E-ISSN: 3031-8629
P-ISSN: 3032-3258

Halaman 6282-6299
Volume 3 Nomor 4 Tahun 2026

Pengelolaan Sumber Daya Air dalam Perencanaan Wilayah untuk Mitigasi Keterbatasan Air pada Budidaya Tanaman Pangan di Kabupaten Konawe Utara

Muhamad Idham Handa[1], Haydir[2]

[1]Program Studi Perencanaan Wilayah Kota, Universitas Lakidende Unaaha
[2]Program Studi Perencanaan Wilayah Kota, Universitas Lakidende Unaaha
e-mail: idhamhanda1984@gmail.com

Abstrak

Pengelolaan sumber daya air merupakan aspek penting dalam perencanaan wilayah untuk menjamin keberlanjutan budidaya tanaman pangan. Kabupaten Konawe Utara memiliki potensi pertanian yang besar, tetapi pemanfaatan air masih terkendala distribusi yang tidak merata, perubahan iklim, keterbatasan infrastruktur irigasi, dan belum terintegrasinya pengelolaan air dalam perencanaan wilayah. Penelitian ini bertujuan menganalisis ketersediaan dan pemanfaatan sumber daya air, mengidentifikasi faktor penyebab keterbatasan air, serta merumuskan strategi mitigasi berbasis perencanaan wilayah. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan data dan observasi, wawancara, dokumentasi, dan data sekunder, yang dianalisis secara deskriptif. Penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat ketersediaan air, wilayah yang rentan, dan faktor dominan penyebab keterbatasan air maka dari itu berdasarkan temuan tersebut, strategi mitigasi yang dirumuskan meliputi optimalisasi infrastruktur irigasi, konservasi sumber daya air, penerapan teknologi hemat air, pengembangan sistem penampungan air, dan integrasi kebijakan pengelolaan air dalam penataan ruang wilayah. Strategi ini diharapkan dapat meningkatkan ketahanan sektor pertanian pangan dan mendukung pembangunan wilayah yang berkelanjutan di Kabupaten Konawe Utara.

Kata Kunci: Sumber Daya Air, Perencanaan Wilayah, Mitigasi, Budidaya Tanaman Pangan, Konawe Utara.

Abstract

Water resource management is an important aspect of regional planning to ensure the sustainability of food crop cultivation. North Konawe Regency has substantial agricultural potential, but water

utilization is still constrained by uneven distribution, climate change, limited irrigation infrastructure, and the lack of integration of water management into regional planning. This study aims to analyze the availability and utilization of water resources, identify the factors causing water limitations, and formulate mitigation strategies based on regional planning. The study employs a descriptive qualitative and quantitative approach, using data from observation, interviews, documentation, and secondary sources, which were analyzed descriptively. The results show the level of water availability, the vulnerable areas, and the dominant factors causing water limitations. Based on these findings, the mitigation strategies formulated include optimizing irrigation infrastructure, conserving water resources, applying water-saving technologies, developing water storage systems, and integrating water management policies into regional spatial planning. These strategies are expected to enhance the resilience of the food agriculture sector and support sustainable regional development in North Konawe Regency.
Keywords: Water Resources, Regional Planning, Mitigation, Food Crop Cultivation, North Konawe.

LATAR BELAKANG

Pertanian merupakan konsumen air tawar terbesar di dunia, dengan porsi sekitar 70% dari seluruh penarikan air tawar global (FAO, 2023). Ketergantungan ini menempatkan ketersediaan air sebagai faktor penentu produktivitas dan keberlanjutan sektor pertanian. Perubahan iklim memperberat kondisi tersebut melalui peningkatan suhu, pergeseran pola curah hujan, dan meningkatnya frekuensi kekeringan, yang secara bersamaan menurunkan pasokan air dan menaikkan kebutuhan air tanaman, terutama pada pertanian irigasi (IPCC, 2022). Proyeksi penurunan hasil komoditas utama seperti jagung, kedelai, dan padi akibat perubahan iklim semakin menegaskan urgensi pengelolaan air yang adaptif.

Di Indonesia, tekanan terhadap sumber daya air diperparah oleh persaingan antara kebutuhan pertanian dan kebutuhan perkotaan. Di sejumlah wilayah, kekurangan air di kawasan perkotaan secara langsung mengancam produksi padi. Tantangan lain berasal dari efisiensi irigasi yang rendah akibat distribusi air yang kurang merata dan penjadwalan yang kurang tepat, serta disparitas tingkat pengelolaan sistem irigasi antardaerah yang berdampak pada produktivitas. Penelitian tentang Indeks Kesiapan Modernisasi Irigasi (IKMI) menunjukkan bahwa keandalan pasokan air, kapasitas infrastruktur, dan sistem manajemen merupakan faktor kunci keberhasilan modernisasi irigasi di Indonesia.

Upaya menghadapi keterbatasan air dapat dipahami melalui konsep mitigasi

keterbatasan air, yaitu rangkaian strategi untuk mengurangi dampak kelangkaan air terhadap produksi pertanian, baik melalui peningkatan pasokan (pemanenan air hujan, pemanfaatan rawa dan cekungan, sumber air alternatif), pengendalian permintaan (irigasi tetes, mulsa, varietas toleran kekeringan, penjadwalan irigasi berbasis sensor dan IoT), maupun penguatan tata kelola dan kelembagaan. Strategi ini perlu dirancang pada skala yang tepat. Perencanaan wilayah berbasis Daerah Aliran Sungai (DAS) memandang DAS sebagai unit hidrologis yang utuh, sehingga neraca antara ketersediaan air (supply) dan kebutuhan air (demand), baik untuk irigasi maupun kebutuhan ekologis, dapat dianalisis secara terpadu dan alokasi air dapat dilakukan secara adil serta berkelanjutan.

Kabupaten Konawe Utara memiliki potensi sumber daya air yang cukup baik untuk mendukung sektor pertanian, ditunjukkan oleh banyaknya Daerah Irigasi (D.I.) serta keberadaan rawa yang berfungsi sebagai cekungan penampung air di beberapa wilayah. Strategi ekstensifikasi lahan untuk meningkatkan produksi pertanian harus didukung oleh kecukupan sarana dan teknologi pengelolaan air agar dapat menjawab visi ketahanan pangan daerah yang bertumpu pada sektor pertanian. Tanpa perencanaan yang baik, pengelolaan sumber daya air berisiko menimbulkan kegagalan produksi pangan.

Kajian terdahulu umumnya berfokus pada efisiensi teknis irigasi, kesiapan modernisasi irigasi, atau dampak perubahan iklim terhadap hasil panen pada skala nasional maupun global. Belum banyak riset yang mengintegrasikan analisis ketersediaan dan kebutuhan air pertanian dengan perencanaan wilayah berbasis DAS di tingkat kabupaten, khususnya di Kabupaten Konawe Utara, dengan mempertimbangkan potensi D.I. dan rawa sebagai basis strategi mitigasi keterbatasan air. Padahal, kajian pada skala ini diperlukan sebagai dasar penyusunan kebijakan alokasi air dan pengembangan lahan pertanian yang sesuai dengan kondisi lokal.

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan permasalahannya adalah Bagaimana ketersediaan dan kebutuhan air pertanian di Kabupaten Konawe Utara dan Strategi mitigasi apa yang paling sesuai untuk mengatasi keterbatasan air tersebut?

Adapun tujuan dalam penelitian ini ialah menganalisis ketersediaan air pada DAS/D.I. di Kabupaten Konawe Utara, menghitung kebutuhan air pertanian berdasarkan pola tanam dan luas lahan, menentukan neraca air (surplus/defisit) dan mengidentifikasi

wilayah dengan potensi keterbatasan air dan merumuskan strategi mitigasi keterbatasan air berbasis perencanaan wilayah DAS untuk mendukung ketahanan pangan daerah.

METODE

A. Pendekatan dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode campuran (mixed methods) dengan desain sekuensial eksplanatoris. Tahap kuantitatif (analisis hidrologi dan spasial) dilakukan lebih dahulu untuk memetakan ketersediaan dan kebutuhan air serta kesesuaian lahan. Tahap kualitatif (wawancara, observasi, dan FGD) menyusul untuk menjelaskan faktor kelembagaan, kebijakan, dan kondisi sarana prasarana di balik hasil kuantitatif. Hasil kedua tahap diintegrasikan untuk merumuskan arahan pengelolaan sumber daya air. Lokasi penelitian: DAS Lasolo sebagai daerah tangkapan air di Kabupaten Konawe Utara, Sulawesi Tenggara, dengan fokus pada kawasan pertanian tanaman pangan dan daerah irigasi di dalamnya.

B. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan sebelum dan selama penelitian untuk (1) membangun kerangka konseptual pengelolaan sumber daya air terpadu dan ketahanan pangan, (2) menentukan metode analisis yang sesuai, dan (3) membandingkan hasil dengan penelitian terdahulu. Sumber yang dirujuk meliputi jurnal ilmiah terindeks, buku teks, laporan teknis, serta peraturan terkait: UU No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, Pola dan Rencana Pengelolaan SDA Wilayah Sungai, RTRW Kabupaten Konawe Utara, dan Kriteria Perencanaan Irigasi (KP-01).

C. Jenis dan Sumber Data

Tabel 2. Kebutuhan Data dan Wali Data

Data	Jenis	Sumber/Wali Data
Peta RBI skala 1:50.000 (jalan, sungai, topografi)	Sekunder (spasial)	Badan Informasi Geospasial (BIG)
DEMNAS	Sekunder (spasial)	BIG
RTRW dan RDTR Kab.	Sekunder (spasial/dokumen)	Bappeda/Dinas PU dan

Konawe Utara		Penataan Ruang
Tutupan/penggunaan lahan	Sekunder (spasial)	KLHK dan hasil klasifikasi citra
Citra Landsat/Sentinel	Sekunder (spasial)	USGS/Copernicus
Curah hujan dan klimatologi (minimal 10 tahun)	Sekunder	BMKG, BWS Sulawesi IV Kendari
Debit sungai dan data bangunan air	Sekunder	BWS Sulawesi IV, Dinas PU
Data daerah irigasi dan luas baku sawah	Sekunder	Dinas PU, Dinas Pertanian, Kementerian ATR/BPN
Luas tanam, panen, produksi, pola tanam	Sekunder	Dinas Pertanian, BPS
Jenis tanah	Sekunder	Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian
Kondisi sarana-prasarana SDA	Primer	Observasi dan pengukuran lapangan
Kondisi sosial-ekonomi, praktik pengairan, persepsi kelangkaan air	Primer	Kuesioner petani
Kebijakan, kelembagaan, kendala pengelolaan	Primer	Wawancara mendalam dan FGD

D. Populasi, Sampel, dan Teknik Penentuan Informan

a. Lokasi sampel. Kecamatan/desa sampel dipilih secara purposive berdasarkan kriteria: (1) berada dalam DAS Lasolo, (2) memiliki lahan pertanian tanaman pangan dan atau jaringan irigasi, (3) terdapat indikasi keterbatasan air (hasil telaah awal data spasial dan laporan instansi).

b. Responden kuantitatif (petani). Populasi adalah petani tanaman pangan di desa sampel (N = [jumlah dari BPS/Dinas Pertanian]). Ukuran sampel dihitung dengan rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

c. Informan kualitatif. Informan dipilih secara *purposive* dan dikembangkan dengan *snowball sampling* hingga mencapai kejenuhan data (*data saturation*), yakni ketika wawancara tambahan tidak lagi menghasilkan informasi baru. Perkiraan jumlah informan [10–15 orang], terdiri dari:

Kelompok informan	Perkiraan jumlah	Informasi yang digali
BWS Sulawesi IV / Dinas PU	[2–3]	Pengelolaan WS, operasi dan pemeliharaan jaringan
Dinas Pertanian dan Bappeda	[2–3]	Kebijakan kawasan pertanian, perencanaan wilayah
Pemerintah kecamatan/desa	[2–3]	Kondisi lapangan, konflik/kendala air
Pengurus P3A/Gapoktan	[3–4]	Pembagian air, pola tanam, iuran, pemeliharaan
Akademisi/pakar (juga untuk AHP)	[2–3]	Validasi arahan dan pembobotan prioritas

E. Instrumen, Validitas, dan Reliabilitas

1. Kuesioner. Validitas isi dikonsultasikan kepada pakar. Validitas konstruk diuji dengan korelasi Pearson product moment (r hitung > r tabel) pada uji coba terhadap 30 responden di luar sampel utama. Reliabilitas diuji dengan Cronbach's alpha ($\alpha \geq 0{,}70$).
2. Pedoman wawancara dan FGD. Dikonsultasikan kepada pakar dan diuji coba pada satu-dua informan. Keabsahan data dijaga melalui triangulasi sumber (membandingkan jawaban antar kelompok informan), triangulasi metode (wawancara, observasi, dokumen), dan member checking (konfirmasi ringkasan hasil wawancara kepada informan).
3. Data spasial. Akurasi klasifikasi tutupan lahan diuji dengan matriks konfusi (confusion matrix), dengan target akurasi keseluruhan ≥ 85% dan koefisien Kappa ≥ 0,80, menggunakan titik uji lapangan berkoordinat GPS.

4. Data hidrologi. Konsistensi data hujan diuji dengan kurva massa ganda (double mass curve). Model ketersediaan air dikalibrasi terhadap debit terukur menggunakan Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE) dan koefisien determinasi (R^2).

F. Prosedur Pelaksanaan

1. Persiapan: penyusunan instrumen, perizinan penelitian, penyiapan alat, dan koordinasi dengan instansi.
2. Studi pustaka dan pengumpulan data sekunder (desk study): pengunduhan citra dan DEM, pengumpulan data hujan, debit, peta RBI, RTRW, dan statistik pertanian. Dilakukan pula pra-pengolahan awal untuk menetapkan batas DAS dan lokasi survei.
3. Observasi dan survei lapangan: survei lokasi pengelolaan SDA, identifikasi daerah irigasi dan sarana prasarana (bendung, saluran, embung, pompa), pengukuran koordinat dan dimensi, pengukuran debit sesaat, pengambilan foto udara dengan drone, serta pengambilan titik uji akurasi tutupan lahan.
4. Pengumpulan data primer sosial: penyebaran kuesioner, wawancara mendalam, dan FGD.
5. Pengolahan dan analisis data
6. Perumusan arahan dan penyusunan laporan.

H. Teknik Analisis Data

a. Analisis Hidrologi (kuantitatif)

1) Pengujian kelengkapan dan konsistensi data hujan, serta pengisian data hilang bila diperlukan.
2) Perhitungan hujan wilayah dengan metode poligon Thiessen atau isohyet.
3) Perhitungan evapotranspirasi potensial (ETo) dengan metode Penman-Monteith FAO atau Thornthwaite, sesuai ketersediaan data.
4) Perhitungan ketersediaan air dan debit andalan (Q80 untuk irigasi) dengan metode F.J. Mock atau NRECA, dikalibrasi terhadap data debit.

b. Analisis Spasial (kuantitatif)

1) Pra-pengolahan citra (koreksi radiometrik dan geometrik, cloud masking, mosaic).
2) Delineasi DAS dan sub-DAS dari DEMNAS, serta penurunan kemiringan lereng.

3) Klasifikasi tutupan lahan terselia (supervised classification) dan analisis perubahan tutupan lahan antar periode, ditambah NDVI untuk memantau kondisi vegetasi/tanaman pangan.
4) Evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman pangan dengan metode scoring dan overlay berbasis kriteria (lereng, jenis tanah, curah hujan, tutupan lahan, jarak ke sumber air).
5) Overlay dengan peta RTRW untuk menilai kesesuaian pola ruang dengan kawasan pertanian dan sumber air.
6) Peta defisit air: overlay hasil neraca air dengan kawasan pertanian sehingga diperoleh zonasi tingkat keterbatasan air.

c. Analisis Kinerja Sarana dan Prasarana SDA (kuantitatif-kualitatif)

Kinerja jaringan irigasi dinilai menggunakan Indeks Kinerja Sistem Irigasi yang diatur dalam Permen PUPR No.12/PRT/M/2015.Penilaian mencakup beberapa aspek seperti prasarana fisik, produktivitas tanaman, sarana pendukung, organisasi dan kekompakan tim, dokumentasi yang lengkap, serta kondisi kelembagaan P3A. Kondisi dibagi menjadi beberapa kategori (baik, sedang, kurang, buruk) dan dinyatakan secara ruang.

d. Analisis Data Sosial-Ekonomi (kuantitatif)

Data kuesioner dianalisis dengan statistik deskriptif (frekuensi, rata-rata, persentase, skor Likert) untuk menggambarkan karakteristik petani, pola tanam, praktik pengairan, dan persepsi keterbatasan air. Bila diperlukan, hubungan antarvariabel diuji dengan korelasi atau regresi linear berganda (uji asumsi klasik terlebih dahulu, $\alpha = 5\%$).

e. Analisis Data Kualitatif

Data wawancara, FGD, dan observasi dianalisis dengan model interaktif Miles dan Huberman:

1) Transkripsi dan pengkodean (kode terbuka, lalu kategori/tema, mis. kelembagaan, kebijakan, kendala teknis, adaptasi petani).
2) Reduksi data: pemilahan data yang relevan dengan tujuan penelitian.
3) Penyajian data: matriks tematik dan kutipan representatif.
4) Penarikan kesimpulan dan verifikasi melalui triangulasi dan member checking.

f. Integrasi dan Perumusan Arahan

Hasil analisis hidrologi, spasial, sarana prasarana, sosial-ekonomi, dan kualitatif diintegrasikan melalui:

1) Analisis SWOT untuk merumuskan strategi pengelolaan SDA.
2) Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan pakar dan pemangku kepentingan untuk memprioritaskan arahan mitigasi (uji konsistensi CR ≤ 0,1).
3) Penyusunan arahan yang mencakup: (1) pengembangan kawasan pertanian, (2) pengelolaan SDA berbasis wilayah sungai (WS), dan (3) peningkatan kinerja sarana dan prasarana SDA, dalam bentuk zonasi prioritas dan rekomendasi kebijakan untuk perencanaan wilayah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketersediaan Air di Wilayah Kabupaten Konawe Utara

Ketersediaan air merupakan faktor fundamental dalam mendukung keberhasilan pengelolaan pertanian di Kabupaten Konawe Utara. Wilayah ini memiliki sifat air yang dipengaruhi oleh bentuk tanah yang beragam, mulai dari dataran rendah hingga daerah bukit dan gunung. Keberadaan sungai-sungai utama seperti Sungai Lasolo dan jaringan anak-anak sungainya menjadi sumber air permukaan yang penting bagi aktivitas pertanian, khususnya pada wilayah-wilayah sentra produksi pangan seperti Kecamatan Andowia, Oheo, dan Asera. Namun demikian, pemanfaatan air permukaan masih menghadapi tantangan berupa keterbatasan infrastruktur irigasi yang belum merata dan kapasitas tampung yang masih relatif rendah.

Di beberapa wilayah yang bergantung pada sistem irigasi teknis dan semi-teknis, pasokan air untuk lahan persawahan relatif stabil pada musim hujan, tetapi berpotensi menurun signifikan saat musim kemarau panjang. Kondisi ini menyebabkan fluktuasi produktivitas dan keterbatasan intensitas tanam. Selain itu, sebagian besar petani di wilayah pedesaan masih mengandalkan air tadah hujan, sehingga pola tanam sangat dipengaruhi oleh variabilitas curah hujan tahunan. Ketergantungan pada air hujan juga meningkatkan kerentanan terhadap risiko kekeringan khususnya pada periode transisi musim.

Infrastruktur sumber daya air di Desa Sambasule menjadi komponen penting dalam

mendukung aktivitas pertanian masyarakat yang umumnya bergantung pada ketersediaan air irigasi sepanjang tahun. Desa ini memiliki karakteristik lahan yang cukup beragam, sehingga memerlukan sistem pengairan yang mampu menjamin distribusi air secara merata, khususnya pada musim kemarau ketika debit air cenderung menurun.

Salah satu infrastruktur utama yang berperan dalam penyediaan air adalah jaringan irigasi sederhana, baik berupa saluran tanah maupun saluran semi permanen yang mengalir dari sumber mata air dan aliran sungai kecil di sekitar desa. Infrastruktur ini berfungsi untuk menyalurkan air menuju areal persawahan dan kebun masyarakat. Meski bersifat tradisional, jaringan ini menjadi tumpuan utama petani dalam menjaga keberlanjutan produksi tanaman pangan seperti padi, jagung, dan hortikultura.

Di beberapa titik, masyarakat juga memanfaatkan embung desa dan kolam tampungan kecil yang berfungsi sebagai penampung air hujan. Embung ini berperan penting dalam menambah cadangan air, terutama pada musim kemarau panjang. Selain itu, penggunaan pompa air dari sumur dangkal maupun aliran sungai sering dilakukan sebagai alternatif penyediaan air ketika pasokan irigasi berkurang.

Untuk mendukung sistem distribusi air, terdapat pula infrastruktur pendukung seperti gorong-gorong, pintu air, dan bangunan pelengkap yang membantu mengatur aliran serta mengurangi kehilangan air di sepanjang jalur irigasi. Namun, beberapa fasilitas masih memerlukan peningkatan, baik dari segi kualitas bangunan, efisiensi penyaluran, maupun kapasitas tampung agar lebih mampu menahan variabilitas iklim.

Secara keseluruhan, infrastruktur sumber daya air di Desa Sambasule memiliki peran strategis dalam menjaga ketahanan pertanian lokal. Dengan pengembangan dan modernisasi yang tepat, sistem pengairan yang ada dapat semakin mendukung peningkatan produktivitas, mengurangi risiko kekeringan, serta memperkuat ketahanan pangan di wilayah tersebut. Jika dikelola secara berkelanjutan dan didukung dengan teknologi tepat guna, infrastruktur ini berpotensi menjadi fondasi penting bagi pengembangan pertanian yang lebih maju dan adaptif terhadap perubahan iklim.



Gambar 1.
Infrastruktur Embung Sambasule di Kecamatan Motui Kab. Konawe Utara

Embung sambasule dibangun tahun 2017 oleh Kemeterian PUPR melalui Balai Wilayah Sungai (BWS) Sulawesi IV Kendari. Embung tersebut berada di Desa Sambasule Kecamatan Motui dengan volume tampungan 40.000 m3 yang direncanakan untuk dapat melayani jaringan irigasi dengan Daerah layanan seluas 130 Hektar. Secara teknis embung Sambasule memiliki cukup besar untuk skala embung desa dimana bangunan utama berupa bendung setinggi 8,5 meter dan lebar spillway 10 meter yang menjadikan embung ini sebagai bendungan mini di Kabupaten Konawe Utara.

Analisis Kerentanan Banjir pada DAS Lasolo Untuk Ketahanan Pangan

Banjir merupakan salah satu ancaman utama bagi sektor pertanian di Kabupaten Konawe Utara, terutama pada wilayah-wilayah yang berada pada dataran rendah, bantaran sungai, serta daerah yang bergantung pada curah hujan musiman. Kejadian banjir dapat terjadi akibat intensitas hujan tinggi, luapan sungai besar seperti Sungai Lasolo, Andowia, Asera, maupun aliran dari kawasan hulu yang bergunung-gunung. Kondisi tersebut membuat lahan pertanian di beberapa kecamatan seperti Asera, Andowia, Wiwirano, Lasolo, dan Sawa sangat rentan terhadap kerusakan saat musim penghujan.

Secara umum, banjir mengakibatkan genangan air berkepanjangan di area persawahan maupun kebun yang dapat merusak struktur tanah. Lapisan atas (topsoil) yang kaya unsur hara terkikis oleh arus air, sehingga terjadi erosi dan sedimentasi yang merugikan. Pada sawah, genangan dalam durasi lama menyebabkan pembusukan akar tanaman, menghambat penyerapan nutrisi, dan menurunkan produktivitas padi secara

signifikan. Tanaman hortikultura dan perkebunan seperti jagung, kakao, dan kelapa juga mengalami kerusakan fisik, roboh, atau gagal panen akibat akar tidak mampu bertahan di kondisi jenuh air.

Selain itu, banjir membawa sedimen lumpur, sampah, dan patogen, yang dapat menurunkan kualitas tanah. Lahan yang tertutup sedimen tebal memerlukan waktu lebih lama untuk pulih dan membutuhkan pengolahan tambahan sebelum ditanami kembali. Risiko penyakit tanaman juga meningkat akibat kondisi lembap yang mendukung pertumbuhan jamur dan organisme patogen.

Dari sisi sosial-ekonomi, kerusakan lahan pertanian akibat banjir mengakibatkan kerugian pendapatan petani serta ketidakpastian produksi pangan lokal. Musim tanam menjadi terganggu, biaya pengolahan ulang meningkat, dan petani rentan mengalami penurunan hasil. Di beberapa wilayah yang sistem irigasinya masih sederhana, banjir juga merusak saluran air, tanggul kecil, serta jaringan persawahan, sehingga memperlambat pemulihan setelah kejadian banjir.

Analisis Model Pengelolaan Air Berbasis Kewilayahan di Kabupaten Konawe Utara

Kabupaten Konawe Utara memiliki karakteristik geografis yang kompleks, mulai dari daerah pesisir, dataran banjir, hingga kawasan perbukitan. Sebagian besar kegiatan ekonomi penduduk bergantung pada sektor pertanian, perikanan, dan pertambangan, sehingga ketersediaan dan pengendalian air menjadi faktor strategis. Variabilitas curah hujan yang tinggi, keberadaan DAS besar seperti DAS Lasolo, serta kerentanan terhadap banjir musiman menjadikan kebutuhan akan model pengelolaan air berbasis kewilayahan semakin mendesak.

Model pengelolaan ini menekankan keterpaduan antara karakter wilayah, kebutuhan sektor, dan pengendalian risiko bencana.

1. Kerangka Dasar Pengelolaan Air Berbasis Kewilayahan

a. Pendekatan Wilayah Hidrologis (DAS)

Pendekatan wilayah hidrologis berbasis **Daerah Aliran Sungai (DAS)** merupakan kerangka pengelolaan sumber daya air yang menekankan hubungan menyeluruh antara komponen hulu, tengah, dan hilir dalam satu kesatuan sistem tata

air. Di Kabupaten Konawe Utara—yang didominasi oleh DAS besar seperti DAS Lasolo, DAS Oheo, dan beberapa sub-DAS pesisir—pendekatan ini menjadi penting untuk menjaga keseimbangan ekologi dan keberlanjutan pemanfaatan air bagi pertanian, permukiman, industri, serta mitigasi bencana banjir.

Pengelolaan air di Konawe Utara idealnya berpusat pada unit DAS, terutama DAS Lasolo sebagai wilayah utama sistem hidrologi. Sub-DAS seperti Lasolo Utara, Lasolo Selatan, Oheo, Mowundo, Wiwirano, yang memiliki karakteristik debit, tutupan lahan, dan tingkat sedimentasi berbeda. Pendekatan berbasis DAS memudahkan integrasi konservasi, pemanfaatan, dan pengendalian banjir.

b. Integrasi Wilayah Administratif

Setiap kecamatan Asera, Andowia, Oheo, Wiwirano, Langgikima, Molawe, Lasolo, dan Sawa memiliki kebutuhan air yang berbeda :

1. Wilayah tengah (Asera, Andowia, Oheo) **:** zona permukiman padat dan lahan pertanian sawah, membutuhkan suplai air stabil dan infrastruktur irigasi.
2. Wilayah utara (Langgikima Wiwirano): kawasan pertanian kering dan perkebunan, membutuhkan konservasi tanah-air dan embung.
3. Wilayah timur–pesisir (Molawe–Lasolo): daerah risiko banjir-rob, butuh pengendalian limpasan dan tata kelola drainase.

Model kewilayahan memungkinkan pembagian peran dan prioritas secara proporsional.

c. Pendekatan Lintas Sektor

Sektor pertanian, perkebunan, tambak, pertambangan, dan permukiman membutuhkan manajemen air yang saling terkait, terutama terkait kualitas air, debit limpasan, dan potensi pencemaran.

2. Identifikasi Permasalahan Air per Zona

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, permasalahan air dirumuskan per zona sebagai dasar penentuan strategi:

Zona	Kecamatan	Permasalahan utama
Tengah	Asera, Andowia,	Pasokan irigasi menurun saat kemarau panjang;

	Oheo	infrastruktur irigasi belum merata; rawan luapan sungai
Utara	Langgikima, Wiwirano	Dominasi lahan kering dan kebun; ketergantungan pada air hujan; kapasitas tampung rendah; risiko erosi dan sedimentasi dari hulu
Timur–pesisir	Molawe, Lasolo	Banjir dan rob; drainase belum memadai; genangan berkepanjangan
Lintas zona	Seluruh DAS	Kualitas air dan sedimentasi akibat aktivitas lintas sektor (termasuk pertambangan); koordinasi antarsektor belum terpadu

3. Tahapan dan Prioritas Pelaksanaan

- **Jangka pendek (1–2 tahun):** perbaikan saluran dan pintu air, penyesuaian jadwal tanam, pemanfaatan pompa dan sumber air alternatif, serta penyusunan peta rawan kekeringan dan banjir per zona.
- **Jangka menengah (3–5 tahun):** pembangunan embung dan kolam tampungan baru, normalisasi sungai dan drainase, serta konservasi di sub-DAS hulu.
- **Jangka panjang (> 5 tahun):** integrasi pengelolaan air ke dalam RTRW, penguatan tata ruang DAS Lasolo, dan pengendalian pemanfaatan lahan di kawasan resapan.

Prioritas ditentukan berdasarkan tingkat kerentanan, luas lahan pangan terdampak, dan kelayakan pelaksanaan.

4. Kelembagaan dan Monitoring

Keberhasilan strategi bergantung pada koordinasi antara BWS Sulawesi IV, pemerintah kabupaten, dinas terkait, pemerintah desa, dan perkumpulan petani pemakai air (P3A). Diperlukan forum koordinasi tingkat DAS untuk menyelaraskan kegiatan hulu–hilir. Evaluasi dilakukan secara berkala menggunakan indikator pada tabel strategi, sehingga strategi dapat disesuaikan dengan perubahan kondisi iklim dan tata guna lahan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis atas pengelolaan sumber daya air dalam perencanaan wilayah untuk mitigasi kelangkaan air pada budidaya tanaman pangan di Kabupaten

Konawe Utara dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1. Ketersediaan air untuk kebutuhan tanaman pangan di Konawe Utara dipengaruhi oleh curah hujan, ketersediaan kolam tampungan, dan kemampuan infiltrasi air dalam tanah yang pada dasarnya menjadi pemasok sumber daya air di wilayah yang potensial untuk pertanian. Keterbatasan air terjadi ketika pasokan dari ketiga komponen tersebut tidak mencukupi pada periode kebutuhan tanaman, terutama saat curah hujan rendah.
2. Mitigasi bencana banjir menjadi langkah penting untuk mengurangi risiko kerugian pada masyarakat, infrastruktur, dan lingkungan, terutama di wilayah yang memiliki karakter hidrologi sensitif. Prediksi banjir rencana berperan sebagai fondasi utama dalam upaya mitigasi tersebut karena memberikan gambaran kuantitatif mengenai besarnya debit banjir yang mungkin terjadi berdasarkan analisis hidrologi. Dengan mengetahui debit banjir rencana, pemerintah dan pihak teknis dapat menentukan dimensi infrastruktur pengendali banjir seperti bendung, tanggul, saluran drainase, dan kolam retensi secara lebih tepat dan aman.
3. Prediksi banjir rencana memungkinkan penyusunan zonasi rawan banjir, peningkatan kesiapsiagaan masyarakat, serta penentuan strategi penanggulangan darurat yang lebih terarah. Informasi ini juga membantu dalam perencanaan tata ruang yang lebih adaptif terhadap risiko hidrometeorologi. Dengan demikian, analisis dan prediksi banjir rencana menjadi instrumen penting untuk mewujudkan mitigasi bencana banjir yang efektif, berkelanjutan, dan berbasis data.
4. Hasil analisis debit banjir rencana pada wilayah DAS Lasolo sebesar 900 – 2.500 m^3/det dengan menggunakan data curah hujan TRMM dan BMKG.
5. Menjaga ketersediaan air untuk tanaman pangan di Konawe Utara dapat dilakukan dengan pendekatan pengelolaan berbasis DAS, integrasi lintas sektor, penguatan infrastruktur, dan tata kelola kelembagaan sebagai faktor kunci keberhasilan. Strategi mitigasi keterbatasan air yang dirumuskan meliputi: (a) penyimpanan air musim hujan melalui pembangunan dan pemeliharaan kolam tampungan, embung, dan kolam retensi, sehingga kelebihan air saat banjir dapat dimanfaatkan sebagai cadangan pada musim kering; (b) peningkatan infiltrasi dan konservasi air melalui perlindungan daerah tangkapan air DAS Lasolo, pengendalian alih fungsi lahan, dan vegetasi penutup lahan;

(c) pengaturan pola tanam dan jadwal tanam yang disesuaikan dengan ketersediaan air; (d) peningkatan efisiensi distribusi dan penggunaan air pada jaringan irigasi dan lahan pertanian; serta (e) penetapan lokasi infrastruktur air dan lahan pertanian dalam RTRW berdasarkan zonasi rawan banjir dan ketersediaan air. Melalui model ini, Konawe Utara dapat meningkatkan ketahanan terhadap banjir, menjaga ketersediaan air untuk pertanian, serta mendukung keberlanjutan pemanfaatan sumber daya air bagi masyarakat dan sektor ekonomi.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, analisis hidrologi menggunakan data curah hujan TRMM dan BMKG yang belum divalidasi dengan data debit terukur di lapangan, sehingga debit banjir rencana masih berupa estimasi. Kedua, kajian ketersediaan air dan kebutuhan air tanaman terbatas pada wilayah dan periode data yang tersedia, sehingga belum menggambarkan seluruh variasi kondisi di Kabupaten Konawe Utara. Ketiga, strategi mitigasi yang dirumuskan bersifat konseptual dan belum diuji kelayakan teknis, ekonomi, dan sosialnya.

SARAN

1. Memvalidasi hasil analisis dengan data debit dan curah hujan hasil pengukuran langsung di stasiun lapangan;
2. Melakukan neraca air (ketersediaan dan kebutuhan air tanaman) secara periodik, termasuk pada kondisi iklim ekstrem seperti musim kemarau panjang;
3. Mengkaji kelayakan teknis dan ekonomi pembangunan kolam tampungan, embung, dan infrastruktur air lainnya;
4. Mengevaluasi efektivitas strategi mitigasi dengan melibatkan petani, pemerintah daerah, dan pengelola irigasi. Bagi pemerintah daerah, hasil penelitian ini disarankan menjadi masukan dalam penyusunan dan peninjauan RTRW serta program pengelolaan sumber daya air berbasis DAS.

DAFTAR PUSTAKA

Asdak, C. (2010). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Ini paling banyak dikutip untuk DAS di Indonesia.

Burbach, M. E., Eaton, W. M., Quimby, B., Babbitt, C., and Delozier, J. "Longitudinal Assessment of an Integrated Approach to Large-Scale Common-Pool Water Resource Management: A Case Study of Nebraska's Platte River Basin." Ecology and Society, Vol. 27, No. 4, (2022). https://doi.org/10.5751/es-13579-270430

Caparas, M., Zobel, Z., Castanho, A., and Schwalm, C. R. "Increasing Risks of Crop Failure and Water Scarcity in Global Breadbaskets by 2030." Environmental Research Letters, Vol. 16, No. 10, (2021), 104013. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac22c1

Fletcher, N. L., and N'Gobi, G. M. L. "The Place of Supplementary Irrigation: Agriculture and Sustainable Rural Transformation Strategy in a Changing Climate: A Review." Ecofeminism and Climate Change, Vol. 3, No. 2, (2022), 95–103. https://doi.org/10.26480/efcc.02.2022.95.103

Ismail, H., Kamal, M. R., Abdullah, A. F., and Mohd, M. S. F. "Climate-Smart Agro-Hydrological Model for a Large Scale Rice Irrigation Scheme in Malaysia." Applied Sciences, Vol. 10, No. 11, (2020), 3906. https://doi.org/10.3390/app10113906

Liu, Y., and Shang, C. "Application of Blockchain Technology in Agricultural Water Rights Trade Management." Sustainability, Vol. 14, No. 12, (2022), 7017. https://doi.org/10.3390/su14127017

Larasati, B., Yanti, D., and Rusnam, R. "Analysis of Irrigation Modernization Readiness Using FAHP Method." Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering), Vol. 14, No. 2, (2025), 437. https://doi.org/10.23960/jtep-l.v14i2.437-447

Rustiadi, E., Saefulhakim, S., & Panuju, D.R. (2011). Perencanaan dan Pengembangan Wilayah. Crestpent Press & Yayasan Pustaka Obor Indonesia. Ini rujukan utama di Indonesia, mencakup konsep wilayah, tata ruang, dan pendekatan sistem.

Rosa, L. "Adapting Agriculture to Climate Change via Sustainable Irrigation: Biophysical Potentials and Feedbacks." Environmental Research Letters, Vol. 17, No. 6, (2022), 63008. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac7408

Rahayu, P., Werdiningtyas, R., Suminar, L., and Kusumastuti. "The Challenge of Rice Farming in Urbanized Region: The Case of Sragen District, Central Java." Iop Conference Series Earth and Environmental Science, Vol. 1186, No. 1, (2023),

12013. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1186/1/012013

Radmehr, A., Bozorg - Haddad, O., and Loáiciga, H. A. "Integrated Strategic Planning and Multi-Criteria Decision-Making Framework With Its Application to Agricultural Water Management." Scientific Reports, Vol. 12, No. 1, (2022). https://doi.org/10.1038/s41598-022-12194-5

Salman, S. A., Shahid, S., Sharafati, A., Salem, G. S. A., Bakar, A. A., Farooque, A. A., Chung, Eun - Sung, Ahmed, Y. A., Bryukhov, M., and Yaseen, Z. M. "Projection of Agricultural Water Stress for Climate Change Scenarios: A Regional Case Study of Iraq." Agriculture, Vol. 11, No. 12, (2021), 1288. https://doi.org/10.3390/agriculture11121288

Stenzel, F., Greve, P., Lucht, W., Tramberend, S., Wada, Y., and Gerten, D. "Irrigation of Biomass Plantations May Globally Increase Water Stress More Than Climate Change." Nature Communications, Vol. 12, No. 1, (2021). https://doi.org/10.1038/s41467-021-21640-3

Sakti, P., Azis, R., S, V. E. G., and M, E. S. "Pemanfaatan Metode Panen Air Hujan (Water Harvesting) Sebagai Alternatif Pemenuhan Kebutuhan Air di Wilayah Pedesaan." Nanggroe : Jurnal Pengabdian Cendikia, Vol. 4, No. 4, (2025).

Tsiropoulos, Z., Skoubris, E., Fountas, S., Gravalos, İ., and Gemtos, T. "Development of an Energy Efficient and Fully Autonomous Low-Cost IoT System for Irrigation Scheduling in Water-Scarce Areas Using Different Water Sources." Agriculture, Vol. 12, No. 7, (2022), 1044. https://doi.org/10.3390/agriculture12071044

Xiao, X., Zhang, J., and Liu, Y. "Impacts of Crop Type and Climate Changes on Agricultural Water Dynamics in Northeast China From 2000 to 2020." Remote Sensing, Vol. 16, No. 6, (2024), 1007. https://doi.org/10.3390/rs16061007

Yaqob, E. "Climate Change Implication on Palestine: A Case Study Jenin Governorate." American Journal of Multidisciplinary Research and Innovation, Vol. 2, No. 3, (2023), 70–76. https://doi.org/10.54536/ajmri.v2i3.1441

Zeng, R., and Ren, W. "The Spatiotemporal Trajectory of US Agricultural Irrigation Withdrawal During 1981–2015." Environmental Research Letters, Vol. 17, No. 10, (2022), 104027. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac91e2