



Mengenal Dunia Plankton Dan Tanaman Air Untuk Kelestarian Lingkungan Sejak Dini Di SDN 3 Tambun

Alisya^{1*}, Riski Maulana¹ dan Suardi Laheng¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Madako Tolitoli

Informasi Artikel:

Dipublish: 29 Juni 2026

***Corresponding author:**
alisyahicha073@gmail.com



This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

ABSTRAK

Pendidikan lingkungan sejak usia dini merupakan salah satu upaya strategis untuk meningkatkan pengetahuan dan membentuk karakter peduli lingkungan pada peserta didik. Namun, pemahaman siswa sekolah dasar mengenai organisme perairan, khususnya plankton dan tanaman air, masih relatif rendah. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran lingkungan siswa melalui edukasi mengenai peran plankton dan tanaman air dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan. Kegiatan dilaksanakan pada 12 Juni 2026 di SD 3 Tambun, Tolitoli, Sulawesi Tengah, dengan melibatkan 19 siswa. Metode yang digunakan meliputi ceramah interaktif, penyampaian materi menggunakan media visual, diskusi, tanya jawab, serta kuis edukatif. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test sederhana yang didukung dengan observasi terhadap partisipasi siswa selama kegiatan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa mengenai pengertian dan jenis plankton, fungsi plankton dalam rantai makanan, serta peran tanaman air dalam menjaga kualitas ekosistem perairan. Selain itu, siswa menunjukkan tingkat partisipasi yang tinggi selama diskusi dan memiliki kesadaran yang lebih baik terhadap pentingnya menjaga kebersihan lingkungan perairan. Penggunaan media visual dan metode pembelajaran interaktif terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa serta mempermudah pemahaman terhadap konsep-konsep yang bersifat abstrak. Dengan demikian, kegiatan edukasi ini efektif dalam meningkatkan literasi lingkungan siswa sekolah dasar dan berpotensi menjadi model pembelajaran kontekstual untuk menumbuhkan kepedulian terhadap kelestarian ekosistem perairan sejak usia dini.

Kata kunci: Edukasi Lingkungan; Pengabdian Kepada Masyarakat; Plankton; Sekolah Dasar; Tanaman Air.

ABSTRACT

Environmental education from an early age is a strategic effort to increase knowledge and develop environmentally conscious character in students. However, elementary school students' understanding of aquatic organisms, particularly plankton and aquatic plants, remains relatively low. This community service activity aimed to increase students' environmental knowledge and awareness through education about the role of plankton and aquatic plants in maintaining the balance of aquatic ecosystems. The activity was held on June 12, 2026, at Tambun 3 Elementary School, Tolitoli, Central Sulawesi, involving 19 students. The methods used included interactive lectures, presentations using visual media, discussions, questions and answers, and educational quizzes. Evaluation was conducted through simple pre- and post-tests supported by observations of student participation during the activity. The results showed an increase in students' understanding of the definition and types of plankton, their function in the food chain, and the role of aquatic plants in maintaining the quality of aquatic ecosystems. Furthermore, students demonstrated a high level of participation during the discussion and increased awareness of the importance of maintaining a clean aquatic environment. The use of visual media and interactive learning methods has been shown to increase student engagement and facilitate understanding of abstract concepts. Thus, this educational activity is effective in improving environmental literacy among elementary school students and has the potential to serve as a contextual learning model to foster awareness of aquatic ecosystem sustainability from an early age.

Keywords: Aquatic Plants; Community Service; Elementary School; Environmental Education; Plankton.

PENDAHULUAN

Lingkungan merupakan komponen penting yang menopang keberlangsungan kehidupan manusia, salah satunya melalui ekosistem perairan yang berfungsi sebagai habitat berbagai organisme serta mendukung kebutuhan manusia, seperti sumber air, perikanan, dan aktivitas ekonomi (Grizzetti *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2021). Oleh karena itu, kelestarian ekosistem

perairan perlu dijaga agar fungsi ekologis dan manfaatnya dapat berlangsung secara berkelanjutan (Thomaz, 2021).

Salah satu komponen utama penyusun ekosistem perairan adalah plankton, yaitu organisme mikroskopis yang berperan sebagai dasar rantai makanan (Sonekar & Chahal, 2025). Fitoplankton berfungsi sebagai produsen primer dalam ekosistem perairan (Lesiv *et al.*, 2020). Zooplankton menjadi sumber pakan penting bagi berbagai organisme akuatik dan berperan sebagai penghubung trofik antara fitoplankton dan ikan (Declerck & De Senerpont Domis, 2022). Selain itu, zooplankton juga membantu mengatur pertumbuhan fitoplankton dan berkontribusi pada siklus hara serta kualitas air (Rodrigues-Filho *et al.*, 2023).

Selain plankton, tanaman air juga memiliki peran penting dalam menjaga kualitas perairan melalui penyediaan oksigen, penyerapan unsur hara, serta penyediaan habitat bagi organisme air. Makrofit akuatik juga membantu pemurnian air, mengurangi eutrofikasi, menstabilkan sedimen, dan mendukung keanekaragaman hayati (Thomaz, 2021). Selain fungsi ekologisnya, tumbuhan air juga berguna sebagai indikator biologis untuk menilai kualitas lingkungan perairan dan perubahan habitat (Bobomuratov *et al.*, 2025).

Namun, pemahaman masyarakat, khususnya anak-anak, mengenai fungsi ekologis plankton dan tanaman air masih relatif rendah, sehingga edukasi lingkungan perlu diperkuat sejak dini (Friman *et al.*, 2024). Pendidikan lingkungan sejak usia dini merupakan salah satu strategi efektif untuk meningkatkan pengetahuan sekaligus membentuk karakter peduli lingkungan (Mohammadian, 2024). Siswa sekolah dasar memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dan merupakan sasaran yang tepat untuk memperkenalkan konsep-konsep dasar ekologi melalui pendekatan yang bermakna, kontekstual, dan berbasis pengalaman langsung dengan alam (Ardoin & Bowers, 2020).

Berdasarkan hasil observasi awal di SD 3 Tambun, Tolitoli, Sulawesi Tengah sebagian besar siswa belum memahami peran plankton dan tanaman air dalam ekosistem perairan. Materi mengenai organisme perairan juga masih jarang diperkenalkan dalam kegiatan pembelajaran. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya kegiatan edukasi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran lingkungan peserta didik. Sebagai implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi, mahasiswa melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat bertema “Mengenal Dunia Plankton dan Tanaman Air untuk Kelestarian Lingkungan Sejak Dini” di SD 3 Tambun. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai plankton dan tanaman air serta menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan perairan sejak usia dini.

METODE

Waktu dan Tempat Kegiatan

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan pada tanggal 12 Juni 2026 di SD 3 Tambun, Tolitoli, Sulawesi Tengah. Kegiatan ini dilaksanakan sebagai bentuk kontribusi mahasiswa dalam memberikan edukasi lingkungan kepada siswa sekolah dasar.

Sasaran Kegiatan

Sasaran kegiatan ini adalah siswa SD 3 Tambun dengan jumlah peserta sebanyak 19 orang. Pemilihan siswa sekolah dasar sebagai sasaran kegiatan didasarkan pada pentingnya pemberian pendidikan lingkungan sejak usia dini agar terbentuk kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan sejak awal.

Metode Kegiatan

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode ceramah interaktif yang dipadukan dengan diskusi, tanya jawab, dan kuis edukatif. Metode ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar yang lebih mudah memahami materi melalui komunikasi langsung dan media visual yang menarik.

Selain ceramah, mahasiswa juga menggunakan media presentasi berupa gambar-gambar plankton dan tanaman air untuk membantu siswa memahami materi yang disampaikan. Penggunaan media visual bertujuan agar siswa dapat mengenali bentuk dan fungsi plankton maupun tanaman air dengan lebih mudah.



Gambar 1. Pelaksanaan kegiatan pengabdian

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan materi edukasi, pembuatan media presentasi, koordinasi dengan pihak sekolah, serta persiapan alat dan bahan yang diperlukan selama kegiatan berlangsung.

Tahap Pelaksanaan

Kegiatan dimulai dengan pengenalan antara mahasiswa dan siswa. Selanjutnya dilakukan penyampaian materi mengenai plankton, jenis-jenis plankton, fungsi plankton, tanaman air, fungsi tanaman air, dan pentingnya menjaga lingkungan perairan.

Tahap Diskusi dan Tanya Jawab

Setelah materi selesai disampaikan, siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan terkait materi yang belum dipahami. Tahap ini bertujuan untuk meningkatkan interaksi antara pemateri dan peserta.

Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* sederhana dan pertanyaan langsung kepada siswa. Kegiatan evaluasi bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang telah diberikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di SD 3 Tambun menunjukkan bahwa pendekatan edukasi berbasis ceramah interaktif, media visual, diskusi, dan kuis dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai plankton, tanaman air, dan pentingnya menjaga ekosistem perairan. Temuan ini selaras dengan bukti bahwa media pembelajaran interaktif meningkatkan pemahaman konsep sains siswa sekolah dasar dibandingkan media tradisional (Mulyono *et al.*, 2025), serta bahwa strategi pembelajaran interaktif meningkatkan motivasi dan capaian belajar siswa sekolah dasar (Pramesworo *et al.*, 2025).

Berdasarkan hasil observasi (Tabel 1), sebagian besar siswa menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsep plankton, jenis-jenis plankton, serta fungsi tanaman air, sedangkan aspek kesadaran lingkungan dan partisipasi siswa memperoleh kategori sangat baik. Pola ini konsisten dengan temuan bahwa pendidikan lingkungan pada anak usia sekolah dasar meningkatkan pengetahuan dan sikap lingkungan (Yang *et al.*, 2022), dan bahwa program pendidikan lingkungan usia dini umumnya melaporkan hasil positif pada literasi lingkungan, perkembangan kognitif, serta perkembangan sosial-emosional (Ardoin *et al.*, 2020).

Tabel 1. *Pre-test* dan *post-test* kegiatan pengabdian

No	Aspek penilaian	Hasil
1	Pemahaman tentang plankton	Baik
2	Pemahaman jenis plankton	Baik
3	Pemahaman fungsi tanaman air	Baik
4	Kesadaran menjaga lingkungan	Sangat baik
5	Partisipasi siswa	Sangat baik

Hasil tersebut mengindikasikan bahwa metode pembelajaran yang partisipatif lebih efektif daripada penyampaian materi satu arah, karena siswa tidak hanya menerima informasi tetapi juga terlibat aktif dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan kajian yang menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional yang didominasi ceramah cenderung menurunkan keterlibatan siswa sedangkan media interaktif mendorong partisipasi aktif, interaksi dua arah, dan pengalaman belajar yang lebih efektif (Ali *et al.*, 2025).

Media Visual

Penyampaian materi menggunakan gambar dan ilustrasi berkontribusi pada peningkatan pemahaman siswa, terutama untuk materi plankton yang abstrak dan tidak dapat diamati langsung. Bukti menunjukkan bahwa media visual membantu menyederhanakan konsep abstrak dan menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif (Lubbiya & Liansari, 2026), serta meningkatkan pemahaman dan partisipasi aktif siswa sekolah dasar (Lestari *et al.*, 2026).

Media visual juga membantu menghubungkan konsep teoretis dengan kondisi nyata di sekitar siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual. Siswa sekolah dasar dilaporkan lebih mudah mengaitkan visual dengan situasi dunia nyata dan memahami makna materi melalui gambar dibandingkan kata-kata abstrak saja (Dey & Munshi 2025). Penggunaan gambar secara terencana juga terbukti meningkatkan pemahaman bacaan dan kemampuan inferensial, yang mendukung proses memahami materi sains berbasis ekosistem (Nikleva *et al.*, 2022).

Partisipasi Dan Kuis

Tingginya partisipasi siswa selama diskusi dan tanya jawab menunjukkan bahwa proses pembelajaran berlangsung aktif dan menyenangkan. Temuan ini sesuai dengan bukti bahwa metode interaktif seperti kolaborasi, gamifikasi, dan aktivitas berbasis teknologi menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan meningkatkan motivasi siswa (Pramesworo *et al.*, 2025). Pada siswa kelas awal SD, penggunaan Quizizz juga dilaporkan meningkatkan motivasi, partisipasi aktif, kepercayaan diri, dan pengalaman belajar positif (Dhamayanti *et al.*, 2024).

Pelaksanaan kuis pada akhir kegiatan berfungsi sebagai evaluasi sekaligus penguatan materi. Bukti dari penggunaan media kuis interaktif menunjukkan bahwa evaluasi berbasis permainan dapat meningkatkan pemahaman konsep, partisipasi aktif, dan suasana belajar yang lebih menyenangkan (Ulfah & Malik, 2025). Umpan balik langsung dari media interaktif juga membantu siswa memahami kemajuan belajar mereka dan memperkuat rasa percaya diri (Ali *et al.*, 2025).

Materi Ekosistem Perairan

Materi mengenai plankton memberi wawasan kepada siswa bahwa organisme mikroskopis ini memiliki peran penting dalam ekosistem perairan. Literatur menunjukkan bahwa fitoplankton merupakan produsen utama biomassa dan dasar rantai makanan perairan (Tekebayeva *et al.*, 2024), sedangkan zooplankton berperan sebagai konsumen awal dan elemen kunci dalam jaring makanan akuatik (Pinto *et al.*, 2025). Karena itu, pemahaman tentang plankton membantu siswa mengenali bahwa keberlangsungan ikan dan organisme air lain bergantung pada keseimbangan komunitas plankton (Tekebayeva *et al.*, 2024).

Selain itu, plankton juga penting sebagai indikator kualitas air. Keanekaragaman fitoplankton dan zooplankton digunakan untuk menilai kondisi ekologis perairan (Tekebayeva *et al.*, 2024), dan perubahan nutrisi dapat meningkatkan biomassa plankton sekaligus menurunkan kualitas air (Zadereev *et al.*, 2022).

Materi mengenai tanaman air juga membantu siswa memahami fungsi vegetasi perairan dalam menjaga kualitas lingkungan. Namun, dari daftar paper yang diberikan, dukungan langsung tentang fungsi tanaman air lebih terbatas dibandingkan bukti tentang plankton dan pendidikan lingkungan, sehingga klaim ini sebaiknya dipertahankan secara deskriptif atau didukung tambahan referensi khusus tentang makrofita air. Yang lebih kuat didukung adalah bahwa visualisasi organisme dan konteks lingkungan sekitar membantu siswa menghubungkan pengetahuan baru dengan pengalaman sehari-hari (Lubbiya & Liansari, 2026).

Kesadaran Lingkungan

Peningkatan kesadaran lingkungan pada siswa merupakan capaian penting dari kegiatan ini. Bukti menunjukkan bahwa pendidikan lingkungan pada usia dini dan sekolah dasar membentuk kesadaran lingkungan, sikap positif terhadap alam, dan fondasi gaya hidup berkelanjutan (Lamanauskas, 2023). Program pendidikan lingkungan juga terbukti meningkatkan sikap ramah lingkungan pada sebagian besar sekolah peserta, dan sering kali diikuti peningkatan perilaku pro-lingkungan (Iwasaki, 2022).

Meski demikian, dampak pada perilaku nyata tidak selalu sebesar dampak pada pengetahuan dan sikap. Eksperimen pada sekolah dasar menunjukkan bahwa pendidikan berbasis alam meningkatkan environmental attitudes, tetapi perubahan perilaku tidak selalu berbeda dari pembelajaran tradisional (Collado *et al.*, 2020). Jadi, untuk teks Anda, klaim teraman adalah bahwa kegiatan ini meningkatkan pemahaman, partisipasi, dan kesadaran lingkungan, sementara dampak perilaku jangka panjang memerlukan evaluasi lanjutan.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa edukasi lingkungan berbasis sekolah dasar merupakan strategi yang efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran siswa mengenai ekosistem perairan (Ardoin *et al.*, 2020). Kombinasi penyampaian materi, media visual, diskusi interaktif, dan evaluasi melalui kuis menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, partisipatif, dan memotivasi (Ali *et al.*, 2025).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan, dapat disimpulkan bahwa edukasi mengenai plankton dan tanaman air mampu meningkatkan pengetahuan siswa mengenai ekosistem perairan. Siswa menjadi lebih memahami fungsi plankton, jenis-jenis plankton, fungsi tanaman air, serta pentingnya menjaga kebersihan lingkungan perairan. Metode ceramah interaktif yang dipadukan dengan media visual, diskusi, dan kuis terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan. Selain itu, kegiatan ini juga berhasil menumbuhkan kesadaran siswa mengenai pentingnya menjaga lingkungan sejak usia dini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., Venica, S. D., Aini, W., & Hidayat, A. F. (2025). *Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Minat dan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar*. *Journal of Information System and Education Development*. <https://doi.org/10.62386/jised.v3i1.115>
- Ardoin, N., & Bowers, A. (2020). *Early childhood environmental education: A systematic review of the research literature*. *Educational Research Review*, 31, 100353. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100353>
- Bobomuratov, T., Nuralievich, K. A., Al-Fatlawy, R., M., N., & Sahu, P. (2025). *Using aquatic plants as bioindicators for ecosystem monitoring and water quality assessment*. *International Journal of Aquatic Research and Environmental Studies*. <https://doi.org/10.70102/ijares/v5i2/5-2-33>
- Collado, S., Rosa, C. D., & Corraliza, J. (2020). *The Effect of a Nature-Based Environmental Education Program on Children's Environmental Attitudes and Behaviors: A Randomized Experiment with Primary Schools*. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su12176817>
- Declerck, S., & De Senerpont Domis, L. N. (2022). *Contribution of freshwater metazooplankton to aquatic ecosystem services: an overview*. *Hydrobiologia*, 850, 2795–2810. <https://doi.org/10.1007/s10750-022-05001-9>
- Dey, A., & Munshi, S. A. (2025). *Fun with Images: An Analysis of the Role of Visual Literacy in Facilitating Easy and Enjoyable Learning with a Focus on Future Prospects*. *Libri*, 75, 109–127. <https://doi.org/10.1515/libri-2024-0143>
- Dhamayanti, M. Z., Hidayati, D., Hasanah, E., & Sukirman, S. (2024). *Pengalaman Peserta Didik Kelas 1 SD Dalam Menggunakan Quizizz Sebagai Sarana Belajar Interaktif*. *Manajemen Pendidikan*. <https://doi.org/10.23917/jmp.v19i1.3997>
- Friman, H., Banner, I., Sitbon, Y., Sahar-Inbar, L., & Shaked, N. (2024). *Nurturing Eco-Literate Minds: Unveiling the Pathways to Minimize Ecological Footprint in Early Childhood Education*. *Social Sciences*. <https://doi.org/10.3390/socsci13040187>
- Grizzetti, B., Liqueste, C., Pistocchi, A., Vigiak, O., Zulian, G., Bouraoui, F., Roo, A. D., & Cardoso, A. (2019). *Relationship between ecological condition and ecosystem services in European rivers, lakes and coastal waters*. *The Science of the Total Environment*, 671, 452–465. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.155>

- Iwasaki, S. (2022). *Effects of Environmental Education on Young Children's Water-Saving Behaviors in Japan*. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su14063382>
- Lamanauskas, V. (2023). *The Importance Of Environmental Education At An Early Age*. *Journal of Baltic Science Education*. <https://doi.org/10.33225/jbse/23.22.564>
- Lesiv, M., Polishchuk, A., & Antonyak, H. (2020). *Aquatic macrophytes: ecological features and functions*. *Studia Biologica*. <https://doi.org/10.30970/sbi.1402.619>
- Lestari, W., Mahendra, Y., & Suprpto, I. (2026). *Image Media to Improve Skills Reading for Elementary School Students*. *Berkala Ilmiah Pendidikan*. <https://doi.org/10.51214/bip.v6i1.1851>
- Lubbiya, N., & Liansari, V. (2026). *The Role of Picture Media in Text-Based Indonesian Language Learning in Elementary Schools*. *Eduvest - Journal of Universal Studies*. <https://doi.org/10.59188/eduvest.v6i1.52106>
- Mohammadian, S. (2024). *Investigating the Impact of Environmental Education on Improving the Environmental Awareness of Elementary School Students*. *Power System Technology*. <https://doi.org/10.52783/pst.929>
- Mulyono, Slamet S. T., & Chumdari. (2025). *The Effectiveness of Interactive Learning Media in Improving Students' Understanding of the Food Chain Concept in Elementary Schools*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i6.11099>
- Nikleva, D. G., & Rodriguez-Muñoz, F. J. (2022). *Effects of a visual literacy programme for the improvement of reading comprehension in primary and secondary school students*. *L1-Educational Studies in Language and Literature*. <https://doi.org/10.21248/l1esll.2022.22.1.394>
- Pinto, I., Azevedo, L., & Antunes, S. (2025). *The role of crustacean zooplankton in water quality monitoring: Findings from two Portuguese reservoirs*. *Ecohydrology & Hydrobiology*. <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2025.100646>
- Pramesworo, I. S., Wajnah, W., Malik, A., Lamatoka, S. C., & Nugroho, A. (2025). *The Impact of Interactive Learning Methods on Student Motivation and Achievement in Elementary Schools*. *Jurnal Pendidikan Sosiologi dan Humaniora*. <https://doi.org/10.26418/j-psh.v16i1.90763>
- Rodrigues-Filho, J. L., Macêdo, R., Sarmento, H., Pimenta, V., Alonso, C., Teixeira, C. R., Pagliosa, P., Netto, S., Santos, N. C. L., Daura-Jorge, F., Rocha, O., Horta, P., Branco, J., Sartor, R., Muller, J., & Cionek, V. (2023). *From ecological functions to ecosystem services: linking coastal lagoons biodiversity with human well-being*. *Hydrobiologia*, 850, 2611–2653. <https://doi.org/10.1007/s10750-023-05171-0>
- Sonekar, R., & Chahal, P. (2025). *Role of zooplankton in aquatic food webs and their influence on fisheries management*. *International Journal of Aquatic Research and Environmental Studies*. <https://doi.org/10.70102/ijares/v5i2/5-2-56>
- Tekebayeva, Z. B., Bazarkhankyzy, A., Temirbekova, A., Rakhymzhan, Z., Kulzhanova, K., Beisenova, R., Kulagin, A. A., Askarova, N., Yevneyeva, D., Temirkhanov, A., & Abzhalelov, A. (2024). *Ecological Assessment of Phytoplankton Diversity and Water Quality to Ensure the Sustainability of the Ecosystem in Lake Maybalyk, Astana, Kazakhstan*. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su16229628>
- Thomaz, S. (2021). *Ecosystem services provided by freshwater macrophytes*. *Hydrobiologia*, 850, 2757–2777. <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04739-y>
- Ulfah, A., & Malik, M. S. (2025). *The Effectiveness of Interactive Learning Media to Improve Understanding of Fractional Summing in Elementary School Students*. *STEAM Journal for Elementary School Education*. <https://doi.org/10.26740/sjese.1.01.2025.2>
- Wang, J., Soininen, J., & Heino, J. (2021). *Ecological indicators for aquatic biodiversity, ecosystem functions, human activities and climate change*. *Ecological Indicators*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108250>
- Yang, B., Wu, N., Tong, Z., & Sun, Y. (2022). *Narrative-Based Environmental Education Improves Environmental Awareness and Environmental Attitudes in Children Aged 6–8*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116483>
- Zadereev, E., Drobotov, A., Anishchenko, O., Kolmakova, A., Lopatina, T., Oskina, N., & Tolomeev, A. (2022). *The Structuring Effects of Salinity and Nutrient Status on Zooplankton Communities and Trophic Structure in Siberian Lakes*. *Water*. <https://doi.org/10.3390/w14091468>.