



Kelimpahan Zooplankton Berdasarkan *Resting Egg* pada Sedimen Situ Cijeruk Kabupaten Sukabumi

Maulana Malik^{1*}, Arif Supendi², Novita MZ², Pelita Octorina²
Universitas Muhammadiyah Sukabumi^{1,2}

Alamat: Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113

Korespondensi penulis: maulanamalik001@ummi.ac.id

Abstract: This study aims to determine the potential zooplankton abundance based on resting eggs in situ cijeruk Sukamekar Village Sukaraja sub-district, Sukabumi district. This research was conducted from October to November 2023. The sampling location was determined by purposive sampling. The research area was divided into 5 sampling points. Data analysis using the abundance formula and the Microsoft Excel 2013 program and a microscope equipped with the scopeImage 9.0 application. The results showed the abundance of Resting eggs at 5 observation points ranged from 92 ± 58 - 1009 ± 1206 grains/m², egg diameter ranged from 4.3 ± 0.57 - 7 ± 1 μ m, indicating that the presence of resting egg zooplankton in the cijeruk site still has natural food potential and the results of water quality observations at each station with temperatures ranging between 24.33 ± 0.58 - 25.33 ± 0.58 °C, pH 5.08 ± 2.07 - 6.34 ± 0.31 , dissolved oxygen 1.83 ± 1.29 - 4.70 ± 1.95 mg/l, brightness 27.50 ± 17.26 - 114 ± 25.06 cm.

Keywords : zooplankton abundance, resting egg, natural food potential.

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi kelimpahan zooplankton berdasarkan resting egg di situ cijeruk Desa Sukamekar Kecamatan Sukaraja Kabupaten Sukabumi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober – November 2023. Penentuan lokasi sampling dilakukan secara *purposive sampling*. Area penelitian terbagi menjadi 5 titik sampling. Analisis data menggunakan rumus kelimpahan dan Progam Microsoft Excel 2013 serta Mikroskop yang dilengkapi aplikasi scopeImage 9.0. Hasil penelitian menunjukkan kelimpahan *Resting egg* di 5 titik pengamatan berkisar antara 92 ± 58 – 1009 ± 1206 butir/m², diameter telur berkisar antara 4.3 ± 0.57 - 7 ± 1 μ m menunjukkan bahwa keberadaan *resting egg* zooplankton di situ cijeruk masih memiliki potensi pakan alami serta hasil pengamatan kualitas air di setiap stasiun dengan suhu berkisar antara $24,33 \pm 0,58$ – $25,33 \pm 0,58$ °C, pH $5,08 \pm 2,07$ – $6,34 \pm 0,31$, oksigen terlarut $1,83 \pm 1,29$ - $4,70 \pm 1,95$ mg/l, kecerahan $27,50 \pm 17,26$ - $114 \pm 25,06$ cm.

kata kunci : kelimpahan zooplankton, resting egg, potensi pakan alami

1. LATAR BELAKANG

Situ merupakan tempat penampungan bagi air yang bersumber dari aliran sekitar juga air hujan, wadah penampungan ini sering dimanfaatkan oleh masyarakat untuk digunakan sebagai sumber baku bagi sektor pertanian dan sektor perikanan (Ramadansyah 2022). Situ cijeruk adalah penampungan air yang berada di Desa Sukamekar Kecamatan Sukaraja Kabupaten Sukabumi yang dimanfaatkan olehh warga untuk kegiatan wisata, pertanian dan perikanan seperti memancing menjadikan situ cijeruk sering menjadi target introduksi ikan. Namun kajian mengenai dampak introduksi ikan secara berlebih belum dilakukan, haal akan berdampak terhadap keberadaan organisme primer dalam perairan yaitu plankton.

Plankton merupakan organisme primer di dalam perairan yang memiliki dua jenis kelompok yaitu fitoplankton dan zooplankton (Heddy *et al* 1996 dalam (Fathurrohlim 2022). Zooplankton sangat penting keberadaannya karena untuk membentuk rantai makanan yang di

pengaruhi oleh kelimpahan fitoplankton sebagai sumber makanannya untuk bertahan hidup (Arinandi 1996 dalam (Melisa 2020)).

Zooplankton mempunyai misi di dalam ekosistem perairan yaitu sebagai pemangsa utama fitoplankton (produsen primer) untuk kemudian zooplankton dimangsa oleh ikan sebagai bahan energi untuk bertahan hidup (Arinandi, 1996 dalam (Melisa 2020)). Zooplankton memiliki ukuran yang kecil, sering dikenal sebagai kutu air. Zooplankton sebagai pakan alami telah membuktikan manfaat yang signifikan dalam pertumbuhan juga keberlangsungan hidup ikan serta sifatnya yang mudah dicerna dan memiliki kandungan gizi yang baik bagi larva ikan (Adamek 2015).

Zooplankton memiliki beberapa jenis fraksi yang memiliki dua cara reproduksi yaitu reproduksi secara parthenogenesis dan seksual secara normal (Eliana A. Panarelli 2020). Reproduksi secara seksual akan menghasilkan telur istirahat (*resting egg*) untuk menghindari predasi, kondisi perairan yang kurang baik, kekurangan sumberdaya hingga perairan tersukses atau kekeringan (Jacek Radzikowski 2018). Beberapa spesies zooplankton memiliki kemampuan berubah ke fase istirahat (*resting egg*) seperti zooplankton, rotifera dan copepod yang tersebar atau tersimpan pada sedimen perairan penting (Annisa Mawarni 2019) komposisi dan keberadaan zooplankton dapat menunjukkan kualitas suatu perairan sebagai bioindikator.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukannya penelitian untuk memperoleh data keberadaan zooplankton berdasarkan *resting egg* pada sedimen Situ Cijeruk untuk mengetahui potensi pakan alami dan kesehatan perairan Situ Cijeruk.

2. KAJIAN TEORITIS

Zooplankton merupakan organisme mikroskopis atau makroskopis yang melayang di perairan. Mereka merupakan bagian penting dari rantai makanan karena menjadi pakan alami bagi ikan-ikan kecil (Annisa Mawarni 2019). Zooplankton memangsa fitoplankton dan zooplankton dimangsa oleh ikan-ikan kecil (Rocha *et al.* 2011) dalam (Henneke Pangkey 2018).

Zooplankton idealnya bereproduksi dengan cara parthenogenesis (tanpa pembuahan dari sperma) namun pada kondisi yang luar biasa pada perairan atau kondisi perairan yang kurang baik bagi perkembangan zooplankton, spesies ini akan mereproduksi dengan cara seksual atau pembuahan telur oleh jantan yang menghasilkan *resting egg* (Araújo 2013).

Resting egg (telur istirahat) merupakan strategi kelangsungan hidup spesies yang berbeda di alam, mekanisme ini merupakan penundaan perkembangbiakan sementara, yang disebabkan oleh faktor fisiologis yaitu menurunnya metabolisme. Beberapa spesies zooplankton

memproduksi *resting egg* ketika kondisi lingkungan buruk atau berusaha menghindari kepunahan (Marina Isabela Bessa da Silva 2019)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober – November 2023 di situ cijeruk Desa Sukamekar Kecamatan Sukaraja Kabupaten Sukabumi. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah eckman grab 1 buah, saringan planktonet ukuran 250 μ , 150 μ dan 25 μ , pH meter 1 buah, thermometer 1 buah, D.O meter 1 buah, meteran 1 buah, botol sampel 15 buah, sechi disk 1 buah, dan mikroskop yang dilengkapi aplikasi scopImage 9.0.

Pengambilan sampel yang dilakukan secara *purposive sampling* yang dilakukan di 5 titik stasiun yang dipilih karena memiliki karakteristik perairan yang berbeda-beda di setiap stasiun. Stasiun 1 yang bervegetasi (tanaman mencut) dangkal dan jernih selanjutnya stasiun 2 perairan yang mengalami pendangkalan atau kekeringan yang disebabkan oleh tanaman dan cuaca panas, selanjutnya stasiun 3 bervegetasi (tanaman tenggelam) dan dekat dengan aktivitas manusia didaratan, selanjutnya stasiun 4 didaerah outlet yang memiliki kecerahan 100% dan lokasi titik stasiun paling dalam, terakhir stasiun 5 yang terindikasi tercemar oleh bahan organik. Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 07.00 WIB setiap 1 kali selama 3 kali.

Pengambilan sampel sedimen menggunakan alat eckman grab, selanjutnya sampel disaring menggunakan planktonet ukuran 250 μ , 150 μ dan 25 μ secara bertahap setelahnya hasil penyaringan sedimen dimasukan kedalam botol sampel 50 ml yang diberi formalin 4% sebanyak 1 ml setelahnya dibekukan di freezer. Setiap pengambilan sampel dilakukan kontrol parameter air seperti suhu, pH, oksigen terlarut, dan kecerahan air. Selanjutnya tahap pengamatan sampel menggunakan mikroskop yang dilengkapi dengan aplikasi scopeImage 9.0.

Analisis data dilakukan menggunakan Microsoft Excel 2013 yang disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. Kelimpahan *resting egg* zooplankton dihitung menggunakan rumus kelimpahan jenis menurut (Siti Rahayu 2015) sebagai berikut :

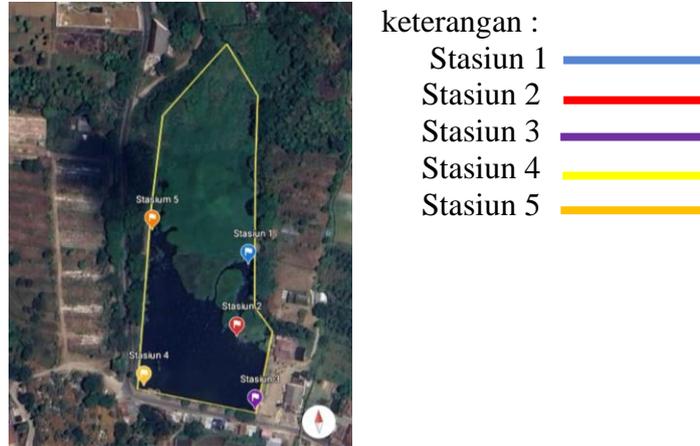
$$K = \frac{10.000 \times \text{jumlah total jenis}}{\text{bukaan mulut eckman grab}}$$

Diameter telur istirahat yang ditemukan diukur menggunakan mikroskop yang dilengkapi dengan aplikasi scopeImage 9.0.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Situ cijeruk merupakan tempat wisata yang berada di daerah sukabumi lebih tepatnya di Desa Sukamekar Kecamatan Sukaraja yang memiliki luasan 530 m. lokasi situ dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Denah Situ Cijeruk
Sumber : Google maps 2023

Situ cijeruk menjadi salah satu sumber air sektor pertanian dan sektor perikanan yang dimanfaatkan oleh warga sekitar. Selain menjadi tempat wisata situ cijeruk juga dimanfaatkan oleh warga sebagai lokasi memancing, sehingga situ cijeruk memiliki nilai ekonomis bagi warga setempat.

Kelimpahan *Resting Egg*

Jumlah kelimpahan telur zooplankton yang ditemukan pada masing-masing stasiun pengamatan berbeda-beda dan berfluktuasi setiap minggu pengamatan (Tabel 1) keberadaan zooplankton dapat digunakan sebagai data potensi ketersediaan pakan didalam perairan (Lekalette 2020).

Tabel 1. Total *resting egg* di situ cijeruk

Stasiun	Rata - Rata	Standar Deviasi	Satuan
1	109	39	butir/m ²
2	1009	1206	butir/m ²
3	175	174	butir/m ²
4	109	53	butir/m ²
5	92	58	butir/m ²

Sumber: data pribadi 2023

Jumlah kelimpahan resting egg zooplankton yang ditemukan di situ cijeruk bervariasi antara $92 \pm 58 - 1009 \pm 1206$ butir/m². Jumlah paling tinggi ada di stasiun 2 dengan jumlah yang ditemukan sebanyak 1009 ± 1206 butir/m² dan terendah berada pada stasiun 5 dengan jumlah 92 ± 58 butir/m² (tabel 1).

Berdasarkan hasil pengamatan bahwa kelimpahan rata – rata *resting egg* terpusat pada wilayah stasiun 2, hal ini dapat disebabkan wilayah tersebut memiliki kondisi perairan dengan karakteristik wilayah yang mengalami pendangkalan disebabkan oleh ekspansi tanaman eceng gondok dan cuaca yang panas. Zooplankton menghasilkan *resting egg* ketika kondisi lingkungan sedang tidak mendukung (Agreystin Pangandaheng 2020) hal ini bisa dilihat di stasiun 2 yang memiliki karakteristik perairan yang tersukses atau mengalami pendangkalan hingga terjadinya kekeringan.

Diameter Resting Egg

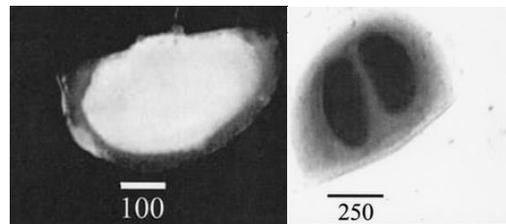
Rata-rata diameter telur istirahat yang ditemukan di situ cijeruk berkisar antara $4,3 \pm 0,57 - 7 \pm 1$ μm . Rata-rata diameter telur terbesar ditemukan dengan ukuran 7 ± 1 μm pada stasiun 3 pengambilan sampel ke 3 dan rata-rata telur terkecil yang ditemukan berada pada stasiun 1 pengambilan sampel ke 3 dengan ukuran $4,3 \pm 0,57$ μm . nilai rata-rata diameter telur yang ditemukan tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata diameter resting egg di Situ Cijeruk

Sampling	Stasiun	Rata-Rata Diameter Yang Di Temukan	Rata-Rata Diameter Setiap Stasiun
1	1	$6 \pm 1 \mu\text{m}$	$5,91 \pm 0,14 \mu\text{m}$
2		$5,75 \pm 0,95 \mu\text{m}$	
3		$6 \pm 1,26 \mu\text{m}$	
1	2	$6,1 \pm 0,98 \mu\text{m}$	$5,73 \pm 0,52 \mu\text{m}$
2		$5,87 \pm 1,28 \mu\text{m}$	
3		$5,15 \pm 1,06 \mu\text{m}$	
1	3	$4,3 \pm 0,57 \mu\text{m}$	$5,51 \pm 1,35 \mu\text{m}$
2		$5,21 \pm 1,18 \mu\text{m}$	
3		$7 \pm 1 \mu\text{m}$	
1	4	$5,83 \pm 1,60 \mu\text{m}$	$5,04 \pm 0,69 \mu\text{m}$
2		$4,8 \pm 0,83 \mu\text{m}$	
3		$4,5 \pm 0,70 \mu\text{m}$	
1	5	$4,6 \pm 0,89 \mu\text{m}$	$5,33 \pm 0,70 \mu\text{m}$
2		$5,4 \pm 1,14 \mu\text{m}$	
3		$6 \mu\text{m}$	

Sumber: data pribadi 2023

Berdasarkan tabel 2. Rata-rata diameter yang ditemukan diketahui bahwa ukuran diameter telur istirahat tidak ada perbedaan, yang mengartikan bahwa *resting egg* zooplankton yang ditemukan memiliki jenis yang sama. Menurut (Bailey 2003) bahwa ukuran *resting egg* zooplankton berbeda-beda untuk jenis *Moina sp.* 100 μm dan *Daphnia sp.* 250 μm bisa dilihat pada gambar berikut :



a. *Moina sp.* b. *Daphnia sp.*

Gambar 2. *Resting Egg*
Sumber : (Bailey 2003)

Resting egg yang ditemukan dalam penelitian ini ukuran diameternya berbeda jauh dari gambar 2 diatas yaitu paling besar yang ditemukan sebesar $7 \pm 1 \mu\text{m}$ dan paling kecil sebesar $4,3 \pm 0,57 \mu\text{m}$ menurut (Kaya 2014) bahwa ukuran telur istirahat menurun diakibatkan oleh tekanan dari predator pemangsa serta untuk mengidentifikasi jenis zooplankton dapat dilihat dari bentuk telur istirahat yang ditemukan. Berdasarkan pernyataan tersebut bahwa hasil dari penelitian ini, telur istirahat yang ditemukan di situ cijeruk mengalami penurunan ukuran diameter. Bentuk telur istirahat yang ditemukan di situ cijeruk dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. *Resting Egg* yang ditemukan di situ ijeruk
Sumber : Dokumentasi pribadi 2023

Berdasarkan gambar 3 bentuk telur istirahat zooplankton yang ditemukan di situ cijeruk diduga telur istirahat dari jenis *daphnia sp.*, hal tersebut dapat dibandingkan dengan bentuk telur *daphnia sp.* pada gambar 2.

Parameter kualitas perairan

Kelimpahan zooplankton didalam badan perairan dipengaruhi oleh kondisi perairan, baik secara fisika, kimia dan biologi (Raza'i 2017). Berdasarkan hasil kontrol parameter kualitas air di situ cijeruk didapatkan hasil sebagai berikut yang tersaji pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata hasil pengukuran parameter kualitas air Situ Cijeruk

Parameter Perairan	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5	Satuan
Suhu	24,33 ± 0,58	24,67 ± 1,53	24,33 ± 1,15	24,33 ± 2,52	25,33 ± 0,58	°C
pH	6,00 ± 0,12	6,13 ± 0,59	5,08 ± 2,07	6,34 ± 0,31	6,09 ± 0,28	
DO	1,83 ± 1,29	3,47 ± 1,35	4,27 ± 0,96	2,83 ± 1,25	4,70 ± 1,95	mg/l
Kecerahan/ Kedalaman	92,33 ± 24,01	27,50 ± 17,26	114 ± 25,06	93,07 ± 28,61	74,33 ± 12,90	cm

Sumber: data pribadi 2023

1. Suhu

Berdasarkan hasil pengukuran suhu di situ cijeruk pada saat penelitian didapatkan nilai rata-rata berkisar antara $24,33 \pm 0,58 - 25,33 \pm 0,58^{\circ}\text{C}$ (Tabel 3). Nilai suhu yang didapatkan masih normal untuk kehidupan zooplankton di perairan, yaitu $20^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ ((Nikodemus Sremsrem 2023). Laju metabolisme akan meningkat jika suhu di dalam badan perairan meningkat yang mengartikan bahwa suhu adalah salah satu faktor penunjang bagi perkembangan zooplankton (Khairul Amri 2020)

2. Derajat keasaman (pH)

Berdasarkan hasil pengukuran pH pada saat penelitian di situ cijeruk didapatkan nilai rata-rata berkisar antara $5,08 \pm 2,07 - 6,34 \pm 0,31$ (Tabel 3). Menurut (Sinaga 2020) menyatakan bahwa pH untuk menopang kehidupan organisme didalam badan perairan dengan wajar berkisar antara 5 – 9. Hal ini menunjukkan bahwa nilai pH di situ cijeruk masih baik bagi kehidupan zooplankton.

3. Oksigen terlarut (DO)

Oksigen terlarut (DO) memiliki peran penting dalam badan perairan untuk menyediakan adanya nutrien, karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik (Kembarawati 2021). Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut pada penelitian ini didapatkan nilai rata – rata berkisar antara $1,83 \pm 1,29 - 4,70 \pm 1,95$ mg/l dalam PP no 22 tahun (2021) tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, bahwa rata – rata oksigen terlarut bagi kegiatan perikanan sebesar 3 mg/l, menunjukkan bahwa oksigen terlarut di situ cijeruk yang di hasilkan dari penelitian terdapat 2 stasiun kurang dari baku mutu air. Namun organisme memiliki kemampuan untuk beradaptasi terhadap oksigen terlarut yang rendah (Sinaga 2020).

4. Kecerahan Air

Rata – rata kecerahan air yang didapatkan dari hasil pengukuran kualitas air di situ cijeruk berkisar antara $27,50 \pm 17,26$ - $114 \pm 25,06$ cm. penetrasi cahaya masuk 100% ke dasar perairan, nilai yang didapat sebanding dengan kedalaman air situ cijeruk. Menurut (Hilal 2020) bahwa nilai kecerahan air yang baik bagi zooplankton berkisar antara 20-60 cm, perbedaan dengan hasil pengukuran kualitas air tidak terlalu jauh sehingga kecerahan air di situ cijeruk masih baik bagi pertumbuhan zooplankton.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perairan Situ Cijeruk cukup memperhatikan dilihat dari kondisi oksigen terlarut, adanya pendangkalan, dan *blooming* tumbuhan air. Namun demikian, Situ Cijeruk memiliki potensi pakan alami berupa zooplankton. Hal ini dibuktikan dengan ditemukannya *resting egg* pada sedimen Situ Cijeruk.

Saran

Adapun saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pembersihan tanaman air dan pengerukan sedimen Situ Cijeruk
2. Melakukan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi jenis *resting egg* dengan metode penetasan telur dalam media kultur.
3. Melakukan perbandingan penelitian kelimpahan *resting egg* di perairann situ yang lain.

DAFTAR REFERENSI

- Adamek, M. A.-P. A. Z. (2015). The role of zooplankton as food in carp pond farming: A review. *Applied Ichthyology*, 31(2), 8.
- Agreystin Pangandaheng, H. P., Sartje Lantu, Winda M. Mingkit, Jeffrie F. Mokolensang, & Stenly Wulur. (2020). Pertumbuhan populasi pakan alami *Alona* sp. pada media kultur dengan konsentrasi rasi berbeda. *Budidaya Perairan*, 8(2), 6.
- Annisa Mawarni, H., & Suwarno. (2019). Distribusi dan kelimpahan plankton di wet dune slacks gumuk pasir Parangtritis, Bantul, DIY. *Biospecies*, 12(1), 14.
- Araújo, P. M. L., Santangelo, J. M., Petry, A. C., & Bozelli, R. L. (2013). Zooplankton resting egg banks in permanent and temporary tropical aquatic systems. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 25(3), 11.
- Bailey, I. C. D., & van Overdijk, C. D. A. (2003). Viability of invertebrate diapausing eggs collected from residual ballast sediment. *The American Society of Limnology and Oceanography*, 48(4), 11.

- Eliana A. Panarelli, D. L. N., & Holland, A. (2020). Zooplankton resting egg banks in temporary and permanent wetlands: Zooplankton resting egg banks in wetlands. *Journal of Limnology*, 10(4081), 24.
- Fathurrohim, M. F. (2022). Kualitas lingkungan perairan Situ Cisanti berdasarkan kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton. *Edu Biologia*, 2(2), 7.
- Henneke Pangkey, R. D. M., Mantiri, R. O. S. E., & Sartje Lantu. (2018). Identifikasi dan siklus hidup Chydoridae (Zooplankton) di perairan Sulawesi Utara. *Budidaya Perairan*, 6(3), 10.
- Hilal, M. (2020). Struktur komunitas fitoplankton dan zooplankton berdasarkan musim di kawasan Danau Biru Cigaru Cisoka Kabupaten Tangerang (Unpublished master's thesis). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta, Indonesia.
- Kaya, D. S. E. (2014). Morphological examination of the resting egg structure of 3 zooplankton species [Ceriodaphnia quadrangula (O. F. Müller, 1785), Daphnia longispina (O. F. Müller, 1776), and D. magna Straus, 1820]. *Turkish Journal of Zoology*, 38, 6.
- Kembarawati, R. E. d. (2021). Kajian kualitas air Danau Hanjalutung untuk kegiatan perikanan di Kelurahan Petuk Katimpun, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 9(1), 12.
- Khairul Amri, A. M., Priatna, A., Suman, A., Prianto, E., & Muchlizar. (2020). Sebaran spasial, kelimpahan dan struktur komunitas zooplankton di estuari Sungai Siak serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 5(5), 14.
- Lekalette, H. A. M. d. J. (2020). Biodiversitas zooplankton di perairan pesisir Pulau Keffing pada musim peralihan II, Kabupaten Seram Bagian Timur. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(1), 13.
- Marina Isabela Bessa da Silva, D. M. d. O., Brandão, L. P. M., Barbosa, F. A. R., & Maia-Barbosa, P. M. (2019). Rethinking resting eggs decapsulating. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 31(28), 7.
- Melisa, A. P. P. (2020). Komposisi dan struktur komunitas zooplakton di Danau Talaga, Sulawesi Tengah. *Biocelebes*, 14(3), 7.
- Nikodemus Sremsrem, T. M. K., & Lewaherilla, N. E. (2023). Analysis of zooplankton species composition and abundance in the waters of Nafri Village, Jayapura City. *Nekton*, 3(2), 9.
- PPRI. (2021). Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Indonesia: 483.
- Radzikowski, J., S'łusarczyk, M., & S'łusarczyk, K. K. (2018). Different thermal stimuli initiate hatching of Daphnia diapausing eggs originating from lakes and temporary waters. *Limnology*, 19(81), 8.
- Ramadansyah, E. R. (2022). Distribusi spasial kelimpahan zooplankton subclass Copepoda di Waduk Klego Boyolali, Jawa Tengah. *Artikel Pemakalah Paralel*, 7, 9.

- Raza'i, T. (2017). Identification and density of zooplankton as natural food sources of fish in the waters Kampung Gisi, Tembeling, District of Bintan. *Intek Akuakultur*, 1(1), 9.
- Sinaga, I. T., & Yulintine. (2020). Pengaruh probiotik Tangguh Nasa terhadap kelimpahan zooplankton pada media air gambut. *Journal of Tropical Fisheries*, 15(2), 7.
- Siti Rahayu, R. M., & Khairijon. (2015). Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos di beberapa anak sungai Batang Lubuh Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu. *JOM FMIPA*, 2(1), 11.