

Model Pengelolaan Danau Tempe Berkelanjutan melalui Integrasi Pengelolaan Sumber Daya Air dan Partisipasi Masyarakat

Andi Muspida

Prodi Teknik Sipil, Universitas Lamappapoleonro

Jl. Salotungo 62, Watansoppeng, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan

Email : andi.muspida@unipol.ac.id

JTEKSIL

Abstrak

Kata Kunci :

Danau Tempe, pengelolaan sumber daya air, pembangunan berkelanjutan, partisipasi masyarakat, IWRM.

Keywords:

Lake Tempe, water resources management, sustainable development, community participation, IWRM.

Danau Tempe merupakan danau prioritas nasional yang menghadapi tekanan sedimentasi, banjir, penurunan kualitas lingkungan, konflik pemanfaatan ruang, dan koordinasi pengelolaan yang belum sepenuhnya terintegrasi. Penelitian ini bertujuan merumuskan model pengelolaan Danau Tempe berkelanjutan melalui integrasi Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu atau Integrated Water Resources Management (IWRM) dan partisipasi masyarakat. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif-analitis berbasis tinjauan literatur integratif dan analisis dokumen. Data bersumber dari regulasi nasional, dokumen teknis Kementerian PUPR/BBWS, serta publikasi ilmiah relevan periode 2021–2025. Analisis dilakukan melalui identifikasi masalah, pengodean tematik, sintesis kebutuhan pengelolaan, dan pemetaan prinsip IWRM dengan mekanisme partisipasi masyarakat. Hasil sintesis menghasilkan Model Integratif Pengelolaan Danau Tempe yang terdiri atas lima dimensi: hidrologi dan infrastruktur, ekologi dan kualitas air, sosial-partisipatif, kelembagaan dan kebijakan, serta ekonomi-pembiayaan dan monitoring adaptif. Model menempatkan forum pengelolaan danau terpadu sebagai simpul koordinasi antarpemerintah, pengelola sumber daya air, akademisi, pelaku usaha, dan masyarakat. Integrasi tersebut diharapkan memperkuat konsistensi penanganan sedimentasi dan banjir, perlindungan ekosistem, pengelolaan ruang, serta keberlanjutan mata pencaharian masyarakat. Model ini bersifat konseptual-operasional dan memerlukan validasi lapangan sebelum diadopsi sebagai instrumen kebijakan.

Abstract

Lake Tempe is a national priority lake facing sedimentation, recurrent flooding, environmental degradation, competing spatial uses, and fragmented management coordination. This study aims to formulate a sustainable Lake Tempe management model by integrating Integrated Water Resources Management (IWRM) and community participation. A descriptive-analytical approach was applied through an integrative literature review and policy-document analysis. Data were drawn from national regulations, technical documents issued by the Ministry of Public Works and River Basin authorities, and relevant scientific publications from 2021–2025. The analysis involved problem identification, thematic coding, synthesis of management needs, and mapping IWRM principles onto community-participation

mechanisms. The synthesis produced an Integrated Lake Tempe Management Model comprising five dimensions: hydrology and infrastructure, ecology and water quality, social participation, institutions and policy, and economic-financing with adaptive monitoring. An integrated lake management forum is positioned as the coordination hub connecting government agencies, water-resource managers, academia, business actors, and local communities. Such integration is expected to improve the consistency of sediment and flood management, ecosystem protection, spatial-use governance, and the sustainability of local livelihoods. The proposed model is conceptual-operational and requires field validation before being adopted as a formal management instrument.

© 2026 Jteksil Universitas Lamappapoleonro

PENDAHULUAN

Danau Tempe merupakan salah satu sistem perairan darat penting di Sulawesi Selatan yang secara administratif berkaitan dengan wilayah Wajo, Soppeng, dan Sidenreng Rappang. Danau ini memiliki fungsi hidrologis, ekologis, ekonomi, dan sosial yang saling berhubungan. Pemerintah menetapkan Danau Tempe sebagai salah satu dari 15 Danau Prioritas Nasional melalui Peraturan Presiden Nomor 60 Tahun 2021. Penetapan tersebut didasarkan pada kebutuhan untuk mempercepat pengendalian kerusakan, pemulihan fungsi danau, serta penguatan koordinasi lintas pemerintah dan pemangku kepentingan (Republik Indonesia, 2021).

Tekanan utama yang dihadapi Danau Tempe tidak hanya bersifat fisik, tetapi juga tata kelola. Program revitalisasi telah mencakup pengerukan sedimen, pembangunan tanggul zona pemanfaatan, penangkap sedimen, pengelolaan tata air, dan perbaikan kualitas air. Pendekatan teknis tersebut penting untuk meningkatkan fungsi tampungan, pengendalian banjir, serta produktivitas pemanfaatan danau (Kementerian PUPR, 2021). Pada 2024, kegiatan revitalisasi masih dilanjutkan pada wilayah Wajo dan Soppeng, disertai studi penataan kawasan, menunjukkan bahwa pengelolaan Danau Tempe membutuhkan kesinambungan investasi infrastruktur dan pengaturan ruang (BBWS Pompean Jeneberang, 2024).

Di sisi lain, pengelolaan danau tidak dapat diselesaikan hanya melalui intervensi fisik. Said (2021) menunjukkan adanya asimetri kekuasaan dalam pengelolaan kolaboratif Danau Tempe, sedangkan Darti et al. (2022) mengidentifikasi dilema kebijakan revitalisasi akibat perbedaan kepentingan antara agenda pemulihan danau dan aktivitas ekonomi masyarakat. Kajian Yusuf et al. (2023) juga menegaskan pentingnya peran masyarakat dalam pengelolaan air bersih di kawasan Danau Tempe. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa keberhasilan teknis sangat dipengaruhi oleh kualitas koordinasi kelembagaan, penerimaan sosial, dan akses masyarakat terhadap proses pengambilan keputusan.

Kerangka *Integrated Water Resources Management* (IWRM) relevan digunakan karena menempatkan air, lahan, ekosistem, kepentingan sosial-ekonomi, kelembagaan, instrumen pengelolaan, serta pembiayaan dalam satu sistem keputusan. UN-Water (2024) menempatkan lingkungan pendukung, kelembagaan dan partisipasi, instrumen pengelolaan, serta pembiayaan sebagai empat dimensi utama implementasi IWRM. Locke (2024) menambahkan bahwa

integrasi pengelolaan air dan penggunaan lahan memerlukan koordinasi multisektor, perencanaan partisipatif, dan informasi yang dapat dipakai bersama dalam pengambilan keputusan.

Research gap penelitian ini terletak pada belum kuatnya integrasi antara tindakan rekayasa sumber daya air, perlindungan ekologi, dan partisipasi masyarakat dalam satu model operasional khusus Danau Tempe. Penelitian terdahulu umumnya menelaah aspek kebijakan, akses air, konflik aktor, atau partisipasi secara terpisah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merumuskan model pengelolaan Danau Tempe berkelanjutan yang mengintegrasikan prinsip IWRM dengan partisipasi masyarakat, sehingga dapat menjadi kerangka awal bagi perencanaan teknis, kelembagaan, dan sosial yang lebih konsisten.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu

IWRM merupakan pendekatan yang memandang sumber daya air sebagai bagian dari sistem sosial-ekologis yang berhubungan dengan tata guna lahan, infrastruktur, ekonomi, dan kelembagaan. Pendekatan ini menekankan koordinasi lintas sektor dan lintas tingkat pemerintahan serta keseimbangan antara manfaat sosial-ekonomi dan keberlanjutan ekosistem. UN-Water (2024) mengoperasionalkan IWRM melalui dimensi lingkungan pendukung, kelembagaan dan partisipasi, instrumen pengelolaan, dan pembiayaan. Dalam konteks danau, prinsip tersebut berarti pengendalian banjir, sedimentasi, kualitas air, pemanfaatan ruang, dan mata pencaharian tidak direncanakan sebagai program yang berdiri sendiri.

Partisipasi Masyarakat dan Tata Kelola Danau

Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air bukan sekadar konsultasi, melainkan keterlibatan dalam identifikasi masalah, perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan evaluasi. Studi pada Danau Limboto menunjukkan bahwa pengetahuan ekosistem dan kondisi sosial-ekonomi berhubungan positif dengan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan danau berkelanjutan (Melo et al., 2024). Pada Danau Tempe, ketimpangan pengaruh antaraktor dapat mengurangi kualitas kolaborasi (Said, 2021). Karena itu, model pengelolaan perlu membangun mekanisme partisipasi yang jelas, representatif, dan terhubung langsung dengan keputusan teknis.

Pembangunan Berkelanjutan pada Kawasan Danau

Pembangunan berkelanjutan pada kawasan danau menuntut keselarasan fungsi ekologis, ketahanan air, keselamatan terhadap bencana, dan kesejahteraan masyarakat. Kearifan lokal dan praktik pemanfaatan sumber daya dapat menjadi modal sosial dalam pengelolaan perairan apabila diintegrasikan dengan kebijakan formal dan pengawasan bersama (Ningsih et al., 2025). Bagi Danau Tempe, orientasi keberlanjutan berarti bahwa proyek revitalisasi harus diikuti mekanisme pemeliharaan, pembatasan pemanfaatan ruang berisiko, perlindungan kualitas air, dan distribusi manfaat yang dapat diterima masyarakat.

METODE PENELITIAN**Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-analitis dengan rancangan pengembangan model konseptual-operasional. Basis data penelitian adalah data sekunder yang diperoleh dari regulasi, dokumen teknis pemerintah, dan artikel ilmiah yang relevan dengan pengelolaan Danau Tempe, IWRM, partisipasi masyarakat, pengelolaan danau, serta pembangunan berkelanjutan. Rentang utama literatur ilmiah difokuskan pada 2021–2025 agar sintesis mencerminkan kondisi pengelolaan terbaru.

Pengumpulan dan Analisis Data

Dokumen inti meliputi Peraturan Presiden Nomor 60 Tahun 2021 tentang Penyelamatan Danau Prioritas Nasional, publikasi Kementerian PUPR mengenai teknologi revitalisasi danau, informasi pekerjaan BBWS Pompean Jeneberang, serta artikel ilmiah mengenai Danau Tempe dan pengelolaan danau partisipatif. Analisis dilakukan dalam empat tahap: (1) identifikasi masalah dan kebutuhan pengelolaan; (2) pengodean tematik terhadap isu teknis, ekologis, sosial, kelembagaan, dan ekonomi; (3) pemetaan isu ke dalam prinsip IWRM dan mekanisme partisipasi; dan (4) penyusunan model integratif berikut indikator implementasinya.

Keabsahan sintesis dijaga melalui triangulasi sumber antara regulasi, dokumen teknis, dan publikasi ilmiah. Model yang dihasilkan tidak diposisikan sebagai model empiris yang telah tervalidasi statistik, melainkan sebagai kerangka konseptual-operasional yang dapat diuji lebih lanjut melalui survei pemangku kepentingan, *focus group discussion*, AHP/ANP, atau pendekatan multi-kriteria pada penelitian berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Identifikasi Masalah dan Kebutuhan Pengelolaan**

Hasil sintesis menunjukkan bahwa tantangan Danau Tempe dapat dikelompokkan ke dalam lima dimensi yang saling berinteraksi. Dimensi pertama adalah hidrologi dan infrastruktur, terutama sedimentasi, kapasitas tampungan, pengendalian banjir, dan kebutuhan pemeliharaan hasil revitalisasi. Dimensi kedua adalah ekologi dan kualitas air yang mencakup tekanan pencemaran, perubahan kondisi habitat, serta pengelolaan vegetasi perairan. Dimensi ketiga adalah sosial-partisipatif, yaitu ketergantungan masyarakat terhadap danau, konflik pemanfaatan, dan kebutuhan pelibatan masyarakat. Dimensi keempat adalah kelembagaan dan kebijakan, khususnya koordinasi lintas kabupaten dan antarinstansi. Dimensi kelima adalah ekonomi, pembiayaan, serta monitoring untuk menjamin keberlanjutan program.

Tabel 1. Dimensi utama kebutuhan pengelolaan Danau Tempe

Dimensi	Permasalahan Utama	Kebutuhan Pengelolaan
1	Sedimentasi, banjir, kapasitas	Pemeliharaan infrastruktur, pengendalian

	tampungan, konektivitas aliran	sedimen, operasi tata air berbasis data
2	Kualitas air, habitat, vegetasi perairan dan tekanan ekosistem	Pemantauan kualitas air, rehabilitasi ekosistem, pengendalian sumber pencemar
3	Konflik pemanfaatan dan keterbatasan pelibatan masyarakat	Co-management, forum warga, mekanisme keluhan dan pengawasan partisipatif
4	Fragmentasi kewenangan dan koordinasi lintas wilayah	Forum lintas kabupaten, pembagian peran, data dan target bersama
5	Keterbatasan pembiayaan berkelanjutan dan evaluasi	Skema pembiayaan multi-sumber, indikator kinerja, monitoring adaptif

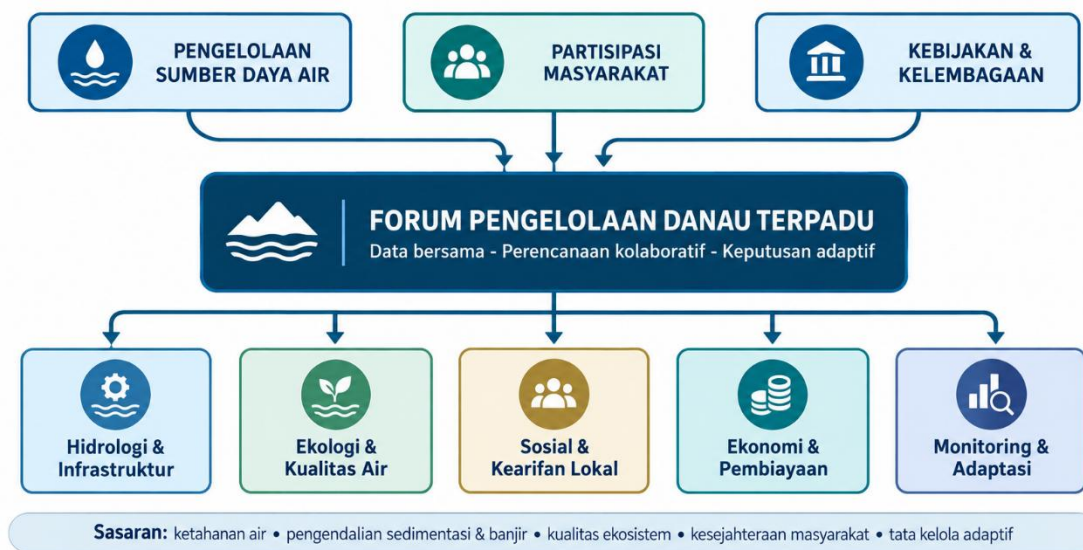
Integrasi IWRM dan Partisipasi Masyarakat

Integrasi IWRM dengan partisipasi masyarakat menuntut perubahan dari pola program sektoral menuju pengelolaan berbasis sistem. Infrastruktur pengendalian sedimen dan banjir perlu dihubungkan dengan pengaturan pemanfaatan ruang, kualitas air, ekonomi masyarakat, serta mekanisme pengawasan. Dalam model ini, partisipasi ditempatkan sebagai bagian dari tata kelola, bukan kegiatan tambahan. Masyarakat berperan pada pemetaan masalah lokal, penyusunan prioritas, pemeliharaan lingkungan, pemantauan perubahan kondisi danau, serta evaluasi dampak program.

Pendekatan tersebut relevan dengan kondisi Danau Tempe karena revitalisasi dapat menimbulkan persepsi manfaat dan risiko yang berbeda di antara kelompok masyarakat. Darti et al. (2022) memperlihatkan adanya resistensi masyarakat terhadap sebagian agenda revitalisasi, sedangkan Said (2021) menunjukkan bahwa distribusi kekuasaan antaraktor dapat memengaruhi kolaborasi. Dengan demikian, desain partisipasi perlu memastikan keterwakilan nelayan, petani, kelompok perempuan, pelaku usaha, pemerintah desa, akademisi, dan organisasi masyarakat sehingga keputusan teknis memperoleh legitimasi sosial. Literatur mutakhir menunjukkan bahwa partisipasi yang bermakna memerlukan kapasitas, koordinasi, kepercayaan, insentif, serta platform data bersama agar masyarakat dapat bergerak dari posisi penerima informasi menjadi aktor pengelolaan (James & Simatele, 2026; Chuenchum et al., 2024; Amoah-Nuamah et al., 2024). Pengalaman pemberdayaan nelayan Danau Tempe juga menunjukkan potensi penguatan kapasitas lokal melalui inovasi teknologi dan pengorganisasian masyarakat (Kurniawan et al., 2025).

Model Integratif Pengelolaan Danau Tempe

Berdasarkan hasil sintesis, penelitian mengusulkan Model Integratif Pengelolaan Danau Tempe (MIPDT). Model menempatkan Forum Pengelolaan Danau Terpadu sebagai pusat koordinasi yang menghubungkan tiga input utama, yaitu pengelolaan sumber daya air, partisipasi masyarakat, serta kebijakan dan kelembagaan. Forum tersebut mengelola lima pilar pelaksanaan: hidrologi-infrastruktur; ekologi-kualitas air; sosial-kearifan lokal; ekonomi-pembiayaan; serta monitoring-adaptasi. Hubungan antarunsur bersifat siklik karena hasil monitoring menjadi masukan untuk memperbarui prioritas dan tindakan berikutnya.



Gambar 1. Model Integratif Pengelolaan Danau Tempe Berkelanjutan

Tabel 2. Komponen dan indikator operasional model

Komponen	Indikator Operasional
Hidrologi dan infrastruktur	Laju sedimentasi, kapasitas tampungan, kondisi tanggul/struktur, kejadian genangan, operasi dan pemeliharaan
Ekologi dan kualitas air	Kualitas air, beban pencemar, habitat, tutupan vegetasi perairan, kondisi sempadan
Sosial-partisipatif	Keterwakilan kelompok, tingkat keterlibatan, kepatuhan aturan, mekanisme keluhan, pemanfaatan kearifan lokal
Kelembagaan dan kebijakan	Kejelasan kewenangan, forum koordinasi, keselarasan rencana, keterbukaan data, penyelesaian konflik
Ekonomi, pembiayaan, monitoring	Sumber pendanaan, manfaat ekonomi lokal, indikator kinerja, frekuensi monitoring, tindak lanjut adaptif

Tahapan Implementasi Model

Implementasi model dapat dilakukan melalui lima tahapan. Pertama, membangun basis data bersama yang memuat kondisi hidrologi, sedimentasi, kualitas air, infrastruktur, tata guna lahan, dan sosial-ekonomi. Kedua, membentuk forum lintas wilayah yang memiliki mandat jelas dan mekanisme representasi masyarakat. Ketiga, menyusun rencana aksi terpadu dengan target teknis, ekologis, dan sosial yang terukur. Keempat, melaksanakan program melalui kombinasi pekerjaan fisik, rehabilitasi lingkungan, pemberdayaan masyarakat, serta pengendalian pemanfaatan ruang. Kelima, melakukan monitoring secara periodik dan menggunakan hasilnya untuk memperbaiki rencana secara adaptif.

Keunggulan model ini adalah kemampuan untuk menghubungkan tindakan rekayasa sumber daya air dengan tata kelola sosial. Revitalisasi danau, misalnya, tidak hanya dinilai dari volume sedimen yang dikeruk atau panjang tanggul yang dibangun, tetapi juga dari dampaknya terhadap kualitas ekosistem, risiko banjir, akses masyarakat, dan keberlanjutan mata pencaharian. Pendekatan tersebut sejalan dengan prinsip IWRM yang menuntut integrasi lintas sektor dan keseimbangan tujuan sosial, ekonomi, dan lingkungan (UN-Water, 2024; Locke, 2024).

Dari perspektif Teknik Sipil, model ini memperluas kerangka evaluasi infrastruktur sumber daya air. Kinerja infrastruktur tidak berdiri sendiri, melainkan ditentukan oleh pemeliharaan, operasi tata air, perilaku pemanfaat ruang, dan dukungan masyarakat. Oleh karena itu, pengelolaan Danau Tempe memerlukan *engineering governance*, yaitu keterpaduan keputusan teknis dengan pengaturan kelembagaan dan partisipasi. Kerangka ini menjadi kontribusi utama penelitian karena menyatukan dimensi yang sebelumnya sering dibahas secara terpisah.

KESIMPULAN

Danau Tempe membutuhkan pendekatan pengelolaan yang tidak hanya menekankan revitalisasi fisik, tetapi juga mengintegrasikan ekologi, kelembagaan, pembiayaan, dan partisipasi masyarakat. Sintesis penelitian menghasilkan Model Integratif Pengelolaan Danau Tempe yang menghubungkan prinsip IWRM dan partisipasi masyarakat melalui Forum Pengelolaan Danau Terpadu. Model terdiri atas lima dimensi pelaksanaan, yaitu hidrologi dan infrastruktur, ekologi dan kualitas air, sosial-partisipatif, kelembagaan dan kebijakan, serta ekonomi-pembiayaan dan monitoring adaptif. Model ini diharapkan dapat menjadi kerangka awal untuk menyelaraskan program pengendalian sedimentasi dan banjir, perlindungan ekosistem, pengaturan ruang, dan keberlanjutan mata pencaharian masyarakat. Karena penelitian berbasis data sekunder, model masih memerlukan validasi lapangan dan pembobotan prioritas sebelum digunakan sebagai instrumen kebijakan operasional.

SARAN

Penelitian lanjutan disarankan melakukan validasi model pada wilayah Wajo, Soppeng, dan Sidenreng Rappang melalui survei pemangku kepentingan dan *focus group discussion*. Pembobotan indikator dapat dilakukan menggunakan AHP/ANP atau metode multi-kriteria, sedangkan indikator teknis perlu dilengkapi dengan data time-series sedimentasi, muka air, kualitas air, dan kejadian banjir. Pemerintah dan pengelola sumber daya air juga disarankan mengembangkan platform data bersama agar monitoring teknis dan pengawasan partisipatif dapat dilakukan secara transparan dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Lamappapoleonro dan berbagai pihak yang mendukung pengembangan kajian pengelolaan sumber daya air dan pembangunan berkelanjutan di kawasan Danau Tempe.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang. (2024). Gelar penandatanganan kontrak paket pekerjaan TA. 2024: Revitalisasi Danau Tempe Kabupaten Wajo dan Soppeng. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Darti, B. S., Bariroh, L., & Herman, S. R. W. (2022). Dilema kebijakan revitalisasi pemanfaatan Danau Tempe Kabupaten Wajo. *Politics and Humanism*, 1(1).
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). Profil penerapan teknologi konstruksi bidang PUPR 2021: Revitalisasi danau kritis. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Locke, K. A. (2024). Integrated water resources management and the land-water nexus: A South African perspective. *World Water Policy*, 10(3), 755–779. <https://doi.org/10.1002/wwp2.12204>
- Melo, R. H., Pambudi, M. R., & Niode, A. (2024). Socioeconomic status, lake knowledge, and community participation in the sustainable Lake Limboto management, Gorontalo Regency. *Journal of Water and Land Development*, 60, 177–182. <https://doi.org/10.24425/jwld.2024.149119>
- Ningsih, N. R., Wijaya, F. H., Amir, M. A., Yusran, & Dugo, R. (2025). Local wisdom as an effort for sustainable fisheries resource management: A case study in Lake Tempe, Wajo Regency, South Sulawesi. *Jurnal Studi Perikanan Berkelanjutan*, 1(1). <https://doi.org/10.65943/ck8n1254>
- Republik Indonesia. (2021). Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2021 tentang Penyelamatan Danau Prioritas Nasional. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Said, M. (2021). Power asymmetry: The paradox of collaborative management in management of Tempe Lake, South Sulawesi. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 11(2), 241–249. <https://doi.org/10.29244/jpsl.11.2.241-249>
- UN-Water. (2024). Progress on implementation of integrated water resources management: 2024 update. United Nations.
- Yusuf, A. R., Cangara, S., Akrim, D., Prasanti, S., & Syahrir, S. (2023). Strategi kebijakan pengelolaan Danau Tempe sebagai sumber air bersih masyarakat di Kabupaten Wajo. *Journal of Environment Behavior and Engineering*, 1(1). <https://doi.org/10.56326/jebe.v1i1.2136>
- Amoah-Nuamah, J., Yeboah Okyere, E., Ansah-Mensah, K., Acquah, M. M., Addai, O. M., & Gyamfi, R. (2024). Sustainable management of freshwater resources in Ghana: An analysis of the perspectives of local residents. *Cogent Social Sciences*, 10(1), 2343422. <https://doi.org/10.1080/23311886.2024.2343422>
- Chuenchum, P., Meneesrikum, C., Teerapanuchaikul, C., & Sriariyawat, A. (2024). Community participation and effective water management: A study on water user organizations (WUOs) in Thailand. *World Development Perspectives*, 34, 100589. <https://doi.org/10.1016/j.wdp.2024.100589>

James, L. N., & Simatele, M. D. (2026). Bystanders or active participants? Mobilising meaningful participation in river basin management: Lessons from the Gauteng Province, South Africa. *International Journal of River Basin Management*, 24(3), 355–369. <https://doi.org/10.1080/15715124.2024.2417405>

Kurniawan B., A., Adhan, M., & Fatmawati. (2025). Revitalisasi komunitas nelayan Danau Tempe melalui inovasi JASEDA untuk kelestarian ekosistem dan kesejahteraan berkelanjutan. *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 8(1). <https://doi.org/10.35914/tomaega.v8i1.3009>