

Analisis Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu Terhadap Pengurangan Risiko Bencana

Analysis Of Integrated River Basin Management On Disaster Risk Reduction

Nabila, Nabila^{1*}

¹Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Kota, Padang, 25175

*Corresponding Author: 2320232004_nabila@student.unand.ac.id.

ABSTRACT

Integrated Watershed Management (DAS) is a holistic approach to managing natural resources, reducing disaster risk, and increasing environmental resilience. This study aims to analyze the effectiveness of integrated watershed management in reducing disaster risk in Indonesia. The analysis methods include literature review, policy evaluation, hydrological and environmental data analysis, and participatory studies involving various stakeholders. The results of the analysis indicate that integrated watershed management has a significant role in mitigating natural disasters such as floods, landslides, and droughts. Steps such as vegetation conservation, erosion control, land use regulation, and active community participation have helped reduce disaster risk in a number of watersheds in Indonesia. Several challenges that need to be overcome in the implementation of integrated watershed management include lack of coordination between institutions, limited resources, and low public awareness of the importance of environmental conservation. Therefore, further efforts are needed to improve institutional capacity, strengthen collaboration between institutions, and increase community participation in integrated watershed management. This study provides deeper insight into the role of integrated watershed management in reducing disaster risk in Indonesia, as well as providing recommendations for further improvement and development in disaster mitigation efforts at the watershed level.

Key words : Watershed, Disaster Risk Reduction, Integrated Watershed Management

1. PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai atau yang di kenal dengan DAS memiliki beberapa istilah yang digunakan para ahli dengan berbagai konsep yang berbeda-beda. DAS atau yang sering disebut catchment area, drainage area, drainage basin, atau watershed secara geografis merupakan suatu wilayah yang dibatasi oleh topografi atau igir-igir pegunungan dan membentuk suatu pola aliran sungai (Tiwari dan Joshi., 2016). Daerah Aliran Sungai berfungsi sebagai sistem hidrologi yang mana hubungannya antara input dan output harus seimbang. Proses hidrologi yang terjadi di dalam daerah aliran sungai yaitu evaporasi, transpirasi, infiltrasi, run of, kelembaban tanah, *sub-surface flow*, *ground water storage* dan *recharge* (Tiwari dan Joshi, 2016; Li et al., 2023).

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan proses pemanfaatan penggunaan lahan, vegetasi, air secara terpadu di suatu wilayah drainase sesuai dengan kondisi geografis, sosial-ekonomi dan kepentingan penduduk setempat dengan tujuan melindungi dan melestarikan kondisi hidrologi dan memperhatikan dampak negative yang terjadi pada daerah hilir sungai dan kondisi air tanah (Tiwari dan Joshi., 2016; Teka et al 2020; Li et al., 2023; Qi dan Altinakar, 2011). Pengelolaan DAS Terpadu adalah suatu proses yang berkesinambungan antara berbagai unsur baik yang disebabkan oleh manusia (seperti pembangunan, penambangan, penebangan, dan budidaya) dan yang disebabkan oleh alam (tanah longsor, kebakaran hutan, banjir) yang dapat menjadi faktor penyebab (Tiwari dan Joshi., 2016 ; Mekonnen et al, 2021; Li et al., 2023; Thapa et al, 2022). Pengelolaan DAS terpadu juga melibatkan berbagai pendekatan multi-disiplin dalam pengambilan keputusan mengenai penggunaan sumber daya untuk berbagai tujuan sangatlah penting (Tiwari dan Joshi, 2016; Mekonnen et al, 2021; Li et al., 2023).

Daerah Aliran Sungai di Indonesia hampir keseluruhan mengalami kerusakan lahan. Hal tersebut menyebabkan meningkatnya konsekuensi terjadinya potensi bencana alam seperti banjir, longsor, kekeringan dan banjir bandang. Memasuki musim penghujan biasanya wilayah DAS yang ada di Indonesia sebagian besar mengalami bencana hidrometeorologis seperti: banjir, longsor dan banjir bandang. Daerah Aliran Sungai (DAS) di Indonesia memiliki Total 17.000 dengan 108 DAS prioritas yang ditangani karena kritis, dan 15 DAS yang ditangani oleh RPJMN (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional) (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2018).

Bencana yang terjadi di wilayah DAS di Indonesia biasanya terjadi karena beberapa faktor, baik itu faktor alam maupun faktor manusia. Sebagian besar faktor penyebab terjadinya bencana di Indonesia disebabkan oleh faktor manusia dengan persentase hampir 80%. Bencana yang terjadi biasanya dipicu oleh penebangan pohon secara liar dan adanya alir fungsi lahan. Daerah Aliran Sungai (DAS) yang tidak berfungsi dengan baik akan menyebabkan berbagai bencana, tidak hanya menyebabkan kerusakan bangunan dan infrastruktur tapi juga menyebabkan timbulnya korban jiwa (Pusat Krisis Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, 2016).

Kerusakan lingkungan yang menyebabkan terjadinya bencana alam yang terjadi di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) disebabkan karena adanya pemanfaatan alam yang melebihi batas dan kapasitas alam itu sendiri serta tidak adanya perencanaan dalam konsep keterpaduan (Pusat Krisis Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, 2016;

Mekonnen, 2021). Selain itu, kerusakan DAS juga dipercepat oleh adanya peningkatan pemanfaatan sumber daya alam seperti pertambangan, perkembangan ekonomi, konflik kepentingan dan kurang keterpaduan antar sektor, dan antar wilayah hulu – hilir (Pusat Krisis Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, 2016). Oleh karena itu, diperlukan *Analisis Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu untuk Mengurangi Risiko Bencana*.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan beberapa pendekatan berikut:

1. Studi Literatur: Metode ini melibatkan pengumpulan dan sintesis informasi dari berbagai sumber literatur terkait dengan pengelolaan DAS, mitigasi bencana, dan praktik terbaik dalam pengurangan risiko bencana. Tinjauan literatur dapat membantu mengidentifikasi tren, tantangan, dan kesempatan dalam konteks pengelolaan DAS terpadu.
2. Analisis Data Sekunder: Pendekatan ini melibatkan penggunaan data sekunder yang telah dikumpulkan sebelumnya oleh lembaga pemerintah, lembaga riset, atau organisasi lain terkait dengan kondisi DAS, risiko bencana, dan efektivitas program pengelolaan DAS. Analisis data sekunder dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang hubungan antara pengelolaan DAS dan pengurangan risiko bencana.

Studi Kasus: Metode ini melibatkan analisis mendalam tentang implementasi program pengelolaan DAS terpadu di beberapa lokasi atau DAS tertentu di Indonesia. Studi kasus dapat memberikan wawasan tentang faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan atau kegagalan program, serta pembelajaran yang dapat diterapkan di tempat lain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengelolaan DAS Terpadu

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) terpadu merupakan pendekatan holistik yang mempertimbangkan berbagai aspek seperti konservasi alam, penggunaan sumber daya air, pengendalian banjir, mitigasi bencana, serta partisipasi masyarakat. Berikut adalah beberapa prinsip dan elemen yang penting dalam pengelolaan DAS terpadu:

1. Pendekatan Holistik: Pengelolaan DAS terpadu mempertimbangkan interaksi antara air, tanah, vegetasi, dan manusia di dalam DAS secara keseluruhan. Pendekatan ini memungkinkan untuk memahami hubungan kompleks antara berbagai faktor yang memengaruhi keseimbangan hidrologis dan ekologis DAS.
2. Konservasi Sumber Daya Alam: Perlindungan dan pengelolaan sumber daya alam di dalam DAS, seperti hutan, tanah, dan air, menjadi prioritas utama dalam pengelolaan DAS terpadu. Hal ini termasuk upaya-upaya untuk mencegah deforestasi, mengurangi erosi tanah, menjaga kualitas air, serta melestarikan keanekaragaman hayati.
3. Kontrol Erosi: Erosi tanah adalah masalah serius dalam DAS yang dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan, banjir, dan sedimentasi sungai.

Pengelolaan DAS terpadu mencakup strategi untuk mengendalikan erosi tanah, seperti penanaman vegetasi penutup tanah, terracing, dan pengelolaan lahan yang berkelanjutan.

4. Pengendalian Banjir: Pengelolaan air hujan dan pengendalian banjir merupakan aspek penting dalam pengelolaan DAS terpadu. Hal ini meliputi pembangunan infrastruktur seperti tanggul, waduk, dan resapan air, serta pengaturan penggunaan lahan di sepanjang aliran sungai.
5. Pengelolaan Sumber Daya Air: Penggunaan sumber daya air yang berkelanjutan dan efisien menjadi fokus dalam pengelolaan DAS terpadu. Ini mencakup pengaturan penggunaan air untuk pertanian, industri, dan kebutuhan domestik, serta pengelolaan irigasi yang efektif.
6. Partisipasi Masyarakat: Melibatkan masyarakat lokal dalam pengambilan keputusan, implementasi program, dan pemantauan lingkungan sangat penting dalam pengelolaan DAS terpadu. Partisipasi aktif masyarakat dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya pelestarian lingkungan dan memastikan keberlanjutan dari program-program pengelolaan DAS.
7. Kolaborasi Antarlembaga: Kerjasama antara berbagai lembaga pemerintah, lembaga swasta, LSM, dan masyarakat sipil diperlukan dalam pengelolaan DAS terpadu. Kolaborasi ini memungkinkan pertukaran pengetahuan, sumber daya, dan dukungan yang diperlukan untuk mengimplementasikan strategi mitigasi bencana dan pelestarian lingkungan. Dengan menerapkan pendekatan holistik dan melibatkan berbagai pemangku kepentingan, pengelolaan DAS terpadu dapat menjadi landasan yang kokoh dalam menjaga keberlanjutan lingkungan, mengurangi risiko bencana, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang tinggal di sekitar DAS tersebut (Khiavi et al, 2024; Tiwari dan Joshi, 2016).

Kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) di Indonesia mengalami kerusakan yang parah akibat adanya degradasi lahan. Adanya silih fungsi dari tata guna lahan DAS di Indonesia akibat adanya pertambahan penduduk dan pertumbuhan ekonomi. Hal tersebut mengakibatkan berbagai masalah yang muncul di daerah aliran sungai seperti naiknya debit puncak banjir, tanah longsor, erosi, banjir bandang, kekeringan, pencemaran, sedimentasi dan berbagai permasalahan lainnya yang terjadi di daerah aliran sungai baik itu di daerah hulu, tengah dan hilir Sungai (Nabila, 2025). Wilayah Daerah Aliran Sungai di Indonesia biasanya tidak terlepas dari bencana berikut ini. Pada daerah hulu hingga tengah DAS biasanya bencana yang terjadi seperti longsor dan banjir bandang. Sedangkan wilayah hilir sungai mengalami bencana banjir, kekeringan, dan sedimentasi (Kenti et al., 2025). Di Indonesia, kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) sangat beragam dan kompleks, terpengaruh oleh berbagai faktor seperti geografi, iklim, kegiatan manusia, dan kebijakan pengelolaan lingkungan. Beberapa karakteristik umum yang dapat diidentifikasi dari kondisi DAS di Indonesia meliputi:

1. Keanekaragaman Hidrologi: Indonesia memiliki beragam jenis DAS, mulai dari DAS sungai besar yang melintasi pulau-pulau besar seperti Sungai Kapuas di Kalimantan, hingga DAS kecil yang terletak di pegunungan dan dataran tinggi

seperti DAS Citarum di Jawa Barat. Setiap DAS memiliki karakteristik hidrologi yang unik, termasuk pola curah hujan, tipe tanah, dan topografi.

2. Tekanan Manusia: DAS di Indonesia seringkali mengalami tekanan dari aktivitas manusia seperti pertanian, perkebunan, industri, dan urbanisasi. Ekspansi lahan pertanian dan perkebunan, deforestasi, serta peningkatan permukaan terbangun dapat mengubah tata guna lahan dan memengaruhi kualitas air serta fungsi ekosistem DAS.
3. Kerentanan terhadap Bencana: Sebagian besar DAS di Indonesia rentan terhadap bencana alam seperti banjir, longsor, dan kekeringan. Deforestasi, erosi tanah, dan perubahan iklim menjadi faktor utama yang meningkatkan risiko bencana di sebagian besar DAS. Kondisi ini semakin diperparah oleh ketidakseimbangan antara upaya mitigasi bencana dan pertumbuhan ekonomi yang cepat di sepanjang DAS.
4. Kualitas Air: Kualitas air di DAS Indonesia sering kali tercemar oleh limbah industri, pertanian, dan domestik. Pencemaran air mengancam kesehatan manusia, keberlanjutan lingkungan, dan keanekaragaman hayati di dalam sungai dan perairan DAS.
5. Kehutanan dan Konservasi: Hutan-hutan yang terletak di dalam DAS memiliki peran penting dalam menjaga fungsi hidrologis, kualitas air, dan keseimbangan ekosistem. Namun, deforestasi dan degradasi hutan yang berlanjut mengancam keberlangsungan DAS dan menyebabkan hilangnya sumber daya alam serta habitat bagi spesies endemik.
6. Pengelolaan Terpadu: Meskipun ada upaya-upaya untuk meningkatkan pengelolaan DAS secara terpadu, implementasinya sering kali menghadapi tantangan seperti kurangnya koordinasi antarlembaga, kurangnya anggaran, dan rendahnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pelestarian lingkungan.
7. Potensi Konflik: Persaingan antara berbagai kepentingan penggunaan lahan seperti pertanian, kehutanan, dan industri sering kali menyebabkan konflik di dalam DAS. Keterbatasan sumber daya alam dan pengelolaan yang kurang terkoordinasi dapat memperburuk konflik tersebut.

Pemahaman pada konsep ini sangat penting untuk mengembangkan pendekatan pengelolaan DAS yang berkelanjutan, inklusif, dan adaptif untuk menjaga keberlanjutan sumber daya alam, mengurangi risiko bencana, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang tinggal di sekitar DAS tersebut.

B. Analisis Permasalahan

Peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan kebutuhan akan lahan terbangun seperti perumahan dan prasarana baik di daerah hulu, tengah hingga hilir sungai semakin meningkat. Kondisi tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan tutupan lahan yang awalnya lahan kosong seperti hutan, semak belukar ataupun lahan pertanian berubah menjadi lahan terbangun (Sefano et al., 2024). Hal tersebut mengakibatkan kurangnya daerah resapan air. Bahkan untuk wilayah hilir sungai atau daerah perkotaan, sebagian

besar lahan sudah tertutup oleh lahan terbangun. Akibatnya wilayah hilir sungai atau daerah perkotaan biasanya rentan terjadinya banjir.

Di Indonesia, Daerah Aliran Sungai (DAS) menghadapi berbagai permasalahan yang kompleks dan seringkali saling terkait. Berikut adalah beberapa analisis tentang permasalahan yang sering terjadi di DAS Indonesia:

1. Deforestasi dan Degradasi Hutan: Deforestasi dan degradasi hutan di sepanjang DAS menyebabkan hilangnya vegetasi penahan air dan tanah, meningkatkan risiko erosi, banjir, dan longsor. Eksploitasi hutan ilegal, perambahan lahan, serta konversi hutan menjadi lahan pertanian atau perkotaan menjadi faktor utama yang menyebabkan permasalahan ini.
2. Pencemaran Air: Limbah industri, pertanian, dan domestik sering kali mencemari sungai-sungai di DAS, mengancam kualitas air dan kesehatan masyarakat yang mengandalkan sumber air tersebut. Penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang berlebihan juga dapat merusak ekosistem sungai dan mengurangi keanekaragaman hayati.
3. Perubahan Iklim: Perubahan iklim mengakibatkan pola hujan yang tidak teratur, peningkatan suhu, dan intensitas cuaca ekstrem, yang semuanya memengaruhi siklus air dan ekosistem di DAS. Hal ini dapat meningkatkan risiko banjir, kekeringan, dan bencana alam lainnya.
4. Konflik Penggunaan Lahan: Persaingan antara sektor-sektor penggunaan lahan seperti pertanian, kehutanan, perumahan, dan industri sering kali terjadi di DAS. Ketidaksesuaian perencanaan penggunaan lahan dapat mengakibatkan penurunan fungsi ekologis DAS dan meningkatkan tekanan terhadap sumber daya alam.
5. Kurangnya Pengelolaan Terpadu: Pengelolaan DAS di Indonesia sering kali terfragmentasi antara berbagai lembaga dan tingkat pemerintahan, menyebabkan koordinasi yang kurang efektif dalam menjaga keberlanjutan dan mengelola risiko bencana. Kurangnya perhatian terhadap pendekatan terpadu dalam pengelolaan DAS dapat menghambat upaya mitigasi bencana dan pelestarian lingkungan.
6. Keterbatasan Sumber Daya dan Kapasitas: Banyak DAS di Indonesia menghadapi keterbatasan sumber daya dan kapasitas dalam hal teknis, keuangan, dan sumber daya manusia untuk melaksanakan program pengelolaan yang efektif. Hal ini sering kali menjadi hambatan dalam implementasi strategi mitigasi bencana dan pelestarian lingkungan.
7. Keterlibatan Masyarakat: Meskipun partisipasi masyarakat lokal penting dalam pengelolaan DAS, keterlibatan mereka sering kali terbatas. Kurangnya kesadaran akan pentingnya pelestarian lingkungan dan kurangnya akses terhadap sumber daya dan informasi mengenai pengelolaan DAS dapat menghambat upaya-upaya partisipatif.

C. Solusi Alternatif

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) terpadu di Indonesia memegang peran penting dalam mengurangi risiko bencana alam seperti banjir, longsor, dan kekeringan (Nabila, 2025). Berikut adalah beberapa langkah yang dapat diambil untuk meningkatkan pengelolaan DAS terpadu guna mengurangi bencana:

1. **Pengelolaan Vegetasi:** Melindungi dan memperkuat vegetasi di sepanjang DAS merupakan langkah kunci untuk mengurangi risiko bencana. Reboisasi, restorasi hutan, serta penanaman vegetasi yang sesuai dengan karakteristik setiap DAS dapat membantu mengurangi erosi tanah, menahan air hujan, dan mencegah longsor.
2. **Pengendalian Banjir:** Pembangunan infrastruktur seperti tanggul, embung, dan waduk dapat membantu mengendalikan banjir dengan menampung air hujan berlebihan dan mengatur aliran air sungai. Penyelenggaraan dan pemeliharaan yang baik terhadap infrastruktur tersebut sangat penting untuk memastikan efektivitasnya.
3. **Manajemen Sumber Daya Air:** Pengelolaan air yang efisien, termasuk pengaturan penggunaan air untuk pertanian, industri, dan kebutuhan domestik, dapat membantu mengurangi risiko kekeringan di DAS. Pengelolaan irigasi yang baik, penyediaan sumur resapan, dan konservasi air juga merupakan bagian penting dari strategi ini.
4. **Pengelolaan Tanah dan Lahan:** Praktik-praktik konservasi tanah dan air seperti terracing, contour farming, dan agroforestri dapat membantu menjaga kesuburan tanah, mengurangi erosi, serta meningkatkan infiltrasi air. Pengelolaan lahan yang berkelanjutan juga dapat membantu mengurangi tekanan terhadap sumber daya alam dan mengurangi risiko bencana.
5. **Pembangunan Infrastruktur Adaptasi:** Investasi dalam pembangunan infrastruktur adaptasi seperti sistem peringatan dini, evakuasi, dan rehabilitasi pasca-bencana sangat penting dalam mengurangi kerugian akibat bencana. Infrastruktur yang memadai dan tersedia dalam situasi darurat dapat membantu mempercepat tanggap terhadap bencana dan mengurangi dampaknya.
6. **Kolaborasi Antarlembaga dan Keterlibatan Masyarakat:** Kolaborasi antara pemerintah, lembaga swasta, LSM, dan masyarakat lokal sangat penting dalam pengelolaan DAS terpadu. Melibatkan masyarakat dalam proses pengambilan keputusan, pemantauan lingkungan, dan implementasi program-program mitigasi bencana dapat meningkatkan kesadaran serta partisipasi aktif dalam upaya mengurangi risiko bencana.
7. **Pendidikan dan Penyuluhan:** Kesadaran akan pentingnya pengelolaan DAS dan upaya mitigasi bencana perlu ditingkatkan melalui pendidikan dan penyuluhan kepada masyarakat. Kampanye penyuluhan tentang pentingnya menjaga lingkungan, mengurangi sampah, dan praktik-praktik ramah lingkungan dapat membantu mengubah perilaku dan menciptakan budaya yang lebih peduli terhadap lingkungan. Pengimplementasian langkah-langkah tersebut secara holistik dan berkelanjutan, pengelolaan DAS terpadu di Indonesia dapat berperan

secara signifikan dalam mengurangi risiko bencana alam serta meningkatkan ketahanan lingkungan dan sosial masyarakat.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pendekatan holistik ini memegang peranan penting dalam mitigasi bencana alam. Berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil:

1. **Pengelolaan Berbasis Ekosistem:** Pengelolaan DAS terpadu menekankan perlunya melindungi dan memulihkan ekosistem alami di dalam DAS, termasuk hutan, tanah, dan air. Dengan memperkuat vegetasi, mengendalikan erosi, dan memelihara fungsi hidrologis alam, risiko bencana seperti banjir, longsor, dan kekeringan dapat dikurangi.
2. **Pencegahan Lebih Efektif daripada Tanggapan Darurat:** Melalui pengelolaan DAS terpadu, fokus utama adalah pada pencegahan bencana daripada tanggapan darurat. Pembangunan infrastruktur adaptasi, konservasi lingkungan, dan pengaturan penggunaan lahan yang bijaksana merupakan langkah-langkah preventif yang lebih efektif dalam mengurangi risiko bencana jangka panjang.
3. **Partisipasi Masyarakat:** Melibatkan masyarakat lokal dalam pengambilan keputusan, implementasi program, dan pemantauan lingkungan merupakan komponen kunci dari pengelolaan DAS terpadu. Partisipasi aktif masyarakat dapat meningkatkan kesadaran akan risiko bencana, memperkuat kapasitas lokal dalam menghadapi bencana, dan menciptakan budaya yang lebih peduli terhadap lingkungan.
4. **Kolaborasi Antarlembaga:** Kerjasama antara pemerintah, lembaga swasta, LSM, dan masyarakat sipil sangat penting dalam pengelolaan DAS terpadu. Kolaborasi ini memungkinkan pertukaran pengetahuan, sumber daya, dan dukungan yang diperlukan untuk mengimplementasikan strategi mitigasi bencana secara efektif.
5. **Pendekatan Terpadu:** Pendekatan holistik yang mencakup pengelolaan air, tanah, vegetasi, serta partisipasi masyarakat dan kolaborasi antarlembaga merupakan kunci keberhasilan dalam mengurangi risiko bencana di DAS. Hanya dengan pendekatan yang terintegrasi dan berkelanjutan, DAS dapat dijaga secara efektif untuk kesejahteraan manusia dan keberlanjutan lingkungan.

5. SARAN

Berikut adalah beberapa saran untuk melakukan analisis lebih lanjut tentang pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) terpadu terhadap pengurangan risiko bencana:

1. **Analisis Perbandingan:** Lakukan analisis perbandingan antara DAS yang telah menerapkan pengelolaan terpadu dengan yang belum, untuk memahami perbedaan dalam tingkat risiko bencana serta dampak lingkungan dan sosialnya.
2. **Evaluasi Kinerja:** Lakukan evaluasi kinerja program-program pengelolaan DAS terpadu yang telah diimplementasikan sebelumnya. Tinjau efektivitas langkah-

langkah yang telah diambil dalam mengurangi risiko bencana serta dampaknya terhadap masyarakat dan lingkungan.

3. Identifikasi Tantangan dan Peluang: Identifikasi tantangan utama yang dihadapi dalam implementasi pengelolaan DAS terpadu, seperti kendala teknis, kebijakan, atau kapasitas institusi. Selain itu, identifikasi peluang untuk meningkatkan efektivitas program, termasuk peluang kolaborasi antarlembaga dan pendekatan inovatif.
4. Kaji Aspek Kebijakan: Tinjau kebijakan-kebijakan yang terkait dengan pengelolaan DAS dan mitigasi bencana di tingkat nasional, regional, dan lokal. Evaluasi sejauh mana kebijakan-kebijakan tersebut mendukung atau menghambat upaya pengurangan risiko bencana di DAS.
5. Analisis Partisipatif: Lakukan analisis partisipatif dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, lembaga swasta, LSM, akademisi, dan masyarakat lokal. Dengan melibatkan berbagai pihak, dapat diperoleh pemahaman yang lebih lengkap tentang tantangan dan solusi dalam pengelolaan DAS terpadu.
6. Penelitian Komprehensif: Lakukan penelitian komprehensif yang mencakup berbagai dimensi, seperti aspek hidrologi, ekologis, sosial, dan ekonomi. Tinjau hubungan antara pengelolaan DAS dengan mitigasi bencana serta dampaknya terhadap kesejahteraan masyarakat dan keberlanjutan lingkungan.
7. Rekomendasi dan Tindak Lanjut: Berdasarkan hasil analisis, buatlah rekomendasi konkret untuk perbaikan atau pengembangan lebih lanjut dalam pengelolaan DAS terpadu. Identifikasi tindak lanjut yang perlu dilakukan oleh berbagai pemangku kepentingan untuk meningkatkan efektivitas program mitigasi bencana di DAS.
8. Dengan melakukan analisis yang komprehensif dan melibatkan berbagai pihak, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih baik tentang peran pengelolaan DAS terpadu dalam mengurangi risiko bencana serta upaya yang perlu dilakukan untuk meningkatkan efektivitasnya

DAFTAR PUSTAKA

- Bahmel, S., Damour M, Ludwig R, Rodriguez MJ 2018. Participative approach to elicit water quality monitoring needs from stakeholder groups – An application of integrated watershed management. *Journal of Enviromental Management* (218).
- Baloch, M. A and Tanik, A. 2008. Development of an Integrated Watershed Management strategy for Resource Conservation in Balochistan Province of Pakistan. *Desalination* (226) 1-3.
- Branislava B. Matic and Karleusa, B., 2022. Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction Framework as a Tool for Improved River Basin Natural Water Retention Capacity and Environmental Hazard Resilience. *Environ. Sci. Proc.* 21(1), 40
- Fabrice G. Renaud, Karen Sudmeier-Rieux and Marisol Estrella., 2013. The Role of Ecosystems in Disaster Risk Reduction. United Nations University Press

- Fenta, A. A., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Tsubo, M., Yasuda, H., Kawai, T., Berihun, M. L., Ebabu, K., Sultan, D., and Mekuriaw, S., 2023. An integrated framework for improving watershed management planning. *Environmental Research* (236) 2.
- Kenti, H., Rasyidin, A., & Gusnidar, G. (2025). Study Of Chemical Properties Of Soil On Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) Land Based On Slope In Nagari Siguntur, Koto XI Tarusan district, Pesisir Selatan regency, Indonesia. *Journal Arunasita*, 2(1), 35-44. <https://ejournal.arunasita.com/jasita/article/view/12>
- Johannessen, Å., and J. J. Granit. 2015. Integrating flood risk, river basin management and adaptive management: gaps, barriers and opportunities, illustrated by a case study from Kristianstad, Sweden. *International Journal of Water Governance* 3:5-24 (2).
- Kementerian Kesehatan RI. 2016. Buruknya Daerah Aliran Sungai (DAS) Menjadi Pemicu Terjadinya Banjir dan Longsor. Pusat Krisis Kesehatan.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2018. DAS Kritis, Waspada Banjir. Sekretariat Jenderal. Pusat Data dan Informasi Bidang Pengelolaan Informasi.
- Khiavi, A. N., Vafakhah, M., Sadeghi, S. H., 2024. Application of strategic planning and multi-objective decision-making models in integrated watershed management: A case study in the Cheshmeh-Kileh Watershed, Iran. *Journal of hydrology* (631).
- Li, H., Zhang, S., Zhang, J., Zhang, W., Son, Z., Yu, P., and Xie, C., 2023. A framework for identifying priority areas through integrated eco-environmental risk assessment for a holistic watershed management approach. *Ecological Indicators* (146).
- Mekonnen, ., Abeje, T., Addisu, S., 2021. Integrated watershed management on soil quality, crop productivity and climate change adaptation, dry highland of Northeast Ethiopia. *Agricultural System* (186).
- Nabila, N. (2025). Dampak Climate Changes Terhadap Pengelolaan Sumberdaya Air di Daerah Aliran Sungai (DAS). *Journal Arunasita*, 2(2), 63-91. <https://ejournal.arunasita.com/jasita/article/view/14>
- Nabila, N. (2025). Perbaikan Sifat Kimia Histosol dengan Penambahan Amelioran Abu Vulkanik dan Biochar Kulit Kopi. *Journal Arunasita*, 2(1), 45-62. <https://ejournal.arunasita.com/jasita/article/view/13>
- Perdinan, Tjahjono, R. E. P., Infrawam, D. Y. D., Aprilia, S., Adi, R.F., Basit, R. A., Wibowo, A., Kardono, and Wijanarko, K., 2024. Translation of international frameworks and national policies on climate change, land degradation, and biodiversity to develop integrated risk assessment for watershed management in Indonesia. *Watershed Ecology and the Environment* (6) 1-12.
- Pimvadee K., P., Sivapuram, V., Rama K., Raj., et al., 2022. Disaster risk reduction in the ASEAN region: Understanding and assessing systematic risks of floods and landslides in a river basin context. *United Nations Office for Disaster Risk Reduction*. 32p

- Qi, H and Altinakar, M. S. 2011. A conceptual framework of agricultural land use planning with BMP for integrated watershed management. *Journal of Enviromental Management* (92) 1.
- Sefano, M. A., Juniarti, J., & Gusnidar, G. (2024). Land Suitability Evaluation For Okra (*Abelmoschus Esculentus* L.) In Nagari Nanggalo, Koto XI Tarusan District, Pesisir Selatan Regency, Indonesia Using GIS-AHP Technique. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 16(2). <https://doi.org/10.13033/ijahp.v16i2.1246>
- Sefano, M. A. (2025). Pertanian Berkelanjutan Berbasis AHP dan Multi-Criteria Decision Analysis: Sebuah Tinjauan Kritis. *Journal Arunasita*, 2(1), 21-34. <https://ejournal.arunasita.com/jasita/article/view/11>
- Sefano, M. A., & Gusmini, G. (2024). Efek abu hasil erupsi gunung Marapi dan biochar kulit kopi terhadap perubahan sifat kimia Andisol. *JOURNAL OF TOP AGRICULTURE (TOP JOURNAL)*, 2(2), 102-106.
- Teka, K., Haftu, M., Ostwald, M., Cederberg, C., 2020. Can integrated watershed management reduce soil erosion and improve livelihoods? A study from northern Ethiopia. *International Soil and Water Conservation Research* (8) 3.
- Thapa, P. S., Chauhary, S., Dasgupta, P., 2022. Contribution of integrated watershed management (IWM) to disaster risk reduction and community development: Lessons from Nepal. *International Journal of Disaster Risk Reduction* (76).
- Tiwari, P. C. and Joshi, B. 2016. Integrated Watershed Management: Meaning, Concept, Significamce and Approaches. *Universitas Federal Siberia*.
- Tran, P. and Shaw, R., 2010. Integrated river basin management for effective flood risk reduction. Research Publishing Services
- Zou, M., Kang, S., Taisheng, D., Jing, F., and Jun, N., 2024. Accelerated integrated watershed management enhances agricultural carbon sequestration and water use efficiency in an endorheic basin. *Resources, Conservastion and Recycling* (202).