

OPTIMALISASI PEMANFAATAN SUMBER DAYA AIR DALAM WAWASAN KETAHANAN BANGSA: SEBUAH ULASAN

Arief Nur Muchamad¹, Gita Prajati², Tri Mulyani³, Churchil Febrion⁴

¹Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, ariefnurmuchamad@ukri.ac.id

²Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, gitaprajati@ftsp.ukri.ac.id,

³Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, trimulyani@ukri.ac.id

⁴Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, churchilfebrion@ukri.ac.id

Abstract: *Water plays many important roles in various sectors of life. The concept of water security is a form of social security that can guarantee access to water for communities and individuals. Therefore, this study aims to review journals, articles, and scientific papers that discuss water resource management and conservation and their relationship to national awareness and security. The research was conducted using a literature review method with a narrative approach. The results of the study show that sustainable development requires the integration of water resource conservation and policies that support effective and equitable management. The concept of Smart Water Management (SWM) based on local wisdom can be used as a method of water resource management. One of the steps to achieve national resilience is by securing water resilience. The results of the evaluation of water resource conservation development show that the implementation of water resource conservation in Indonesia has not been running well.*

Keyword: *water resource conservation, water resource management, water security, national security*

Abstrak: Air memainkan banyak peran penting di berbagai sektor kehidupan. Konsep ketahanan air merupakan salah satu konsep jaminan sosial, yang dapat menjamin akses masyarakat dan individu terhadap air. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan ulasan terhadap jurnal, artikel dan makalah ilmiah yang membahas mengenai pengelolaan dan konservasi sumber daya air serta kaitannya terhadap wawasan kebangsaan dan ketahanan bangsa. Penelitian dilakukan melalui metode *literature review* dengan pendekatan naratif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembangunan berkelanjutan membutuhkan integrasi antara konservasi sumber daya air dan kebijakan yang mendukung pengelolaan yang efektif dan adil. Konsep *Smart Water Management* (SWM) berbasis kearifan lokal dapat dijadikan metode pengelolaan sumber daya air. Salah satu langkah untuk mencapai ketahanan nasional adalah dengan cara mengamankan aspek ketahanan air. Hasil evaluasi pembangunan konservasi sumber daya air menunjukkan bahwa perwujudan konservasi sumber daya air di Indonesia belum dapat berjalan dengan baik.

Kata Kunci: konservasi sumber daya air, pengelolaan sumber daya air, ketahanan air, ketahanan nasional

PENDAHULUAN

Sumber daya air termasuk ke dalam salah satu elemen penting yang dapat menunjang kelangsungan hidup di muka bumi (Prayoga dkk., 2023). Indonesia memiliki sumber daya air sebagai salah satu potensi dan kekayaan alamnya. Sumber daya air di Indonesia berbeda di tiap daerah. Keberagaman SDA yang dimiliki oleh Bangsa Indonesia tersebut berdasarkan karakteristik wilayah yang dipengaruhi oleh iklim seperti curah hujan, letak geografis, kondisi penutupan lahan, morfologi tanah dan batuan dan lain sebagainya (Mesakh, 2017). Penelitian bertujuan untuk melakukan ulasan terhadap jurnal, artikel dan makalah ilmiah yang membahas mengenai pengelolaan dan konservasi sumber daya air serta kaitannya terhadap wawasan kebangsaan dan ketahanan bangsa.

Adanya perubahan iklim dapat mempengaruhi jumlah ketersediaan air. Perubahan iklim disebabkan oleh dua hal, yaitu proses alami dan aktivitas manusia. Perubahan iklim berakibat kepadaperubahan emisi di atmosfer yang menciptakan efek rumah kaca yang berujung kepada pemanasan global yang disertai dengan peningkatan suhu bumi, perubahan curah hujan, pola angin, dan evapotranspirasi (Nufutomo, 2022). Selain itu, peningkatan pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk, meningkatkan kebutuhan dan tekanan terhadap sumber daya air, yang berdampak pada kualitas dan kuantitas air (Muchamad, dkk, 2017). Seiring dengan bertambahnya populasi, kebutuhan air untuk konsumsi rumah tangga, sanitasi, pertanian, dan industri meningkat secara signifikan. Pertumbuhan ekonomi, di sisi lain, mendorong ekspansi sektor industri, urbanisasi, dan pembangunan infrastruktur, yang semuanya membutuhkan pasokan air dalam jumlah besar serta berpotensi menurunkan kualitas air akibat limbah yang dihasilkan. Kebutuhan terhadap sumber daya air yang semakin meningkat membutuhkan kajian mengenai ketersediaan air dan ketahanan air di suatu wilayah yang lebih mendalam.

Keterkaitan ini menunjukkan bahwa air merupakan elemen strategis dalam menopang pembangunan nasional dan ketahanan bangsa. Ketahanan air penting untuk dapat dicapai karena memiliki implikasi terhadap pencapaian ketahanan sektor-sektor lainnya, seperti energi dan pangan, secara nasional (Prayoga dkk., 2023). Ketika ketersediaan air tidak seimbang dengan kebutuhan, berbagai sektor penting — seperti pertanian, energi, industri, dan kesehatan masyarakat — dapat terganggu. Kondisi tersebut berpotensi mengancam ketahanan pangan, ketahanan energi, dan bahkan stabilitas sosial. Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan menjadi fondasi penting dalam menjaga ketahanan nasional. Hal itu menjadikan ketahanan air memegang peranan vital dalam konsep keberlanjutan.

Dalam konteks ini, sumber daya air tidak hanya bernilai ekologis, tetapi juga memiliki dimensi ekonomi dan geopolitik. Ketersediaan air yang memadai dan merata menjadi faktor kunci bagi produktivitas ekonomi, kesejahteraan masyarakat, dan stabilitas sosial. Sebaliknya, kelangkaan air dapat memicu konflik sosial, memperburuk ketimpangan wilayah, serta menghambat pembangunan ekonomi daerah. Oleh sebab itu, kebijakan pengelolaan sumber daya air harus diarahkan tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan saat ini, tetapi juga menjamin ketersediaan bagi generasi mendatang.

Menurut Wamenhan Donny Ermawan Taufanto, ketahanan air telah dielevasi sebagai isu pertahanan strategis, bukan sekadar persoalan teknis lingkungan atau infrastruktur semata. Dewan Pertahanan Nasional bertugas memberikan masukan kebijakan terkait ancaman strategis terhadap kedaulatan, keutuhan wilayah, dan keselamatan bangsa sesuai amanat undang-undang. Pernyataan ini sekaligus mengkonfirmasi transformasi paradigma ketahanan air dari domain lingkungan ke domain pertahanan nasional. Pendekatan ini sejalan dengan konsep keamanan komprehensif (*comprehensive security*) yang mengintegrasikan ancaman tradisional dan non-tradisional (Krisna, 2025).

TINJUAN PUSTAKA

Menurut UU No. 17 Tahun 2019, sumber daya air diartikan sebagai air, sumber air, dan daya air yang terkandung di dalamnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa sumber daya air tidak hanya terbatas pada air sebagai zat cair, tetapi juga mencakup seluruh unsur yang mendukung keberadaannya serta potensi kekuatan yang dimilikinya. Dengan demikian, pengertian sumber daya air dalam undang-undang ini memiliki makna yang komprehensif dan ekologis, karena tidak hanya menyoroti aspek fisik air, tetapi juga mencakup fungsi, potensi, dan sistem yang menopang keberlangsungannya. Pendekatan ini menegaskan bahwa pengelolaan sumber daya air harus dilakukan secara menyeluruh, berkelanjutan, dan berkeadilan, dengan mempertimbangkan keterkaitan antara air, lingkungan, dan manusia sebagai satu kesatuan ekosistem yang tidak dapat dipisahkan.

Dalam undang-undang ini, konservasi sumber daya air merupakan suatu upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi sumber daya air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang (Prastica & Erwanto, 2022). Cakupan dari konservasi air adalah kebijakan, strategi dan kegiatan untuk mengelola sumber daya alam air tawar secara berkelanjutan, untuk melindungi hidrosfer, dan untuk memenuhi permintaan manusia saat ini dan masa depan. Konservasi air juga bertujuan untuk menghindari kelangkaan air.

Pengelolaan sumber daya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air. Air sebagai bagian dari sumber daya alam adalah merupakan bagian dari ekosistem, sehingga pengelolaan sumber daya air memerlukan pendekatan yang integratif, komprehensif dan holistik yakni hubungan timbal balik antara teknik, sosial dan ekonomi serta harus berwawasan lingkungan agar terjaga kelestariannya (Mesakh, 2017).

Setiap kebijakan menjadi dasar pembangunan mengenai pengelolaan sumber daya air yang memiliki hubungan sangat kuat dengan tiap aspek kehidupan. Konsep dasar kebijakan dari pengelolaan dimulai dari metode yang digunakan untuk menyediakan air bersih hingga pada pembangunan sistem irigasi yang berasaskan adil dan merata. Konsep kebijakan juga mengatur perlindungan terhadap fungsi-fungsi ekosistem. Kegunaan air meliputi penggunaan di bidang pertanian, industri, rumah tangga, rekreasi dan aktivitas lingkungan hidup. Aspek pemanfaatan air memerlukan pengaturan, sehingga tetap berdasar pada dimensi hukum yang berkeadilan dan membawa manfaat maksimal bagi manusia (Wulandari & Ilyas, 2019). Hal tersebut dikarenakan air memainkan banyak peran penting, mulai dari tingkat lokal hingga global, informal hingga formal, dan sektor publik maupun swasta. Namun, pengukuran secara empiris dari dampak langsung air terhadap sebagian besar indikator kemajuan ekonomi, sosial dan lingkungan sangat sulit untuk dilakukan (UNESCO & Kemen PUPR RI, 2024).

Konsep ketahanan air merupakan salah satu konsep jaminan sosial, yang dapat menjamin akses masyarakat dan individu terhadap air. Namun pada kenyataannya, air dan ketahanan air dapat menjadi isu yang sangat geopolitik. Selain itu, air dan ketahanan air juga dapat dianggap sebagai faktor penentu kemakmuran dan kehidupan damai suatu masyarakat, negara, dan kawasan. Ketahanan air akan membawa kesejahteraan dan perdamaian, sementara konflik dapat membesar karena permasalahan terkait air (UNESCO & Kemen PUPR RI, 2024).

Partisipasi aktif masyarakat dalam pengambilan keputusan berperan penting dalam kemajuan tata kelola dan pengelolaan sumber daya air di tingkat lokal. Hal ini telah diakui oleh negara-negara dan pemerintah-pemerintah daerah. Keterlibatan masyarakat dapat dilakukan melalui konsultasi terbuka dan pertemuan langsung. Berbagai program telah

dilaksanakan untuk meningkatkan ketahanan air dan kerja sama dengan menciptakan kemitraan pemerintah-swasta, keterlibatan masyarakat dan/atau organisasi-organisasi daerah aliran sungai (UNESCO & Kemen PUPR RI, 2024).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* dengan pendekatan naratif. *Literature review* merupakan bagian yang esensial dalam setiap penelitian ilmiah. Metode ini melibatkan analisis mendalam dan proses sintesis dari literatur dan studi yang berkaitan dengan topik penelitian (Ebidor & Ikhida, 2024). Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini berasal dari jurnal, artikel dan makalah ilmiah. Sumber data sekunder adalah Google Scholar, portal Garuda Dikti dll. Pengambilan data sekunder dilakukan dengan rentang 10 tahun, yaitu 2015 hingga 2025.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 memperlihatkan artikel ilmiah yang digunakan pada penelitian ini. Artikel ilmiah tersebut dipilih karena berkaitan dengan topik penelitian yang membahas mengenai pengelolaan dan konservasi sumber daya air serta kaitannya terhadap wawasan kebangsaan dan ketahanan bangsa.

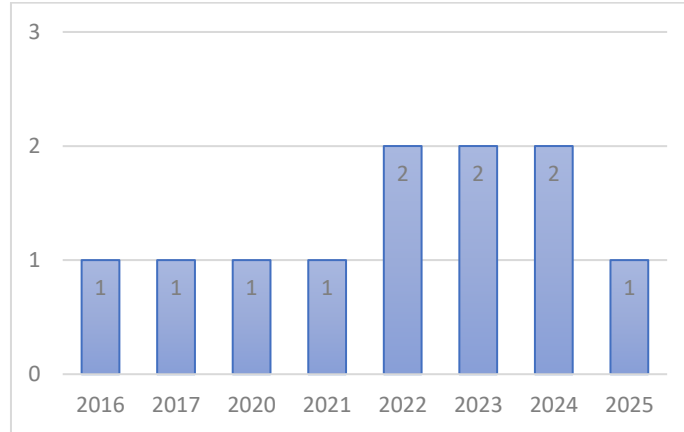
Tabel 1. Artikel yang diulas pada penelitian

Penulis	Judul Penelitian
Annisa Mahayna Wahyuni, Devi Junita, Vanny Prasatya, Arief Pramananda Sani, Ruhdi Ningkowin dan Herman Fithra	Pemanfaatan rekayasa sumber daya air yang berkelanjutan pada bidang keairan
Candra Samekto dan Ewin Sofian Winata	Potensi sumber daya air di Indonesia
Fakhriyah, Yeyendra dan A Marianti	Integrasi <i>smart water management</i> berbasis kearifan lokal sebagai upaya konservasi sumber daya air di Indonesia
Annisa Weningtyas dan Endang Widuri	Pengelolaan sumber daya air berbasis kearifan lokal sebagai modal untuk pembangunan berkelanjutan
Hanan Nugroho	Memperkokoh keterkaitan ketahanan pangan, energi, dan air (<i>food-energy-water nexus</i>) dalam perencanaan pembangunan Indonesia
Selfira Salsabilla, George Royke Deksino dan Dyah Tribuwana Tungga Dewi	Pengelolaan sumber daya air dan food estate sebagai faktor pendukung penyediaan logistik wilayah untuk pertahanan negara
M. Bayu Rizky Prayoga, Fatmah dan Budi Harsoyo	Ketahanan air Indonesia dalam perspektif ilmu lingkungan dan paradigma nexus pangan-energi-air berkelanjutan
Andi Setyo Pambudi	Refleksi dua dekade pembangunan konservasi sumber daya air menuju visi 2025-2045
Cindy Permata, Ayu Larasati, Meira Lalia Ayuningtyas, Azzahra Aulia Kresna Putri dan Aurell Valentdava Wahyudi	Analisis potensi dan kemajuan dalam pengelolaan air bersih dan sanitasi berkelanjutan (sdgs 6) di Indonesia
Andi Setyo Pambudi dan Bambang Pramujjo	Peran konservasi sumber daya air dalam pembangunan ekonomi, sosial, dan lingkungan berkelanjutan
Arief Nur Muchamad, Boy Yoseph CSA, Euis Tintin Yuningsih	Hidrogeokimia air tanah pada daerah pantai: studi kasus dataran rendah katak, Desa Sumber Agung, Kabupaten Banyuwangi

Ada sebelas artikel yang diulas lebih lanjut. Satu artikel membahas mengenai potensi sumber daya air yang ada di Indonesia. Lima artikel memiliki topik yang sama, yaitu pengelolaan dan konservasi air untuk pembangunan berkelanjutan. Namun, dua artikel diantaranya membahas keterkaitan antara pengelolaan air dengan kearifan lokal. Sedangkan tiga artikel membahas mengenai pengelolaan air untuk ketahanan air dan negara. Satu artikel mengulas pembangunan konservasi sumber daya air yang sudah berjalan selama dua dekade.

Kemudian satu artikel membahas pencemaran air tanah akibat pemanfaatan air tanah oleh penduduk dan industri.

Sedangkan **Gambar 1** menunjukkan tahun publikasi dari sebelas artikel ilmiah yang menjadi sumber ulasan.



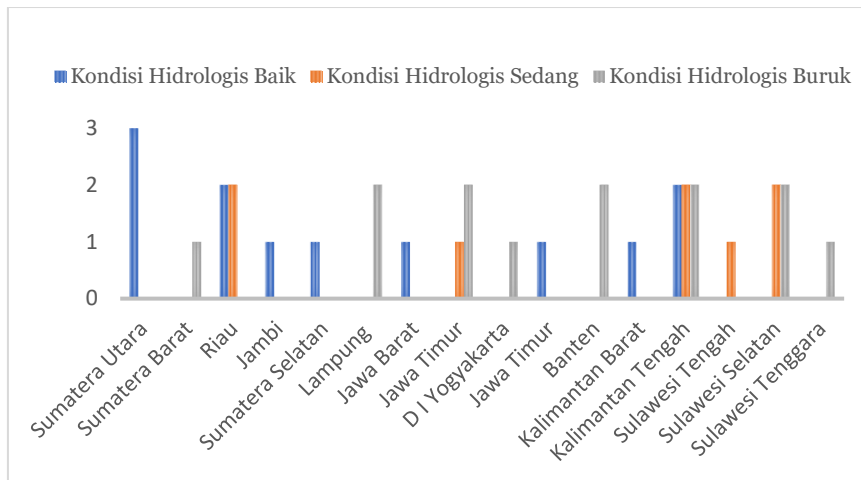
Gambar 1. Tahun publikasi artikel

Artikel yang digunakan paling banyak dipublikasikan pada tahun 2022 hingga 2024. Masing-masing tahun tersebut mempublikasikan dua artikel yang berhubungan dengan topik penelitian. Sedangkan tahun 2016, 2017, 2020, 2021 dan 2025 hanya mempublikasikan satu artikel yang berkaitan dengan topik penelitian.

Potensi Sumber Daya Air di Indonesia

UNESCO menyatakan bahwa saat ini sekitar setengah dari jumlah penduduk dunia mengalami keadaan kelangkaan air yang parah. Seperempat penduduk dunia mengalami kenaikan yang sangat tinggi dari tekanan kebutuhan. Negara-negara yang berpenghasilan rendah memiliki kualitas air yang buruk. Penyebab utamanya adalah rendahnya tingkat pengolahan air limbah. Sedangkan negara-negara berpenghasilan tinggi mengalami masalah serius berupa air limpasan yang berasal dari pertanian ((UNESCO & Kemen PUPR RI, 2024).

Samekto dan Winata (2016) memaparkan potensi sumber daya air yang ada di Indonesia melalui data-data yang dihimpun dari Kementerian Lingkungan Hidup, Kementerian PPN/Bappenas, Infrastruktur Indonesia dan instansi terkait lainnya. Bappenas mencatat jika Indonesia memiliki lebih dari 5.590 sungai. Sebagian besar sungai-sungai tersebut memiliki kapasitas tampung yang kurang memadai sehingga tidak bisa terhindar dari bencana alam banjir, kecuali sungai-sungai di Pulau Kalimantan dan beberapa sungai di Jawa. **Gambar 2** menunjukkan kondisi hidrologis sungai-sungai yang ada di Indonesia berdasarkan data yang dihimpun dari KLH (Samekto & Winata, 2016).



Gambar 2. Kondisi hidrologis sungai di Indonesia

Provinsi Sumatera Utara merupakan provinsi di Indonesia yang memiliki sungai dengan kondisi hidrologis baik paling banyak, yaitu tiga sungai. Ketiga sungai tersebut adalah Sungai Barimun, Bingei dan Asahan. Sedangkan provinsi yang memiliki sungai dengan kondisi hidrologis buruk terbanyak adalah Provinsi Lampung, Jawa Timur, Banten, Kalimantan Tengah dan Sulawesi Selatan.

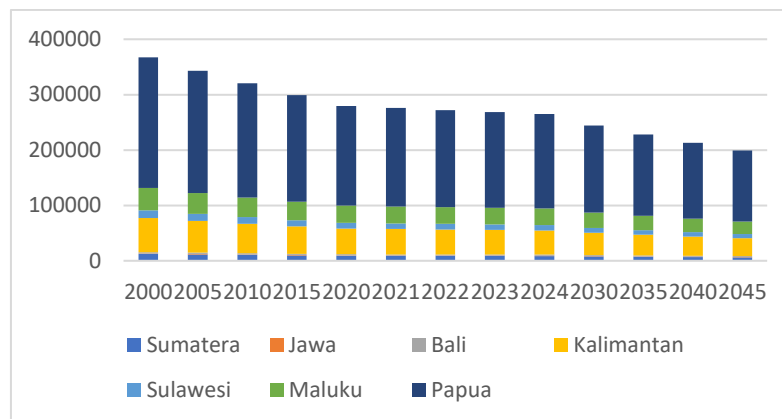
Secara umum suplai air minum di kota-kota besar pada awalnya berasal dari sumur-sumur dalam. Namun, jumlah dan kapasitasnya sangat terbatas mengakibatkan kota-kota besar terpaksa menggunakan air baku dari aliran sungai yang melewati kota atau yang mengalir tidak jauh dari kota. Air yang bersumber dari Sungai terlebih dahulu dijernihkan melalui instalasi penjernihan air. Sejalan dengan makin besarnya kebutuhan pasokan air baku untuk air minum yang harus dipenuhi dari aliran air sungai, makin besar pula peran infrastruktur sumberdaya air dalam mendukung pengadaan air baku (Samekto & Winata, 2016).

Pengelolaan dan Konservasi Sumber Daya Air untuk Pembangunan Berkelanjutan

Sumber daya air merupakan aspek penting dalam kehidupan manusia. Air tidak hanya dibutuhkan memenuhi kebutuhan sehari-hari, tetapi juga untuk mendukung ekosistem yang sehat dan pembangunan ekonomi. Wahyuni dkk. (2023) mengidentifikasi sejumlah isu utama yang melibatkan manajemen sumber daya air, mulai dari perubahan iklim hingga perlindungan ekosistem dan penggunaan energi terbarukan.

Pambudi dan Pramujo (2025) melakukan proyeksi terhadap ketersediaan air permukaan di Indonesia. Proyeksi dilakukan dengan rentang 2000 – 2045 terhadap pulau-pulau yang ada di Indonesia (lihat **Gambar 3**).

Pembangunan berkelanjutan membutuhkan integrasi antara konservasi sumber daya air dan kebijakan yang mendukung pengelolaan yang efektif dan adil. Hal ini bertujuan agar kuantitas air tetap terjaga untuk mendukung kehidupan ekonomi, sosial, dan lingkungan. Selain itu, pembangunan sumber daya air juga harus mempertimbangkan kualitas air. Secara umum, *baseline* suplai air domestik pada tingkat nasional masih mampu memenuhi permintaan air secara keseluruhan. Tingkat ketersediaan suplai (rasio *supply/demand*) berada pada level 342% hingga 223% terhadap kebutuhan air dalam kurun waktu 2000-2045 (Pambudi & Pramujo, 2025).



Gambar 3. Proyeksi ketersediaan air permukaan di Indonesia (m³/kapita/tahun)

Metode umum yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air lokal karena akuifer menyediakan cadangan air yang dapat diakses melalui sumur-sumur, disebut dengan metode pomanisasi. Penelitian hidrogeokimia di dataran rendah Katak, Banyuwangi, menunjukkan bahwa kualitas air tanah di wilayah pesisir telah mengalami salinisasi akibat intrusi air laut (Muchamad, dkk. 2017). Intrusi ini terutama terjadi di mana eksploitasi air tanah secara terfokus—baik oleh masyarakat pesisir maupun untuk kebutuhan kegiatan industri menyebabkan penurunan muka air tanah (kerucut depresi). Kondisi tersebut memungkinkan air laut atau zat pencemar bergerak masuk ke dalam akuifer dan mencemari air tanah. Dengan demikian, hubungan antara pemanfaatan air tanah dan peningkatan pencemaran dapat bersifat langsung, dimana semakin intensif air tanah dipompa untuk kebutuhan rumah tangga, industri, dan atau kebutuhan lainnya, maka semakin besar potensi terjadinya degradasi kualitas dan kuantitas air tanah. Pengelolaan air tanah perlu dikendalikan melalui pembatasan eksploitasi, pengisian kembali (*recharge*), serta pemantauan berkala terhadap perubahan hidrokimia untuk mencegah perluasan kontaminasi dan menjaga keberlanjutan pasokan air tanah di masa depan. Pemerintah Indonesia telah menunjukkan komitmen yang kuat terhadap pengelolaan air bersih. Hal ini dapat dilihat pada **Tabel 2** yaitu upaya yang telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan keberlanjutan lingkungan (Permata dkk., 2024).

Tabel 2. Kemajuan pengelolaan air bersih

Program Kerja	Kemajuan Pengelolaan
Program Revitalisasi Danone AQUA	Pemerintah Indonesia telah mendorong inisiatif revitalisasi bersama perusahaan seperti Danone AQUA untuk menjaga keberlanjutan sumber daya air di berbagai wilayah.
Program Peningkatan Akses Air Minum dan Sanitasi	Program-program seperti Pembangunan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) dan Program Air Minum Sanitasi Perdesaan (PAMSIMAS-PSP) bertujuan untuk meningkatkan akses air minum dan sanitasi di wilayah pedesaan.
Rehabilitasi Sungai dan Danau	Inisiatif untuk rehabilitasi sungai dan danau, seperti Sungai Citarum, dengan fokus pada pengendalian pencemaran dan pemulihan ekosistem air.
Penyusunan Rencana Induk Sumber Daya Air (RISDA)	Penyusunan rencana strategis nasional untuk pengelolaan sumber daya air, yang mencakup pemantauan kualitas air dan pemetaan distribusi sumber daya air di seluruh Indonesia.

Program Bank Dunia untuk Pengelolaan Air Bersih	Kerja sama dengan Bank Dunia dalam proyek-proyek pengelolaan air bersih, termasuk pemulihan ekosistem sungai dan peningkatan akses air minum.
Kerja Sama dengan Negara-negara Tetangga	Kolaborasi dengan negara-negara tetangga, terutama dalam pengelolaan sumber daya air yang bersama-sama digunakan, seperti di wilayah perbatasan.
Partisipasi dalam Forum Internasional	Keterlibatan aktif dalam forum-forum internasional, seperti Forum Air Dunia, untuk bertukar pengalaman dan pembelajaran bersama dalam pengelolaan sumber daya air global

Konservasi sumber daya air memiliki permasalahan di berbagai sektor yang terdiri dari pertanian, energi, industri, pariwisata dan kesehatan. Permasalahan tersebut dapat mengakibatkan terhambatnya pembangunan berkelanjutan. Berikut beberapa contoh permasalahan tersebut (Pambudi & Pramujo, 2025):

- a. Masih banyaknya praktik pertanian tidak berkelanjutan
- b. Adanya peningkatan aktivitas produksi energi,
- c. Limbah industri yang tidak dikelola dengan baik
- d. Keterbatasan infrastruktur sanitasi di berbagai daerah
- e. Kesadaran dan partisipasi masyarakat yang masih kurang
- f. Regulasi dan pengawasan yang kurang ketat serta belum komprehensif

Implementasi praktik-praktik terbaik dalam pengelolaan air dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan dalam konservasi sumber daya air. Pengembangan model prediktif yang lebih baik hingga rekomendasi kebijakan dan evaluasi infrastruktur sangat dibutuhkan. Hal ini bertujuan untuk memengaruhi kebijakan publik, mengedukasi masyarakat, dan menginspirasi solusi inovatif. Semua pihak yang terlibat harus memiliki kesadaran akan keberhargaan air, terbentuknya tindakan berkelanjutan, dan pemeliharaan sumber daya air untuk mendukung kehidupan di bumi hingga masa mendatang (Wahyuni dkk., 2023).

Pengelolaan Sumber Daya Air Berbasis Kearifan Lokal

Pengelolaan sumber daya alam berbasis kearifan lokal dapat diartikan proses eksploitasi sumber daya alam harus dilaksanakan dengan suatu konsep kearifan lokal. Hal tersebut dilakukan dengan cara menetapkan wilayah-wilayah yang dijadikan sebagai wilayah yang harus dijaga kelestariannya dan tidak boleh dieksploitasi secara berlebihan (Weningtyas & Widuri, 2022).

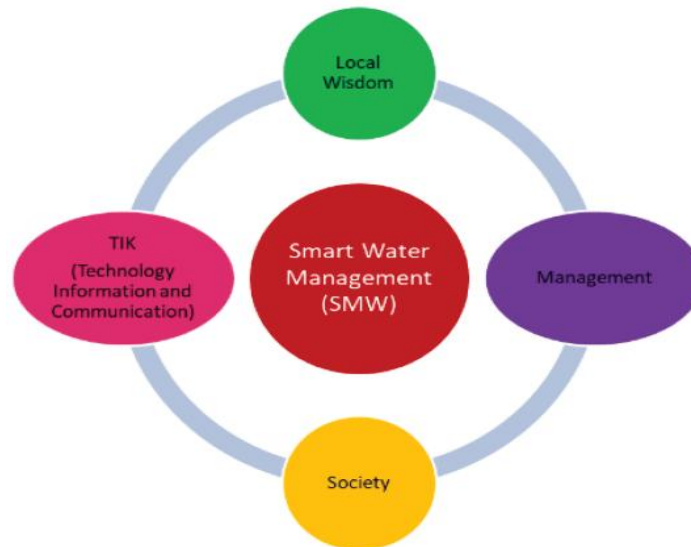
Indonesia memiliki sumber daya air yang melimpah sehingga masyarakat Indonesia sangat akrab dengan budaya air. Adanya pengetahuan, kebiasaan, dan budaya yang diwariskan turun menurun membuat masyarakat mampu untuk memanfaatkan sumber air setempat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Berikut merupakan contoh pengelolaan sumber daya air yang memiliki nilai kearifan lokal dan didasari oleh budaya terkait pengelolaan sumber daya air (Weningtyas & Widuri, 2022):

- a) Subak adalah kearifan masyarakat dari Bali yang mengatur pergiliran dan pembagian air serta peraturan pola tanam
- b) Lubuk Larangan merupakan kesepakatan lokal antar masyarakat dan pemuka masyarakat untuk menjaga kelestarian dan kebersihan air di wilayah Sumatra Utara dan Sumatra Barat
- c) Mondau adalah bentuk kearifan lokal di Kabupaten Konawe untuk mengganti tanaman padi dengan tanaman tahunan ketika melakukan pembukaan lahan/tanah adat di kawasan hutan
- d) Ma'pesung merupakan bentuk kearifan lokal dalam hal pengelolaan air di Tana Toraja
- e) Bekerase di Lombok Tengah yang dapat diartikan sebagai kearifan lokal untuk mengambil ikan di kolam, waduk atau embung secara beramai-ramai tanpa menggunakan alat bantu pancing atau lainnya.

Kearifan lokal telah berhasil mencegah kerusakan fungsi lingkungan. Namun kearifan lokal kini mulai mengalami penurunan. Hal ini berakibat kepada sumber daya alam tidak lagi terpelihara dengan baik, lahan dan hutan rusak serta hilangnya mata air. Kekurangan air pada manusia, binatang, dan tumbuhan dapat menghambat kesehatan, pertumbuhan, tingkat

produktivitas bahkan menyebabkan kematian. Program ketahanan pangan akan sulit terwujud tanpa tersedianya pasokan air yang cukup (Weningtyas & Widuri, 2022).

Fakriyah dkk. (2021) menawarkan metode *Smart Water Management* (SWM) berbasis kearifan lokal. Metode ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan sumber daya air sehingga upaya konservasi sumber daya air dapat dilaksanakan dengan lebih optimal dan berkelanjutan. Sehingga prediksi terkait kebutuhan air di masa yang akan datang dapat dilakukan. **Gambar 4** memperlihatkan Konsep *Smart Water Management* (SWM) yang ditawarkan oleh Fakriyah dkk. (2021).



Gambar 4. Konsep *Smart Water Management* (SWM)

SWM dapat dilakukan dengan melakukan pemantauan ketinggian air secara *real-time*, identifikasi kebocoran pada sistem pendistribusian air yang disalurkan, pemantauan serta pemeliharaan kualitas, air. Selain itu, semua data dan hasil analisis dapat diakses melalui perangkat, seperti *smartphone*. Pengelolaan SWM berbasis kearifan lokal, yang artinya menggunakan norma-norma yang ada di lingkungan sekitar berdasarkan lima aspek. Kelima aspek tersebut adalah kearifan daerah, budaya daerah, keterampilan daerah, sumber daya daerah, dan proses sosial asosiatif daerah (Fakriyah dkk., 2021).

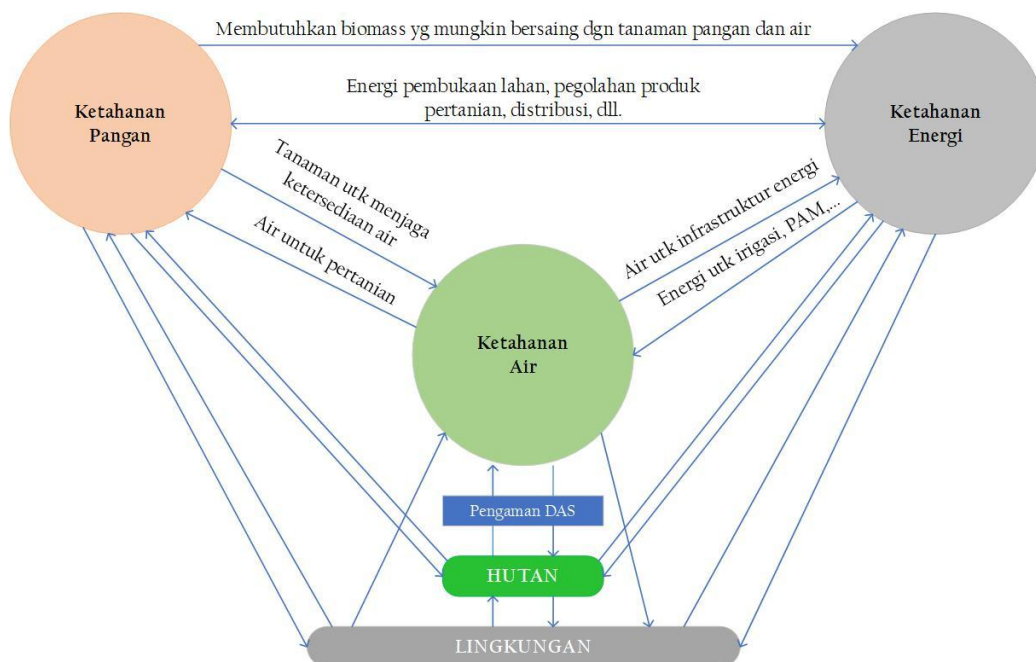
Pengelolaan Air Untuk Ketahanan Air Dan Negara

Sumber daya alam dan buatan merupakan bagian dari sumber daya nasional yang ditransformasikan menjadi logistik wilayah dan cadangan materiil strategis yang dipersiapkan sebagai komponen pendukung pertahanan negara. Komponen ini dapat digunakan untuk meningkatkan kekuatan dan kemampuan komponen utama maupun Komponen Cadangan dalam menghadapi ancaman militer, baik secara langsung maupun tidak langsung. Selain itu, persiapan komponen pendukung juga harus dilakukan secara dini dalam rangka Pembangunan Sistem Pertahanan Negara, khususnya pertahanan militer. Sungai dan sarana pengairan merupakan salah satu unsur penting dalam mendukung penyediaan logistik wilayah khususnya bidang pertanian berupa *food estate* untuk pemenuhan pangan (Salsabilla dkk., 2022).

Ketahanan air merupakan hal penting yang harus dicapai karena memiliki implikasi terhadap pencapaian ketahanan sektor-sektor lainnya, seperti energi dan pangan, secara nasional. Jika ketahanan air dapat tercapai, maka ketahanan energi dan pangan dalam kerangka besar *Food, Energy and Water* (FEW) juga dapat tercapai. Tantangan utama yang dihadapi pada skala nasional diantaranya adalah kesenjangan akses terhadap air minum dan sanitasi yang bersih, kuantitas dan kualitas aliran permukaan, pengelolaan ekstraksi air tanah,

dan ketahanan terhadap bencana hidrometeorologi. Persoalan tersebut memiliki dampak bagi keberlanjutan hidup penduduk Indonesia (Prayoga dkk., 2023).

Pangan, energi, dan air memiliki keterkaitan (*nexus*) yang kuat, termasuk dampaknya terhadap perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan. Keterkaitan ini semakin berkembang di dunia internasional. Hal ini sangat relevan untuk Indonesia dikarenakan karakteristik Indonesia sebagai negara kepulauan. Ketersediaan dan permintaan akan pangan, energi, dan air menjadi berbeda-beda antar pulau, serta kesiapan prasarananya yang juga bervariasi sangat besar. Ilustrasi keterkaitan (*nexus*) antara ketahanan pangan, ketahanan energi, dan ketahanan air dapat dilihat pada **Gambar 5** (Nugroho, 2020).



Gambar 5. Keterkaitan antara ketahanan pangan, ketahanan energi, dan ketahanan air

Upaya mewujudkan ketahanan nasional tidak lagi terfokus pada aspek keamanan tradisional maupun aspek non-tradisional seperti ketersediaan sumber daya air dan ketahanan pangan yang baik. Salah satu langkah untuk mencapai ketahanan nasional adalah dengan cara mengamankan aspek tersebut adalah melalui pengembangan sektor pertanian dalam negeri dan penciptaan cadangan pangan yang strategis (Salsabilla dkk., 2022).

Evaluasi Pembangunan Konservasi Sumber Daya Air

Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 masih menerapkan perencanaan pembangunan ketahanan pangan, energi, dan air secara terpisah dan belum menunjukkan keterkaitan antar tiga hal tersebut (Nugroho, 2020). Perwujudan konservasi sumber daya air belum dapat berjalan dengan baik. Hal ini dikarenakan adanya berbagai tantangan. Beberapa tantangan tersebut diantaranya adalah pemahaman masyarakat yang perlu ditingkatkan, kesiapan institusi negara dalam perencanaan yang bersifat lintas sektor, serta menghilangkan ego sektoral dan wilayah yang tidak mudah. Berdasarkan evaluasi capaian dokumen perencanaan periode sebelumnya, maka indikator kinerja dan target kinerja pelaksana konservasi sumber daya air (pemerintah, swasta dan Masyarakat) agar dapat dirancang secara matang dan komprehensif (Pambudi, 2024).

Visi yang ingin dibangun pada periode tahun 2025-2045 adalah *"Pembangunan konservasi sumber daya air berkelanjutan melalui konservasi ekosistem, efisiensi pemanfaatan, pengendalian pencemaran, penataan infrastruktur air, serta peningkatan kesadaran public dalam kerangka pengelolaan DAS dan WS terpadu"*. Visi konservasi sumber daya air 2025-2045 menitikberatkan pentingnya pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan sekarang dan masa depan. Hal ini dapat dilakukan melalui pengaturan penggunaan air yang efisien, perlindungan dan rehabilitasi ekosistem

perairan, serta pemeliharaan kualitas air yang baik. Implementasi visi ini memerlukan kerjasama antara pemerintah, masyarakat, sektor swasta, akademisi, dan pemangku kepentingan lainnya (Pambudi, 2024).

KESIMPULAN

Pengelolaan sumber daya air di Indonesia memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung ketahanan bangsa dan pembangunan berkelanjutan. Kajian menunjukkan bahwa potensi sumber daya air Indonesia yang melimpah belum dimanfaatkan secara optimal akibat berbagai kendala, seperti keterbatasan infrastruktur, pencemaran, dan ketimpangan distribusi air antarwilayah. Meskipun demikian, berbagai inisiatif telah dilakukan oleh pemerintah melalui program revitalisasi sumber air, peningkatan akses air bersih dan sanitasi, serta rehabilitasi sungai dan danau. Upaya ini menunjukkan komitmen kuat Indonesia dalam menjaga keberlanjutan air sebagai bagian dari sistem ekologis, ekonomi, dan sosial yang saling terkait.

Selain itu, pengelolaan sumber daya air berbasis kearifan lokal menjadi salah satu pendekatan penting dalam menjaga keseimbangan antara kebutuhan manusia dan kelestarian lingkungan. Beragam praktik tradisional seperti Subak di Bali, Lubuk Larangan di Sumatera, dan Ma'pesung di Tana Toraja merupakan bentuk nyata adaptasi sosial-ekologis masyarakat dalam menjaga keberlanjutan sumber air. Penggabungan nilai-nilai lokal dengan teknologi modern melalui konsep *Smart Water Management* (SWM) memperkuat efektivitas konservasi air. Pendekatan ini tidak hanya mengoptimalkan efisiensi dan pemantauan sumber daya air, tetapi juga memperkuat partisipasi masyarakat dalam pelestarian lingkungan berbasis kultural dan sosial.

Selanjutnya, keterkaitan antara air, pangan, dan energi atau *Food-Energy-Water* (FEW) Nexus menjadi dasar penting dalam membangun ketahanan nasional. Ketahanan air merupakan fondasi utama yang menentukan keberlanjutan sektor pangan dan energi, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap ketahanan negara. Evaluasi terhadap pembangunan konservasi sumber daya air menunjukkan bahwa integrasi lintas sektor masih menjadi tantangan, terutama dalam menghilangkan ego sektoral dan memperkuat koordinasi antar lembaga. Oleh karena itu, visi konservasi sumber daya air 2025–2045 menekankan pentingnya kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, akademisi, dan sektor swasta dalam mewujudkan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan, efisien, dan adaptif terhadap perubahan iklim serta kebutuhan generasi mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ebidor, L. & Ikhida, I. G. (2024). Literature Review in Scientific Research: An Overview, *East African Journal of Education Studies*, 7(2), 211-218. <https://doi.org/10.37284/eajes.7.2.1909>
- Fakhriyah, Yeyendra, & Marianti, A. (2021). Integrasi smart water management berbasis kearifan lokal sebagai upaya konservasi sumber daya air di Indonesia, *Indonesian Journal of Conservation*, 10(1), 67-41, 10.15294/ijc.v10i1.31036.
- Krisna, S. A. (2025). Strategi ketahanan air nasional Indonesia: integrasi program desalinasi air laut dan giant sea wall sebagai pilar pertahanan strategis. Dikutip dari <https://swanteadikrisna.com/kemhan/pdf/399/strategi-ketahanan-air-nasional-desalinasi-giant-sea-wall-pertahanan-indonesia>.
- Mesakh, J. J. (2017). *Pengelolaan Sumber Daya Air*, Kupang : PMIPA Press.
- Muchamad, A. N., Alam, B. Y. C. S. and Yuningsih, E. T. 2017. Hidrogeokimia air tanah pada daerah pantai: studi kasus dataran rendah katak, desa sumber agung, kabupaten banyuwangi. *RISSET Geologi dan Pertambangan* 27, 39-46. DOI:[10.14203/risetgeotam2017.v27.442](https://doi.org/10.14203/risetgeotam2017.v27.442).

- Nufutomo, T.K. (2022). Perubahan iklim sebagai ancaman ketahanan kualitas air pada daerah aliran sungai: literatur review, *Jurnal Reka Lingkungan*, 10(3), 188-200, <http://dx.doi.org/10.26760/rekalingkungan.v10i3.188-200>
- Nugroho, H. (2020). Memperkokoh keterkaitan ketahanan pangan, energi, dan air (food-energy-water nexus) dalam perencanaan pembangunan Indonesia, *Bappenas Working Papers*, 3(2), 238-243, Doi: <https://doi.org/10.47266/bwp.v3i2.80>.
- Pambudi, A. S. (2024). Refleksi dua dekade pembangunan konservasi sumber daya air menuju visi 2025-2045, *Jurnal Pembangunan Nagari*, 9(2), 77-91, 10.30559/jpn.v9i2.464
- Pambudi, A. S. & Pramujo, B. (2025). Peran konservasi sumber daya air dalam pembangunan ekonomi, sosial, dan lingkungan berkelanjutan, *Bulletin of Community Engagement*, 5(1), 1-17
- Permata, C., Larasati, A., Ayuningtyas, M. L., Putri, A. A. K. & Wahyudi, A. V. (2024). Analisis potensi dan kemajuan dalam pengelolaan air bersih dan sanitasi berkelanjutan (sdgs 6) di indonesia, *Jurnal Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan*, 25(1), 16-24. doi: <https://doi.org/10.21009/plpb.v25i01.40440>
- Prastica, R. M. S. (2022). *Pilar Manajemen Sumber Daya Air*, Purbalingga : Eureka Media Aksara.
- Salsabilla, S., Deksino, G. R. & Dewi, D. T. T. (2022). Pengelolaan sumber daya air dan food estate sebagai faktor pendukung penyediaan logistik wilayah untuk pertahanan negara, *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(2), 2436-2444.
- Samekto, C. & Winata, E. S. (2016). Potensi sumber daya air di Indonesia, Conference Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Penyediaan Air Bersih untuk Kabupaten Kota di Indonesia, Februari 2016.
- UNESCO & Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2024). Air untuk kesejahteraan dan perdamaian, Paris dan Jakarta : UNESCO & Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia.
- Wahyuni, A. M., Junita, D., Prasatya, V., Sani, A. P., Ningkowin, R. & Fithra, H. (2023). Pemanfaatan rekayasa sumber daya air yang berkelanjutan pada bidang keairan, *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil dan Arsitektur (Senastesia)*, 1, 1-9.
- Weningtyas, A. & Widuri, E. (2022). Pengelolaan sumber daya air berbasis kearifan lokal sebagai modal untuk pembangunan berkelanjutan, *Volksggeist*, 5(1), 129-144, 10.24090/VOLKSGEIST.V5I1.6074.
- Wulandari, A. S. R. & Ilyas, A. (2019). Pengelolaan sumber daya air di indonesia: tata pengurusan air dalam bingkai otonomi daerah, *Jurnal Gema Keadilan*, 6(3), 287-299.