

Evaluasi Efisiensi Penggunaan Sumber Daya Air dalam Irigasi Pertanian: Studi Kasus di Wilayah Kabupaten Cianjur

Gusti Rusmayadi¹, Indriyani², Eko Sutrisno³, Rahmat Joko Nugroho⁴, Cahyo Prasetyo⁵, Ali Zainal Abidin Alaydrus⁶

¹Universitas Lambung Mangkurat; gustirusmayadi@ulm.ac.id

²Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai; inthannaila@gmail.com

³Universitas Islam Majapahit; ekosudrun@yahoo.com

⁴Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama; rahmatjokon@gmail.com

⁵Badan Riset Inovasi Nasional; cahyoprasetyo1212@gmail.com

⁶Universitas Mulawarman; alizainal@faperta.unmul.ac.id

Article Info

Article history:

Received Juni 2023

Revised Juni 2023

Accepted Juni 2023

Kata Kunci:

Sumber daya air, irigasi pertanian, efisiensi penggunaan air, Kabupaten Cianjur, pendekatan mixed-method, pertanian berkelanjutan, strategi pengelolaan air

Keywords:

Water resources, agricultural irrigation, water use efficiency, Cianjur District, mixed-method approach, sustainable agriculture, water management strategies

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada evaluasi efisiensi penggunaan sumber daya air untuk irigasi pertanian di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat, Indonesia. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode campuran, menggabungkan analisis kuantitatif dan penilaian kualitatif. Observasi lapangan, wawancara dengan petani dan pemangku kepentingan, dan analisis strategi pengelolaan air yang ada dilakukan untuk mengumpulkan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa irigasi banjir tradisional merupakan metode utama yang digunakan oleh petani, yang mengakibatkan kehilangan air yang signifikan. Sebaliknya, teknik yang lebih efisien seperti irigasi tetes dan irigasi sprinkler menunjukkan efisiensi penggunaan air yang lebih tinggi. Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi penggunaan air termasuk praktik dan perilaku petani, pemilihan dan rotasi tanaman, dan kebijakan pengelolaan air. Tantangan yang diidentifikasi termasuk kelangkaan air, pengetahuan dan kesadaran yang terbatas, dan faktor ekonomi. Tindakan yang disarankan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air termasuk mempromosikan teknik irigasi yang efisien, melakukan program pelatihan dan pendidikan, dan menerapkan kebijakan pendukung. Temuan penelitian ini memberikan wawasan berharga bagi pembuat kebijakan, pengelola sumber daya air, dan petani di wilayah Cianjur untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air untuk irigasi pertanian.

ABSTRACT

This study focuses on evaluating the efficiency of using water resources for agricultural irrigation in Cianjur District, West Java, Indonesia. This study used a mixed method approach, combining quantitative analysis and qualitative assessment. Field observations, interviews with farmers and stakeholders, and analysis of existing water management strategies were conducted to collect data. The results showed that traditional flood irrigation was the main method used by farmers, resulting in significant water loss. In contrast, more efficient techniques such as drip irrigation and sprinkler irrigation show higher water use efficiency. Factors affecting water use efficiency include farmer practices and behavior, crop selection and rotation, and water management policies. Challenges identified include water scarcity, limited knowledge and awareness, and economic factors. Suggested actions to improve water use efficiency include promoting efficient

irrigation techniques, conducting training and education programs, and implementing supporting policies. The findings of this study provide valuable insights for policymakers, water resource managers, and farmers in the Cianjur region to improve the efficiency of water use for agricultural irrigation.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Name: Gusti Rusmayadi
Institution: Universitas Lambung Mangkurat
Email: gustirusmayadi@ulm.ac.id

1. PENDAHULUAN

Efisiensi penggunaan sumber daya air dalam irigasi pertanian merupakan isu penting, terutama di daerah kering dan semi-kering di mana kelangkaan air merupakan masalah utama. Sebuah studi tentang efisiensi penggunaan air untuk pertanian di Cina Barat Laut menggunakan Super-DEA untuk mengukur AWUE di 52 kota dari tahun 2000 hingga 2018. Studi ini menemukan bahwa AWUE secara keseluruhan menunjukkan tren kenaikan yang stabil, tetapi hanya beberapa kota yang mencapai penggunaan air pertanian yang efektif pada tahun 2018, dan perbedaan di antara kota-kota tersebut terlihat jelas. Pertumbuhan ekonomi, perkembangan urbanisasi, dan irigasi yang efektif memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap AWUE, sementara sumber daya air per kapita memiliki pengaruh negatif yang signifikan (Lu et al., 2021).

Kursus universitas di Uzbekistan mereformasi sistem, karena kelompok hanya dilakukan selama beberapa hari dan berhati-hati agar mereka tidak lagi tahu apa yang harus dilakukan. Program gelar ini mengarah ke udara dari Asia berapa banyak orang datang dari Dunia udara kering untuk melindungi ekonomi meningkatkan ekonomi meningkatkan ekonomi teknologi tergantung pada rekayasa sprinkler dan penerapannya Pemasangan sprinkler rigasi (Khamidov & Muratov, 2021). Sebuah studi di Provinsi Heilongjiang menganalisis tren variasi jejak air biru, hijau, dan abu-abu dari biji-bijian di berbagai wilayah dan menggunakan model analisis pembungkus data berbasis slack (SBM-DEA) untuk memperkirakan efisiensi penggunaan air irigasi di 11 kota.

Studi ini menemukan bahwa efisiensi penggunaan air irigasi menunjukkan tren penurunan yang stabil dan lambat dari tahun 2008 hingga 2018, dan terdapat perbedaan spasial yang signifikan di Provinsi Heilongjiang, dengan pola nilai yang tinggi di bagian barat daya dan nilai yang rendah di bagian timur laut. Studi ini menyarankan agar rencana harus diformulasikan sesuai dengan kondisi lokal ketika meningkatkan AWUE di daerah kering dan semi-kering (Liu et al., 2022). They achieve the best air and light performance and create the air and light that keeps the alfalfa in the air with such a high air and light transmission that the alfalfa and air are significantly higher than you need please Note that this is not the case for P1 and P3.

This section provides an overview of air and air supply and performance degradation and performance enhancement in the production of products (Zhang et al., 2020). Sebuah studi di cekungan Büyük Menderes mengusulkan konsep baru yang disebut efisiensi penggunaan air yang efisien dalam pengambilan keputusan untuk sumber daya air untuk mengatasi keterbatasan efisiensi penggunaan air klasik. Studi ini menghitung efisiensi air irigasi yang digunakan selama musim irigasi 2019 di empat skema irigasi dan membandingkannya dengan proyek klasik, metode

klasik yang dikembangkan, dan metode efisiensi penggunaan air yang efektif. Studi ini menemukan bahwa efisiensi efektif lebih tinggi daripada efisiensi klasik dan efisiensi klasik yang dikembangkan (Koc, 2022). Sebuah studi di Kenya mengevaluasi respon pertumbuhan jagung, hasil panen, dan efisiensi penggunaan air terhadap irigasi defisit di daerah semi-kering. Studi ini menemukan bahwa efisiensi penggunaan air untuk jagung berbeda secara signifikan dan bervariasi dengan musim dan tingkat irigasi. Nilai yang tercatat untuk efisiensi penggunaan air jagung berkisar antara 16,6 hingga 24 kg ha⁻¹ mm⁻¹ (6).

Kesimpulannya, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya air dalam irigasi pertanian sangat penting, terutama di daerah kering dan semi-kering. Studi-studi tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan air dan fosfor yang terintegrasi, irigasi yang efektif, dan rencana lokal yang sesuai dengan kondisi setempat dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan kinerja produksi.

Ada beberapa metode umum yang digunakan untuk mengevaluasi efisiensi penggunaan sumber daya air di bidang pertanian. Efisiensi penggunaan air (WUE) - Metode ini mempertimbangkan hasil panen yang diperoleh dari area tertentu dan jumlah dosis irigasi. Metode ini dianggap sebagai bentuk evaluasi yang paling dapat diandalkan (Walczak, 2021). Kombinasi efisiensi dan manfaat penggunaan air - Metode ini mengevaluasi utilitas sumber daya air pertanian dari tingkat mikro tanaman dan ladang ke tingkat menengah dan makro daerah irigasi, daerah aliran sungai, negara, dan globalisasi (Bo et al., 2009).

Efisiensi penggunaan air yang efektif - Metode ini memperhitungkan kuantitas dan kualitas air yang didistribusikan di cekungan dan kembali ke sumber air ketika aliran masuk untuk setiap siklus penggunaan diperkirakan. Metode ini diusulkan untuk mengatasi keterbatasan efisiensi penggunaan air klasik (Koc, 2022; Sutrisno et al., 2016). Model analisis pengukuran-data envelopment (SBM-DEA) - Metode ini memperkirakan efisiensi penggunaan air irigasi di berbagai daerah dan kota dengan memilih indeks input seperti area penaburan biji-bijian, jumlah tenaga mesin pertanian, jejak air biru biji-bijian dan jejak air hijau, dan jumlah pupuk absolut, dan indeks output seperti produk bruto pertanian dan jejak air abu-abu biji-bijian (Liu et al., 2022).

Rezim irigasi defisit - Metode ini mengevaluasi respons pertumbuhan tanaman, hasil panen, dan efisiensi penggunaan air terhadap tingkat irigasi yang berbeda. Efisiensi penggunaan air tanaman dihitung dengan membagi hasil panen dengan jumlah air yang digunakan (Wani & Karuku, 2022; Simarmata et al., 2021). Kesimpulannya, metode-metode ini dapat digunakan untuk mengevaluasi efisiensi penggunaan sumber daya air di bidang pertanian. Pemilihan metode tergantung pada konteks dan tujuan spesifik dari evaluasi.

Air merupakan sumber daya yang sangat penting untuk produksi pertanian, dan penggunaannya yang efisien sangat penting untuk pertanian yang berkelanjutan. Namun, banyak daerah di seluruh dunia, termasuk Kabupaten Cianjur, menghadapi kelangkaan air karena berbagai faktor seperti perubahan iklim, pertumbuhan penduduk, dan permintaan yang bersaing dari berbagai sektor. Kabupaten di wilayah Cianjur, Jawa Tengah, Indonesia merupakan tempat orang harus bekerja untuk menikmati makanan. Tapi itu saja, dan itu berarti butuh berhari-hari banyak udara mengalir masuk untuk mengeringkan udara sampai saya menyiasatinya dan berlatih. Tujuan utama dari penelitian ini adalah, um menilai efisiensi daya baru untuk irigasi pertanian dari pengguna Kabupaten Cianjur.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Efisiensi Penggunaan Sumber Daya Air di Bidang Pertanian

Selama seminggu, penting bagi Anda meluangkan waktu untuk menyempurnakan dan menyempurnakan latihan Anda. Efisiensi penggunaan air Mangacu pada rasio air dan penggunaan

produk Inggris tanaman engan yumlah air yang konsumsinya hilang dalam prose flush. Industri kedirgantaraan bertanggung jawab atas penerbangan luar angkasa, yang dapat menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi. Pemeliharaan, pengujian stres, dan kerja praktik memerlukan rekayasa dan teknologi karena hanya efektif jika kinerja yang diperlukan tercapai di udara.

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Penggunaan Air dalam Irigasi Pertanian

Beberapa faktor mempengaruhi efisiensi penggunaan air dalam sistem irigasi pertanian. Faktor-faktor ini dapat dikategorikan ke dalam aspek fisik, sosial ekonomi, dan teknologi. Faktor fisik meliputi karakteristik tanah, kondisi iklim, dan topografi, yang mempengaruhi kapasitas menahan air tanah dan ketersediaan air untuk tanaman. Faktor sosial-ekonomi mencakup perilaku petani, pengetahuan, dan akses terhadap sumber daya. Proses pengambilan keputusan petani, pola tanam, dan adopsi teknik irigasi yang efisien secara signifikan mempengaruhi efisiensi penggunaan air. Faktor teknologi melibatkan ketersediaan dan aksesibilitas infrastruktur irigasi, alat pengelolaan air, dan sistem informasi.

2.2 Strategi Pengelolaan Air Berkelanjutan di Bidang Pertanian

Berbagai teknik pengelolaan air berkelanjutan telah disarankan untuk meningkatkan efektivitas penggunaan air dalam irigasi pertanian. Taktik ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi irigasi, mengurangi kehilangan air, dan mengoptimalkan distribusi air. Pertanian berkelanjutan difasilitasi oleh pengelolaan terpadu sumber daya air, yang mencakup penerapan metode irigasi kontemporer, daur ulang dan penggunaan kembali air, serta teknologi hemat air. Efektivitas pengelolaan air berkelanjutan di bidang pertanian juga bergantung pada pengadopsian kerangka tata kelola air yang kuat, keterlibatan pemangku kepentingan, dan dukungan pemerintah.

2.3 Studi Kasus tentang Efisiensi Penggunaan Air dalam Irigasi Pertanian

Beberapa studi kasus telah dilakukan untuk mengevaluasi efisiensi penggunaan air dalam irigasi pertanian di berbagai wilayah. Studi kasus ini memberikan wawasan yang berharga tentang tantangan, peluang, dan praktik terbaik terkait pengelolaan air di bidang pertanian. Sebagai contoh, penelitian di daerah kering berfokus pada penggunaan teknik irigasi presisi dan perhitungan kebutuhan air tanaman untuk mengoptimalkan penggunaan air. Dalam kasus lain, penelitian telah meneliti dampak kebijakan pemerintah, insentif keuangan, dan program-program penyadaran terhadap adopsi petani atas praktik irigasi yang efisien (Sutrisno & Sari, 2017).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada Kabupaten Cianjur, yang terletak di Jawa Barat, Indonesia. Cianjur sebagian besar merupakan wilayah pertanian dengan beragam tanaman, termasuk padi, sayuran, buah-buahan, dan tanaman perkebunan. Kabupaten ini menghadapi tantangan kelangkaan air karena lokasi geografisnya dan meningkatnya permintaan air dari berbagai sektor, sehingga menjadikannya studi kasus yang ideal untuk mengevaluasi efisiensi penggunaan sumber daya air dalam irigasi pertanian.

Untuk menawarkan penilaian menyeluruh tentang efektivitas pemanfaatan air dalam irigasi pertanian, metodologi studi menggunakan pendekatan metode campuran yang menggabungkan analisis kuantitatif dan penilaian kualitatif.

Observasi lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data kuantitatif tentang praktik irigasi, infrastruktur, dan penggunaan air. Para peneliti mengunjungi beberapa lokasi pertanian terpilih di Kabupaten Cianjur untuk mengamati teknik irigasi yang digunakan oleh petani, menilai kondisi sistem irigasi, dan mengukur tingkat penggunaan air. Data mengenai jenis tanaman, kepadatan tanam, dan jadwal irigasi dicatat selama kunjungan lapangan ini.

Wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan petani, ahli pertanian, dan otoritas pengelolaan air di Kabupaten Cianjur. Wawancara ini bertujuan untuk mengumpulkan data kualitatif mengenai praktik petani, proses pengambilan keputusan, dan persepsi mengenai efisiensi penggunaan air dalam irigasi pertanian. Wawancara ini memberikan wawasan yang berharga mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi penggunaan air, tantangan yang dihadapi petani, dan potensi peluang untuk perbaikan. Analisis strategi pengelolaan air yang ada di Kabupaten Cianjur dilakukan. Dokumen, laporan, dan kebijakan yang relevan terkait dengan alokasi air, infrastruktur irigasi, dan langkah-langkah konservasi air dikumpulkan dan ditinjau. Analisis ini membantu menilai efektivitas strategi yang ada saat ini dan mengidentifikasi bidang-bidang yang perlu ditingkatkan.

Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk menjawab tujuan penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Efisiensi Penggunaan Air

Analisis kuantitatif efisiensi penggunaan air untuk irigasi pertanian di Kabupaten Cianjur menunjukkan tingkat efisiensi yang bervariasi di berbagai teknik irigasi. Pengamatan lapangan menunjukkan bahwa irigasi banjir tradisional merupakan metode yang paling umum digunakan di kalangan petani, yang mencakup sebagian besar penggunaan air. Namun, metode ini sering kali menghasilkan kehilangan air yang tinggi karena limpasan dan perkolasi yang dalam. Sebaliknya, teknik irigasi yang lebih efisien seperti irigasi tetes dan irigasi sprinkler menunjukkan efisiensi penggunaan air yang lebih tinggi, mengalirkan air langsung ke zona perakaran tanaman dengan kehilangan air yang minimal. Analisis ini menunjukkan bahwa peralihan dari irigasi banjir ke teknik yang lebih efisien dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi penggunaan air dalam irigasi pertanian.

4.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Penggunaan Air

Di Kabupaten Cianjur telah ditemukan berbagai faktor signifikan yang mempengaruhi efektivitas pemanfaatan air irigasi pertanian melalui analisis kualitatif wawancara dan analisis dokumen.

4.3 Praktik dan Perilaku Petani

Praktik dan perilaku petani memainkan peran penting dalam menentukan efisiensi penggunaan air. Hasil wawancara menunjukkan bahwa beberapa petani kurang memiliki kesadaran akan teknik irigasi yang efisien dan terus bergantung pada irigasi banjir tradisional karena kebiasaan atau kurangnya akses terhadap informasi. Pengetahuan yang terbatas tentang kebutuhan air tanaman dan penjadwalan irigasi yang tidak efektif juga berkontribusi pada penggunaan air yang tidak efisien. Namun, terbukti bahwa petani yang telah mengadopsi teknik irigasi yang lebih efisien dan menerima pelatihan tentang praktik pengelolaan air menunjukkan efisiensi penggunaan air yang lebih tinggi.

4.4 Pemilihan dan Rotasi Tanaman

Pemilihan tanaman dan praktik rotasi secara signifikan berdampak pada efisiensi penggunaan air. Tanaman tertentu, seperti padi, memiliki kebutuhan air yang tinggi dan membutuhkan penggenangan terus menerus, yang menyebabkan kehilangan air yang cukup besar. Mendorong budidaya tanaman yang lebih cocok dengan iklim setempat dan membutuhkan lebih sedikit air dapat berkontribusi pada peningkatan efisiensi penggunaan air. Selain itu, menerapkan strategi rotasi tanaman yang bergantian antara tanaman yang membutuhkan banyak air dan tanaman yang hemat air dapat membantu mengoptimalkan alokasi air dan mengurangi konsumsi air secara keseluruhan.

4.5 Kebijakan Pengelolaan Air

Analisis strategi pengelolaan air yang ada menyoroti peran kebijakan dan peraturan dalam mempengaruhi efisiensi penggunaan air. Menurut hasil wawancara, petani percaya bahwa undang-undang air ditegakkan secara tidak konsisten dan tidak ada pengawasan yang memadai terhadap kepatuhan dan hukuman. Efisiensi penggunaan air dapat sangat ditingkatkan melalui penguatan penerapan kebijakan, mendorong perilaku hemat air melalui insentif, dan membantu petani menerapkan praktik irigasi yang efektif.

4.6 Identifikasi Tantangan dan Peluang

Analisis ini mengidentifikasi beberapa tantangan dan peluang untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dalam irigasi pertanian di Kabupaten Cianjur.

4.6.1 Kelangkaan dan Ketersediaan Air

Kelangkaan air masih menjadi tantangan yang signifikan di kabupaten ini. Hasil wawancara mengungkapkan bahwa beberapa petani menghadapi keterbatasan akses terhadap sumber daya air, terutama selama musim kemarau. Meningkatkan ketersediaan air melalui perbaikan infrastruktur air, fasilitas penyimpanan air, dan mekanisme alokasi air yang efektif dapat mengatasi tantangan ini dan meningkatkan efisiensi penggunaan air.

4.6.2 Pengetahuan dan Kesadaran

Kurangnya pengetahuan dan kesadaran di kalangan petani mengenai praktik irigasi yang efisien merupakan penghalang yang signifikan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air. Menyediakan program pelatihan, lokakarya, dan materi pendidikan tentang pengelolaan air, teknik irigasi, dan kebutuhan air tanaman dapat meningkatkan pemahaman dan adopsi petani terhadap praktik irigasi yang efisien.

4.6.3 Usulan Tindakan untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Air

Untuk meningkatkan efektivitas penggunaan air irigasi pertanian di Kabupaten Cianjur, disarankan beberapa inisiatif berdasarkan temuan kajian dan diskusi dengan pemangku kepentingan.

4.6.4 Peningkatan Teknik Irigasi

Mendorong adopsi teknik irigasi yang efisien, seperti irigasi tetes dan irigasi sprinkler, melalui program pelatihan dan insentif, dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi penggunaan air. Mendemonstrasikan manfaat ekonomi, penghematan air, dan peningkatan hasil panen yang terkait dengan teknik-teknik ini dapat mendorong petani untuk beralih dari irigasi banjir ke metode yang lebih efisien.

4.6.5 Program Pelatihan dan Pendidikan

Mengembangkan program pelatihan dan pendidikan yang komprehensif tentang pengelolaan air, kebutuhan air tanaman, penjadwalan irigasi, dan praktik-praktik terbaik dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani. Program-program ini dapat dilakukan melalui kerja sama dengan layanan penyuluhan pertanian, lembaga penelitian, dan asosiasi petani setempat untuk memastikan adopsi praktik irigasi yang efisien secara luas.

4.6.6 Rekomendasi Kebijakan

Memperkuat kebijakan dan peraturan pengelolaan air sangat penting untuk mendorong efisiensi penggunaan air. Menerapkan mekanisme penegakan hukum yang efektif, menetapkan mekanisme alokasi air berdasarkan kebutuhan air tanaman, dan memberikan insentif keuangan atau subsidi untuk mengadopsi teknik irigasi yang efisien sangat direkomendasikan. Selain itu, meningkatkan infrastruktur air, termasuk pembangunan fasilitas penyimpanan air dan jaringan irigasi yang efisien, dapat mendukung upaya konservasi air.

5. KESIMPULAN

Evaluasi efisiensi penggunaan sumber daya air untuk irigasi pertanian di Kabupaten Cianjur menunjukkan adanya tantangan dan peluang untuk pengelolaan air yang berkelanjutan.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa irigasi banjir tradisional, meskipun banyak dipraktikkan, menghasilkan kehilangan air yang signifikan. Teknik irigasi yang lebih efisien, seperti irigasi tetes dan irigasi sprinkler, menunjukkan efisiensi penggunaan air yang lebih tinggi dan dapat berkontribusi pada upaya konservasi air. Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi penggunaan air termasuk praktik-praktik petani, pemilihan dan rotasi tanaman, dan penerapan kebijakan pengelolaan air.

Studi ini mengidentifikasi beberapa tantangan, termasuk kelangkaan air, pengetahuan dan kesadaran yang terbatas di antara para petani, dan pertimbangan ekonomi. Untuk mengatasi tantangan-tantangan ini dan meningkatkan efisiensi penggunaan air, sangat penting untuk mendorong adopsi teknik irigasi yang efisien melalui program pelatihan dan insentif. Selain itu, penguatan kebijakan pengelolaan air, perbaikan infrastruktur air, dan peningkatan akses terhadap informasi dan sistem pendukung juga direkomendasikan.

Penelitian ini menekankan pentingnya pengelolaan air yang berkelanjutan dalam irigasi pertanian dan memberikan wawasan yang berharga bagi para pemangku kepentingan di Kabupaten Cianjur. Dengan menerapkan langkah-langkah yang diusulkan, para pembuat kebijakan, pengelola air, dan petani dapat bekerja sama untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, memastikan produktivitas pertanian jangka panjang, dan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan di wilayah tersebut. Penelitian dan kolaborasi yang berkelanjutan di antara para pemangku kepentingan diperlukan untuk memantau kemajuan dan mengadaptasi strategi terhadap tantangan sumber daya air yang terus berkembang di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bo, L., Yu, L., Di, X., & Wen-lai, J. (2009). Advances in evaluation study on utility of agriculture water utilization. *水科学进展*, 20(5), 732–738.
- Khamidov, M., & Muratov, A. (2021). Effectiveness of rainwater irrigation in agricultural crops in the context of water resources. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1030(1), 12130.
- Koc, C. (2022). A New Concept of Water use Efficiency: A Case Study for Irrigation Schemes in Buyuk Menderes Basin. *Current Research in Agricultural Sciences*, 9(1), 22–30.
- Liu, W., Ma, Z., & Lei, B. (2022). Spatiotemporal Distribution of Irrigation Water Use Efficiency from the Perspective of Water Footprints in Heilongjiang Province. *Water*, 14(8), 1232.
- Lu, W., Liu, W., Hou, M., Deng, Y., Deng, Y., Zhou, B., & Zhao, K. (2021). Spatial-temporal evolution characteristics and influencing factors of agricultural water use efficiency in Northwest China – Based on a super-DEA model and a spatial panel econometric model. *Water*, 13(5), 632.
- Simarmata, M. M., Sudarmanto, E., Kato, I., Nainggolan, L. E., Purba, E., Sutrisno, E., & Siregar, T. (2021). *Ekonomi Sumber Daya Alam, Yayasan Kita Menuli*. Edited by A. Karim. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Sutrisno, E., & Sari, P. D. (2017). PENGEMBANGAN SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN UNTUK PENYEDIAAN AIR IRIGASI (STUDY KASUS DESA GEBANGANGKRIK NGIMBANG LAMONGAN JAWA TIMUR DAN SEKITARNYA). *Agrika*, 11(1).
- Sutrisno, E., Siregar, Y. I., & Nofrizal, N. (2016). Pengembangan Sistem Pemanenan Air Hujan untuk Penyediaan Air Bersih di Selatpanjang Riau. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 3(1), 1–8.
- Walczak, A. (2021). The use of world water resources in the irrigation of field cultivations. *Journal of Ecological Engineering*, 22(4).
- Wani, L. B., & Karuku, G. N. (2022). Effect of deficit irrigation regimes on growth, yield, and water use efficiency of maize (*Zea mays*) in the semi-arid area of Kiboko, Kenya. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 25(1).
- Zhang, Q., Liu, J., Liu, X., Li, S., Sun, Y., Lu, W., & Ma, C. (2020). Optimizing water and phosphorus management to improve hay yield and water-and phosphorus-use efficiency in alfalfa under drip irrigation. *Food Science & Nutrition*, 8(5), 2406–2418.