015) menjelaskan bahwa kualitas nutrisi dan ketersediaan makanan berpengaruh langsung terhadap keberhasilan reproduksi, sehingga penambahan pupuk organik mempercepat pembentukan generasi baru.

Fase juvenile berlangsung pada hari ke-3 hingga ke-8. Fase juvenile pada perlakuan P5 (8 g/L) terjadi pada hari ke-3, diikuti perlakuan P3 (4 g/L) dan P4 (6 g/L) pada hari ke-4, serta P1 (0 g/L) dan P2 (2 g/L) pada hari ke-5. Thakur & Kocher, (2018) menjelaskan bahwa *Daphnia magna* mengalami 5-6 kali molting sebelum dewasa. Akbar et al., (2017) menyatakan kalsium (Ca) mendukung proses molting dan pembentukan karapas, sementara Chen et al., (2026) menjelaskan magnesium (Mg) mendukung metabolisme organisme.

Memasuki fase dewasa, perlakuan P4 (6 g/L) dan P5 (8 g/L) terjadi pada hari ke-8, dan pada perlakuan P1 (0 g/L), P2 (2 g/L), P3 (4 g/L) terjadi pada hari ke-9, hal menunjukkan bahwa nutrisi pada dosis lebih tinggi mendukung pertumbuhan lebih optimal sehingga fase juvenile menuju dewasa dicapai lebih cepat, sesuai dengan (Tanjung et al., 2023) yang menjelaskan bahwa ketersediaan nutrisi yang baik mendukung pertumbuhan dan perkembangan *Daphnia magna*. Pada fase dewasa seluruh individu tidak langsung menunjukkan reproduksi aktif. Kondisi ini menunjukkan bahwa individu telah mencapai kematangan morfologis, tetapi masih memerlukan penyesuaian fisiologis sebelum bereproduksi. Jeong & Simpson, (2019) menjelaskan bahwa pertumbuhan somatik pada *Daphnia* sp. dapat tercapai lebih dahulu sebelum reproduksi berlangsung. Pada akhir pemeliharaan, populasi mulai didominasi generasi baru hasil perkembangan dari neonate menuju juvenile dan dewasa. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk campuran kotoran ayam (25%) dan kotoran burung puyuh (75%) pada dosis perlakuan yang diberikan mampu mendukung satu siklus hidup *Daphnia* sp. secara penuh.

Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. pada penelitian ini menunjukkan pola yang mengikuti kurva pertumbuhan pada umumnya, yaitu fase adaptasi, fase eksponensial, fase stasioner, dan fase kematian. Pola pertumbuhan ini menunjukkan bahwa jumlah populasi tidak meningkat secara langsung, tetapi mengalami perubahan sesuai dengan kondisi lingkungan dalam media pemeliharaan. Fase adaptasi terjadi pada

hari ke-0 hingga ke-3, pada seluruh perlakuan. Pada tahap ini, reproduksi belum berlangsung secara optimal karena energi yang dimiliki *Daphnia* sp. lebih banyak digunakan untuk proses adaptasi dan pemeliharaan fungsi fisiologis dasar. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nisbet et al., (2010) yang menyatakan bahwa energi *Daphnia* sp. dialokasikan terlebih dahulu untuk pemeliharaan tubuh, lalu pertumbuhan, dan terakhir reproduksi.

Memasuki fase eksponensial, perlakuan P2 (2 g/L), P3 (4 g/L), P4 (6 g/L) dan P5 (8 g/L) terjadi pada hari ke-4 hingga ke-7, sedangkan pada perlakuan P1 (0 g/L) fase eksponensial terjadi pada hari ke-4 hingga hari ke-6. Pada fase ini, indukan telah mampu beradaptasi dengan kondisi media pemeliharaan sehingga reproduksi berlangsung lebih optimal dan pertumbuhan populasi meningkat. Menurut Khattak et al., (2018), ketersediaan nutrisi yang memadai berperan penting dalam mendukung pertumbuhan dan reproduksi *Daphnia magna*, sehingga populasi dapat meningkat dengan cepat selama fase eksponensial.

Selanjutnya, populasi *Daphnia* sp. memasuki fase stasioner yang ditandai dengan mulai melambatnya laju pertumbuhan populasi. Pada perlakuan P2 (2 g/L), P3 (4 g/L), P4 (6 g/L) dan P5 (8 g/L), fase stasioner terjadi pada hari ke-7 hingga hari ke-8. Sedangkan pada perlakuan P1 (0 g/L), fase stasioner mulai terlihat lebih awal, yaitu pada hari ke-6 dan cenderung stabil hingga hari ke-7. Kondisi ini diduga berkaitan dengan ketersediaan nutrisi pada media pemeliharaan. Unsur hara penting, terutama nitrogen (N) dan fosfor (P), mulai berkurang seiring meningkatnya jumlah populasi dan pemanfaatan nutrisi secara terus menerus. Penurunan unsur hara tersebut menyebabkan pertumbuhan fitoplankton sebagai pakan alami *Daphnia* sp. menurun, sehingga jumlah makanan yang tersedia tidak lagi mampu mencukupi kebutuhan seluruh individu. Zhou et al., (2018) menjelaskan bahwa keterbatasan fosfor (P) dapat menghambat pertumbuhan dan reproduksi *Daphnia* sp. karena menurunkan kualitas serta ketersediaan makanan. Ketika nitrogen (N) dan fosfor (P) semakin berkurang, populasi *Daphnia* sp. tidak lagi mampu tumbuh secepat fase sebelumnya karena sumber makanan menjadi terbatas.

Memasuki fase kematian, populasi *Daphnia* sp. mengalami penurunan jumlah individu karena laju kematian lebih tinggi dibandingkan laju reproduksi. Pada perlakuan P2 (2 g/L), P3 (4 g/L), P4 (6 g/L) dan P5 (8 g/L) fase kematian terjadi pada akhir pemeliharaan, yaitu hari ke-9 hingga hari ke-10. Sementara itu, pada perlakuan P1 (0 g/L) fase kematian terjadi lebih awal, yaitu pada hari ke-8 hingga hari ke-10. Pada fase ini populasi mengalami penurunan. Populasi menurun diakibatkan laju kematian melebihi reproduksi akibat nutrisi yang semakin terbatas dan kepadatan populasi yang tinggi memicu persaingan makanan dan oksigen. Kondisi ini sejalan dengan Islama et al., (2018) yang menyatakan bahwa keterbatasan nutrisi dan penurunan kualitas media dapat meningkatkan mortalitas serta menurunkan pertumbuhan *Daphnia* sp.

Kepadatan populasi *Daphnia* sp. meningkat seiring bertambahnya dosis pupuk yang diberikan, kepadatan tertinggi didapatkan pada perlakuan P5 (8 g/L) sebesar 1337 individu. Hal ini diduga karena dosis pupuk yang lebih tinggi meningkatkan kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada media pemeliharaan. Pupuk yang digunakan mengandung nitrogen (N) sebesar 5,81%, fosfor (P) sebesar 1,89 ppm, dan kalium (K) sebesar 5,03 me. Leidonald et al., (2022) menyatakan bahwa nitrogen (N) dan fosfor (P) merupakan unsur hara penting bagi pertumbuhan fitoplankton, sementara Septiani et al., (2026) menjelaskan nitrogen (N) berperan dalam pembentukan protein untuk fotosintesis, fosfor dalam transfer energi sel, dan kalium (K) dalam mendukung metabolisme dan aktivitas enzim fitoplankton.

Meningkatnya pertumbuhan fitoplankton dalam media menyebabkan ketersediaan pakan alami bagi *Daphnia* sp. menjadi lebih melimpah, sehingga energi yang diperoleh cukup untuk mendukung kelangsungan hidup sekaligus reproduksi secara optimal. Perbedaan kepadatan antar perlakuan secara umum berkaitan dengan perbedaan ketersediaan bahan organik dan unsur hara di media. Kepadatan populasi *Daphnia* sp. Pada perlakuan P1 (0 g/L), kepadatan populasi cenderung lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena media tanpa penambahan pupuk memiliki kandungan nutrisi yang lebih terbatas sehingga belum mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan *Daphnia* sp. secara optimal. Kondisi tersebut menyebabkan laju peningkatan populasi berlangsung lebih lambat dibandingkan perlakuan dengan penambahan pupuk. Meskipun demikian, *Daphnia* sp. tetap mampu hidup dan berkembang biak, diduga karena memanfaatkan cadangan energi internal seperti lipid, karbohidrat, dan protein untuk mempertahankan metabolisme saat kekurangan makanan. Namun, cadangan energi tersebut diduga belum cukup untuk mendukung pertumbuhan populasi secara optimal dibandingkan perlakuan dengan penambahan pupuk.

Pertumbuhan panjang *Daphnia* sp. selama pemeliharaan menunjukkan pola yang berkaitan erat dengan fase reproduksi dan pertumbuhan populasi. Pada awal pemeliharaan, ukuran individu relatif besar dan seragam (2,16-2,23 mm) karena starter yang digunakan berupa indukan dewasa dari sumber kultur yang sama. Nailulmuna et al., (2017) menjelaskan bahwa pada awal pemeliharaan *Daphnia* sp. masih melakukan penyesuaian terhadap media dan lingkungan baru, sehingga pertambahan panjang tubuh belum signifikan dan ukuran rata-rata cenderung tetap. Memasuki hari ke-2 hingga hari ke-7, jumlah individu pada seluruh perlakuan mulai meningkat akibat berlangsungnya reproduksi, ditandai munculnya neonate dan juvenile berukuran kecil (0,75-1,30 mm). Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan reproduksi lebih mempengaruhi peningkatan populasi dibandingkan pertambahan ukuran tubuh individu *Daphnia* sp. Choi et al., (2014) menyatakan bahwa peningkatan reproduksi pada *Daphnia magna* menyebabkan populasi didominasi individu muda berukuran kecil sehingga rata-rata ukuran tubuh populasi menurun. pertumbuhan dan reproduksi seluruh perlakuan berlangsung bersamaan, indukan dewasa terus menghasilkan anakan sementara individu muda tumbuh menuju dewasa, menghasilkan populasi dengan variasi ukuran dari neonate hingga indukan dewasa. Kondisi ini sejalan dengan Sharma et al., (2016) yang menunjukkan bahwa komposisi ukuran populasi *Daphnia* sp. dapat berubah dari waktu ke waktu sesuai tahap pertumbuhan dan reproduksi individu di dalamnya. Pada akhir pemeliharaan, rata-rata panjang tubuh mengalami penurunan akibat berkurangnya jumlah individu dewasa, sehingga populasi lebih didominasi individu berukuran kecil hingga sedang. Penurunan ini disebabkan oleh perubahan struktur ukuran populasi, bukan karena terhambatnya pertumbuhan individu, sebagaimana dijelaskan Zhang et al., (2013) bahwa dominasi individu kecil dapat menurunkan rata-rata ukuran tubuh populasi zooplankton. Berkurangnya individu dewasa tanpa diimbangi peningkatan reproduksi membuat rentang ukuran populasi menjadi lebih sempit dan cenderung berada di kisaran menengah ke kecil, sehingga perubahan rata-rata panjang tubuh lebih dipengaruhi oleh struktur ukuran populasi dibandingkan laju pertumbuhan masing-masing individu.

Parameter kualitas air yang diamati pada penelitian ini meliputi suhu, oksigen terlarut (DO), pH, dan amonia, dengan hasil secara keseluruhan masih berada dalam kisaran optimal bagi *Daphnia* sp. Suhu media berkisar 27,9-28,0°C, mendukung metabolisme, pertumbuhan, dan reproduksi. Oksigen terlarut (DO) berada pada

kisaran 6,0-6,1 mg/L, cukup mendukung respirasi aerobik sehingga *Daphnia* sp. tetap aktif mencari makanan. Nilai pH berkisar 8,0-8,2, tergolong basa namun masih optimal bagi aktivitas fisiologis *Daphnia* sp. Kadar amonia berada pada kisaran aman yaitu 0,1 mg/L, tidak menimbulkan efek toksik dan menunjukkan dekomposisi bahan organik berlangsung seimbang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian campuran pupuk kotoran ayam (25%) dan kotoran burung puyuh (75%) dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan populasi *Daphnia* sp. tertinggi diperoleh pada perlakuan dengan dosis pupuk tertinggi pada perlakuan P5 (8 g/L) dengan nilai kepadatan sebesar 1337 ind/L. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan, maka ketersediaan nutrisi dalam media pemeliharaan semakin meningkat sehingga mampu mendukung pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. secara lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S., Du, J., Jia, Y., & Tian, X. (2017). The Importance of Calcium in Improving Resistance of *Daphnia* to Microcystis. *PLoS ONE*, 12(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175881>
- Chen, H., Liu, W. Bin, Guo, Y. Y., Xiong, S. S., Liu, Z. S., Dong, Y. Z., Ye, B. Le, Xu, L., Wang, P., & Li, X. F. (2026). Effects of Dietary Calcium and Magnesium Levels on the Growth Performance, Tissue Mineral Deposition, Exoskeleton Development, and Molting Performance of Chinese Mitten Crab (*Eriocheir sinensis*). *Aquaculture Nutrition*, 2026(1). <https://doi.org/10.1155/anu/4186013>
- Choi, J. Y., Kim, S. K., Chang, K. H., Kim, M. C., La, G. H., Joo, G. J., & Jeong, K. S. (2014). Population Growth of the Cladoceran, *Daphnia magna*: A Quantitative Analysis of the Effects of Different Algal Food. *PLoS ONE*, 9(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095591>
- Darmawan, J. (2014). Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. pada Media Budidaya dengan Penambahan Air Buangan Budidaya Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822)*. *Berita Biologi*, 13(1), 64–73.
- Gidoen, C. P., Sucahyo., & Hastuti, P.S. (2022). Pengaruh Lama Aerasi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi dan Kualitas Warna dari Kutu Air Raksasa (*Daphnia magna*). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 2(7), 66–74.
- Ginjupalli, G. K., Gerard, P. D., & Baldwin, W. S. (2015). Arachidonic Acid Enhances Reproduction in *Daphnia magna* and Mitigates Changes in Sex Ratios Induced by Pyriproxyfen. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 34(3), 527–535. <https://doi.org/10.1002/etc.2804>
- Gunawan, W., & Subhan, dan U. (2012). Pertumbuhan Populasi *Daphnia* spp. yang Diberi Pupuk Limbah Budidaya Karamba Jaring Apung (KJA) di Waduk Cirata yang Telah Difermentasi EM 4. *Jurnal Akuatika*, 3(1), 84–94.

- Hasan, O. D. S., & Kasmawijaya, A. (2021). Kajian Teknis Budidaya Pakan Alami *Daphnia* sp. di Unit Hatchery dan Mina B Agribisnis Kota Bogor Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 15(1), 19–33. <https://doi.org/10.33378/jppik.v15i1.235>
- Hasani, I., Syakirin, M. B., Tri, &, & Mardiana, Y. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Burung Puyuh pada Media Kultur dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 15(1), 72–83.
- Hidayat, R. M. (2014). Pengaruh Penambahan Tepung Udang Rebon terhadap Pertumbuhan *Daphnia magna* sebagai Pakan Alami Bibit Ikan. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Borneo Akcaya*, 1(1), 37–45.
- Hulu, F. I., Siswoyo, B. H., & Syafitri, E. (2023). Pemanfaatan Kotoran Burung Puyuh dan Pupuk Organik Guano terhadap Populasi serta Kepadatan Sel *Spirulina* sp. *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 3(1), 52–63. <https://doi.org/10.46576/jai.v3i1.3657>
- Islama, D., Nurhatijah., Muntadhar, M., & Fadhli, M. (2018). Pengaruh Pemberian Sumber Nutrien Berbeda pada Media Kultur terhadap Kepadatan Populasi dan Laju Pertumbuhan *Daphnia* sp. *Jurnal Akuakultura*, (2), 7–14.
- Islama, D., Supriatna, A., Azra, M., Nurhatijah., Efianda, T. T., & Suriani, M. (2020). Effectiveness of the Giving Baker Yeast and Taurine Mix in Culturemedia on the Population Density of *Daphnia* sp. *Jurnal Akuakultura*, 7(1).
- Jeong, T. Y., & Simpson, M. J. (2019). Reproduction Stage Differentiates the Time-Course Regulation of Metabolites in *Daphnia magna*. *Environmental Science and Technology*, 53(21), 12764–12773. <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b03762>
- Khattak, H. K., Prater, C., Wagner, N. D., & Frost, P. C. (2018). The Threshold Elemental Ratio of Carbon and Phosphorus of *Daphnia magna* and Its Connection to Animal Growth. *Scientific Reports*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27758-7>
- Kurniawan, A., Maharani, L., & Robin, R. (2022). Pertumbuhan Populasi *Daphnia* pada Limbah Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok dengan Konsentrasi Berbeda. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 5(2), 238. <https://doi.org/10.30587/jpp.v5i2.4501>
- Laili, N., Fadhilah, R., & Mahendra. (2022). Laju Pertumbuhan *Daphnia magna* dengan Pemberian Pupuk Organik Berbeda. *Jurnal Akuakultura*, 6(1), 47–51. <http://jurnal.utu.ac.id/jakultura>
- Leidonald, R., Yusni, E., Siregar, R. F., Rangkuti, A. M., & Zulkifli, A. (2022). Keanekaragaman Fitoplankton dan Hubungannya dengan Kualitas Air di Sungai Aek Pohon Kabupaten Mandailing Natal Provinsi Sumatera Utara. *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 1(2), 85–96. <https://doi.org/10.32734/jafs.v1i2.8753>
- 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. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 19(1), 47. <https://doi.org/10.14710/bioma.19.1.47-57>

- Nisbet, R. M., McCauley, E., & Johnson, L. R. (2010). Dynamic Energy Budget Theory and Population Ecology: Lessons from *Daphnia*. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1557), 3541–3552. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0167>
- Rahayu, D. R. U. S., & Piranti, A. S. (2009, December). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Produksi Ehipium *Daphnia* (*Daphnia* sp.). *Makalah Prosiding Seminar Nasional Biologi "Peran Biosistemika Dalam Pengelolaan Sumber Daya Daya Hayati Indonesia."*
- Ramadhan, R., & Sari, L. A. (2018). Teknik Pembenihan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Secara Alami di Unit Pelaksana Teknis Pengembangan Budidaya Air Tawar (UPT PBAT) Umbulan, Pasuruan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3), 124–132.
- Ritonga, M. N., Rambe, M. J., Rambe, S., & Wahyuni, S. (2022). Pengolahan Kotoran Ayam menjadi Pupuk Organik Ramah Lingkungan. *Jurnal ADAM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 137–141. <https://doi.org/10.37081/adam.v1i2.548>
- Romansyah, R. (2023). Penggunaan Kotoran Ayam dan Kulit Pisang dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Populasi *Daphnia* sp. sebagai Pakan Alternatif Alami Larva Lele (*Clarias gariepinus*). *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 59. <https://doi.org/10.25157/jpb.v11i1.10184>
- Septiani, L., Tartila, S. S. Q., & Mujtahidah, T. (2026). Pemanfaatan Pupuk Organik Rumput Laut (*Ulva* Sp.) terhadap Produktivitas dan Kandungan Protein *Chlorella pyrenoidosa*. *JURNAL VOKASI ILMU-ILMU PERIKANAN (JVIP)*, 6(1), 43. <https://doi.org/10.35726/jvip.v6i1.7458>
- Sharma, C., Langer, S., & Noorani, I. A. (2016). Population Structure and Some Biological Parameters of *Daphnia similis*, an Important Fish Food Organism. ~ 111 ~ *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 4(1), 111–114. www.fisheriesjournal.com
- Tanjung, L. R., Chrismadha, T., & Nafisyah, E. (2023). Growth of the Water Fleas *Daphnia magna* (Straus, 1820) At Different Trophic Levels of Two Small Urban Lakes in Indonesia. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis Di Indonesia*, 29(1). <https://doi.org/10.55981/limnotek.2023.1099>
- Thakur, A., & Kocher, D. (2018). Laboratory Studies on Developmental Stages and Life Cycle of *Daphnia magna*. ~ 4 ~ *International Journal of Fauna and Biological Studies*, 5(4), 4–08.
- Utami, N. A. D. R., Hamdani, H., & Rostini, I. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Burung Puyuh dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan *Daphnia* spp. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 9(2), 112–118.
- Utarini, S. D., Carmudi, C., & Kusbiyanto, K. (2012). Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. pada Media Kombinasi Kotoran Puyuh dan Ayam dengan Padat Tebar Awal Berbeda. In *Seminar Nasional "Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II"*. Jenderal Soedirman University.
- Zhang, J., Xie, P., Tao, M., Guo, L., Chen, J., Li, L., Xue., Z., & Zhang, L. (2013). The Impact of Fish Predation and Cyanobacteria on Zooplankton Size Structure in 96

Subtropical Lakes. *PLoS ONE*, 8(10), 1–15.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0076378>

Zhou, L., Lemmen, K. D., Zhang, W., & Declerck, S. A. J. (2018). Direct and Indirect Effects of Resource P-Limitation Differentially Impact Population Growth, Life History and Body Elemental Composition of a Zooplankton Consumer. *Frontiers in Microbiology*, 9(FEB), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00172>