

Ketersediaan sumber air merupakan faktor penentu keberhasilan pertanian, khususnya pada lahan sawah tadah hujan yang sangat bergantung pada kondisi iklim dan curah hujan. Tantangan seperti perubahan iklim, keterbatasan infrastruktur irigasi, serta meningkatnya kebutuhan air menuntut adanya strategi pengelolaan sumber daya air yang efektif, terintegrasi, dan berkelanjutan. Oleh karena itu, optimalisasi sumber air menjadi langkah penting untuk meningkatkan produktivitas pertanian sekaligus menjaga ketahanan pangan di tingkat lokal maupun nasional.

Buku ini mengulas secara komprehensif berbagai aspek optimalisasi sumber air, mulai dari potensi dan pengelolaan sumber air, sejarah serta karakteristik desa, pemetaan sumber air dan jaringan irigasi, hingga analisis berbagai permasalahan yang dihadapi masyarakat dalam pengelolaannya. Selain itu, dibahas pula pendekatan konservasi sumber daya air, pengelolaan daerah aliran sungai (DAS), integrasi hulu-hilir, tata kelola air, partisipasi petani, kebijakan pertanian, pendanaan infrastruktur air, serta strategi implementasi yang dapat diterapkan untuk mendukung keberlanjutan pengelolaan lahan sawah tadah hujan.

Disusun dengan pendekatan yang sistematis dan aplikatif, buku ini menjadi referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa, akademisi, peneliti, penyuluh pertanian, pemerintah daerah, praktisi pembangunan pedesaan, serta seluruh pihak yang memiliki perhatian terhadap pengelolaan sumber daya air. Melalui buku ini, pembaca diharapkan memperoleh pemahaman yang komprehensif sekaligus inspirasi dalam merancang pengelolaan sumber air yang lebih efektif, berkelanjutan, dan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat serta mendukung terwujudnya ketahanan pangan.



UIN Gus Dur Press
+62 851-7531-1620
publishing@uingusdur.ac.id

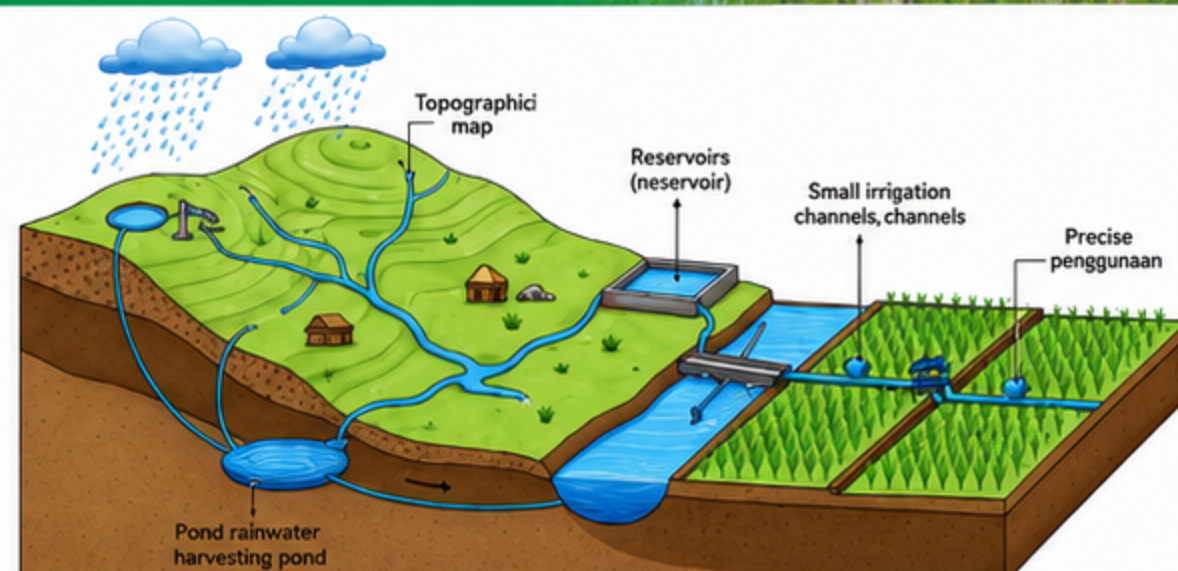
Prof. Drs. M. Mubaini, Ph.D. dkk.

OPTIMALISASI SUMBER AIR PADA LAHAN SAWAH TADAH HUJAN
Sebuah Mapping dan Pendekatan

OPTIMALISASI SUMBER AIR PADA LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

Sebuah Mapping dan Pendekatan

Prof. Drs. Moh. Muslih, Ph.D.
Aris Priyanto, M.Ag.
Rohmad Abidin, M.Kom.
Azizatul Khifdiah
Nindi Aulia
Abdul Fatah



Prof. Drs. Moh. Muslih, Ph.D., Aris Priyanto, M.Ag.,
Rohmad Abidin, M.Kom., Azizatul Khifdiyah,
Nindi Aulia, dan Abdul Fatah.

OPTIMALISASI SUMBER AIR PADA LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

Sebuah Mapping dan Pendekatan



OPTIMALISASI SUMBER AIR PADA LAHAN SAWAH TADAH HUJAN: SEBUAH MAPPING DAN PENDEKATAN

Penulis

Prof. Drs. Moh. Muslih, Ph.D.,
Aris Priyanto, M.Ag.,
Rohmad Abidin, M.Kom.,
Azizatul Khifdiyah,
Nindi Aulia,
Abdul Fatah.

Editor

Prof. Drs. Moh. Muslih, Ph.D.

Layout & Desain Cover:

Team Pustaka Egaliter

Cetakan Pertama: Juli 2026

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Diterbitkan oleh :



UIN Gus Dur Press

+62 851-7531-1620

publishing@uingusdur.ac.id

ISBN

15,5 x 23 cm

vi + 160 halaman

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga buku yang berjudul **Optimalisasi Sumber Air Lahan Sawah Tadah Hujan: Sebuah Mapping dan Pendekatan** ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai salah satu bentuk kontribusi dalam memperkaya wawasan mengenai pentingnya pengelolaan sumber daya air, khususnya pada lahan sawah tadah hujan yang memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat pedesaan.

Ketersediaan sumber air merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan usaha tani padi. Berbagai sumber air yang terdapat di pedesaan, seperti mata air, sungai, embung, saluran irigasi, maupun tampungan air hujan, menjadi penopang keberlangsungan kegiatan pertanian. Namun demikian, perubahan iklim, kerusakan lingkungan, alih fungsi lahan, serta aktivitas manusia yang kurang memperhatikan kelestarian sumber daya air sering kali menyebabkan ketersediaan air tidak mampu memenuhi kebutuhan tanaman secara optimal. Kondisi tersebut menjadi tantangan yang harus dihadapi melalui pengelolaan dan optimalisasi sumber air yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

Buku ini menguraikan berbagai aspek yang berkaitan dengan potensi sumber air, pengelolaan, strategi pemanfaatan, hingga berbagai upaya optimalisasi yang dapat diterapkan pada lahan sawah tadah hujan. Pembahasan disusun secara sistematis dengan harapan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, akademisi, penyuluh pertanian, pemerintah daerah, serta para petani dalam memahami pentingnya pengelolaan sumber daya air untuk meningkatkan produktivitas pertanian.

Melalui optimalisasi sumber air, diharapkan lahan sawah tadah

hujan tidak hanya mampu mempertahankan produktivitas yang telah ada, tetapi juga membuka peluang untuk meningkatkan intensitas tanam dari dua kali menjadi tiga kali dalam satu tahun apabila kondisi sumber air memungkinkan. Dengan demikian, produktivitas lahan, hasil panen, dan kesejahteraan petani dapat terus meningkat secara berkelanjutan.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB I OPTIMALISASI SUMBER AIR LAHAN	
SAWAH TADAH HUJAN	1
A. Potensi Sumber Air	1
B. Pengelolaan Sumber Air	3
C. Strategi Pengelolaan Sumber Air.....	4
D. Optimalisasi Sumber Air	6
BAB II SEJARAH SUATU DESA	9
A. Profil Desa	9
B. Aset Desa	12
C. Lahan Sawah Tadah Hujan ((LSTH).....	14
D. Sumber Air Desa.....	16
E. Sejarah Irigasi Desa	17
BAB III PROBLEMATIKA PERTANIAN DESA	19
A. Problematika Sumber Air	19
B. Dinamika Sumber Air	21
BAB IV MAPPING SUMBER AIR DI DESA	23
A. Mapping Titik Sumber Air di Desa	23
B. Mapping Titik Irigasi di Desa	25
BAB V OPTIMALISASI SUMBER AIR DI DESA	30
A. Optimalisasi Sumber Air di Desa	30
B. Hambatan Normalisasi Sumber Air Tidak Optimal	32
C. Manfaat Normalisasi Sumber Air Tidak Optimal.....	35
BAB VI PELUANG DAN TANTANGAN	
NORMALISASI SUMBER AIR DI DESA	40
A. Peluang Normalisasi Sumber Air	40

B. Tantangan Normalisasi Sumber Air	43
BAB VII ANALISIS DAMPAK DAN	
KEBERLANJUTAN PROGRAM OPTIMALISASI	
SUMBER AIR	47
A. Analisis Dampak Optimalisasi Sumber Air.....	47
B. Analisis Keberlanjutan Program Optimalisasi	
Sumber Air.....	49
BAB VIII MAPPING POTENSI SUMBER AIR.....	51
A. Konsep Mapping Sumber Air	51
B. Identifikasi Sumber Air	53
C. Jenis-Jenis Sumber Air	54
D. Metode Identifikasi Sumber Air	56
E. Penyusunan Peta Potensi Air	58
BAB IX PENDEKATAN KONSERVASI SUMBER AIR	64
A. Konservasi Air Hujan	64
B. Embung Pertanian.....	68
C. Sumur Resapan	72
D. Konservasi Daerah Tangkapan Air.....	73
E. Pendekatan Teknologi dalam Konservasi Air	78
BAB X PENDEKATAN BERBASIS LANSKAP	
(LANDSCAPE APPROACH).....	80
A. Pengertian Daerah Aliran Sungai (DAS).....	80
B. Pengertian Pengelolaan DAS.....	81
C. Komponen Pengelolaan DAS	84
D. Monitoring dan Evaluasi.....	85
BAB XI INTEGRASI HULU-HILIR.....	88
A. Pengertian Irigasi	88
B. Pengertian Hulu	89
C. Fungsi Irigasi Hulu Air	89
D. Komponen Sistem Irigasi Hulu Air	90
E. Prinsip Kerja Irigasi Hulu Air.....	90
F. Manfaat Irigasi Hulu Air.....	91

G. Strategi Pengelolaan Irigasi Hulu Air	93
BAB XII TATA KELOLA AIR.....	96
A. Pengertian Tata Kelola Air	96
B. Tujuan Tata Kelola Air	96
C. Prinsip-Prinsip Tata Kelola Air	97
D. Komponen Tata Kelola Air.....	98
E. Ruang Lingkup Tata Kelola Air	99
F. Strategi Peningkatan Tata Kelola Air	106
BAB XIII PARTISIPASI PETANI DALAM	
PENDEKATAN SOSIAL DAN KELEMBAGAAN	108
A. Pengertian Partisipasi Petani.....	108
B. Pengertian Pendekatan Sosial	109
C. Bentuk Partisipasi Petani dalam Pendekatan Sosial	109
D. Faktor yang Mempengaruhi Partisipasi Sosial Petani	110
E. Pengertian Pendekatan Kelembagaan	111
F. Bentuk Kelembagaan Petani	112
G. Hubungan Pendekatan Sosial dan Kelembagaan.....	113
BAB XIV PENDEKATAN KEBIJAKAN DALAM	
PERTANIAN.....	115
A. Pengertian Pendekatan Kebijakan dalam Pertanian.....	115
B. Kebijakan Nasional dalam Pertanian.....	118
C. Kebijakan Nasional Pertanian.....	120
BAB XV PERENCANAAN DAERAH, PENDANAAN	
INFRASTRUKTUR AIR DAN INSENTIF	
PENGELOLAAN AIR	123
A. Perencanaan Daerah.....	123
B. Pendanaan Infrastruktur Air.....	124
C. Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) untuk pembangunan infrastruktur strategis nasional.	125
D. Insentif Pengelolaan Air	126

BAB XVI STRATEGI IMPLEMENTASI	
OPTIMALISASI SUMBER AIR PADA LAHAN	
SAWAH TADAH HUJAN	129
A. Strategi Implementasi Optimalisasi Sumber Air	129
B. Konservasi Tanah dan Air	131
C. Faktor Pendukung Keberhasilan Implementasi	133
D. Tantangan, Peluang, dan Manfaat Strategi Implementasi Optimalisasi Sumber Air pada Lahan Sawah Tadah Hujan.....	134
E. Peluang Strategi Implementasi Optimalisasi Sumber Air.....	137
F. Manfaat Strategi Implementasi Optimalisasi Sumber Air	139
DAFTAR PUSTAKA	142

BAB I

OPTIMALISASI SUMBER AIR LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

A. Potensi Sumber Air

Air merupakan sumber terpenting bagi kehidupan manusia dalam melakukan berbagai kegiatan, termasuk kegiatan pembangunan. Meningkatnya jumlah penduduk dan kegiatan pembangunan mengakibatkan meningkatnya kebutuhan sumber air. Padahal di lain pihak dapat dikatakan, sumber air saat ini dalam keadaan kritis. Disperubahan fungsi daerah tangkap air.ebabkan karena berbagai faktor seperti pencemaran lingkungan, pengunduhan hutan, kegiatan pertanian yang mengakibatkan kelestarian lingkungan. dan perlahan (Hariyanto & Iskandar, n.d.).

Sumber daya air menjadi sangat penting bagi kehidupan seluruh makhluk hidup. Bahkan di Indonesia, air menjadi salah satu hak asasi manusia sehingga rakyat berhak atas air seperti yang tertuang dalam Undang-undang Dasar 1945. Meskipun demikian, jika kemarau yang panjang dan penurunan curah hujan terjadi akan memperburuk kualitas air bersih. Sebagaimana fenomena El Nino, yang disebabkan oleh peningkatan suhu permukaan air laut di pasifik juga mempengaruhi kondisi ini di Indonesia (Zuhriyah, 2024).

Total potensi sumber air di Indonesia sebesar 3,5 triliun m³, namun hanya +15 milyar m³ atau 63,5 m³ per kapita yang dapat dikelola melalui reservoir. Untuk itu, dengan selesainya waduk on going (2017) akan memberikan tambahan volume sebesar 2,3 milyar m³ sehingga total tampungan menjadi 17,4 milyar m³ (+volume sebesar 2,3 milyar m³ (+73,42 m³/kapita) dan irigasi waduk menjadi 960.000. (Potensi Sumber Daya Air Dalam Mendukung Ketahanan

Air - Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2014).

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan. Tidak hanya digunakan untuk kebutuhan dasar seperti minum dan sanitasi, tetapi juga memiliki peran penting dalam sektor pertanian, industri, dan pembangunan ekonomi nasional. Menurut Hariyanto & Iskandar (2020), meningkatnya jumlah penduduk dan kegiatan pembangunan menyebabkan kebutuhan terhadap sumber air semakin meningkat, sementara di sisi lain ketersediaannya semakin menurun akibat degradasi lingkungan seperti pencemaran, deforestasi, dan alih fungsi lahan.

Sumber daya air di Indonesia sangat melimpah, dengan total potensi mencapai sekitar 3,5 triliun m³ per tahun. Namun, hanya sekitar 15 miliar m³ yang dapat dimanfaatkan secara efektif melalui sistem waduk dan reservoir (*Potensi Sumber Daya Air Dalam Mendukung Ketahanan Air - Direktorat Jenderal Sumber Daya Air*, 2014). Keterbatasan infrastruktur pengelolaan air menjadi salah satu hambatan utama dalam memaksimalkan potensi tersebut. Dalam konteks pertanian, khususnya pada lahan sawah tadah hujan, optimalisasi sumber air sangat penting agar produktivitas pertanian dapat meningkat, terutama pada musim kemarau.

Fenomena iklim global seperti El Nino juga berpengaruh terhadap ketersediaan air di Indonesia. Menurut Rejekiningrum, (2014) peningkatan suhu permukaan laut di Samudra Pasifik menyebabkan penurunan curah hujan di sebagian besar wilayah Indonesia, yang berimbas pada menurunnya ketersediaan air permukaan dan air tanah. Oleh karena itu, pengelolaan sumber air yang efisien menjadi kebutuhan mendesak untuk mendukung ketahanan pangan dan air nasional. Sehingga dampak perubahan iklim terhadap sumberdaya air di Indonesia bisa dilakukan dengan melalui identifikasi dengan data dan fakta empirik terjadinya tren perubahan curah hujan dan debit aliran sungai-sungai di Indonesia

dan berbagai upaya antisipasi melalui adaptasi, serta Undang Undang dan Rencana Aksi yang terkait dengan pengelolaan sumberdaya air dalam menyikapi perubahan iklim global.

B. Pengelolaan Sumber Air

Sumber air adalah tempat atau wadah air alami dan/atau buatan yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah. Daya air adalah potensi yang terkandung dalam air dan/atau pada sumber air yang dapat memberikan manfaat ataupun kerugian bagi kehidupan dan penghidupan manusia serta lingkungannya. Sumber air merupakan air, sumber air, dan daya air yang terkandung di dalamnya (I Gusti Agung Putu Eryani, 2014).

Perlu dipahami bersama bahwa pengelolaan air merupakan tanggungjawab bersama. Maka dengan menerapkan strategi konservasi, pencegahan pencemaran, reboisasi, serta edukasi masyarakat akan bisa menjaga supaya sumber air bersih untuk generasi mendatang masih tetap terjaga. Oleh karena itu, dimulai dari lingkup yang terkecil yaitu di rumah, air yang ada harus digunakan dengan baik dan sesuai kebutuhan (Langkah-Langkah Pengelolaan Air Untuk Keberlanjutan Lingkungan - Environesia, n.d.).

Pengelolaan air merupakan upaya sistematis untuk menjaga kuantitas dan kualitas air supaya tetap tersedia bagi manusia dan lingkungan. Di tengah semakin meningkatnya populasi dan aktivitas industri, tekanan terhadap sumber air bersih semakin besar. Maka jika pengelolaan air dilakukan tidak dengan baik akan mengalami krisis air yang serius (Langkah-Langkah Pengelolaan Air Untuk Keberlanjutan Lingkungan - Environesia, n.d.)

Sumber air yang ada harus dimanfaatkan dengan cara mengelolanya dengan baik. Beberapa tindakan yang dilakukan untuk mengelola air diantaranya dengan peningkatan infrastruktur air, edukasi dan kesadaran masyarakat, pengelolaan air yang berkelanjutan, penggunaan teknologi baru, kolaborasi antara

pemerintah dan swasta, dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Pengelolaan ketersediaan air bersih di Indonesia merupakan masalah yang kompleks dan memerlukan kerjasama antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta. Air adalah sumber kehidupan yang harus dijaga dan dirawat dengan bijak untuk masa depan yang lebih baik (Fenia, 2023).

Permasalahan sumber daya air di Indonesia mencakup aspek kuantitas, kualitas, distribusi, dan pengelolaan. Air di alam dapat dibedakan menjadi air laut, air hujan, air permukaan, dan air tanah. Setiap jenis memiliki karakteristik dan tantangan tersendiri. Misalnya, air tanah semakin menurun kualitasnya akibat pencemaran limbah rumah tangga dan industri, sementara air permukaan terancam sedimentasi dan eutrofikasi (Eryani, 2014).

C. Strategi Pengelolaan Sumber Air

Hujan memiliki peranan penting dalam siklus hidrologi. Terjadinya hujan diawali dari proses penguapan (evaporasi) lembaban dari laut dan danau yang tersinari matahari berubah menjadi uap air (awan). Awan yang terkumpul menjadi awan pekat (mendung), lalu mencair dan turun kembali ke bumi dalam bentuk hujan. Jenis dan kondisi tutupan bumi menjadi penentu berapa jumlah air yang teruapkan kembali, yang tertahan di atas permukaan, dan yang teresapkan ke dalam tanah. Air yang terjebak tajuk tumbuhan akan teruapkan kembali (evapotranspirasi). Air yang tertahan di atas permukaan lahan akan melimpas (run off), mengalir dan terkumpul pada alur sungai. Air yang meresap ke dalam tanah (infiltrasi) akan menempati pori-pori tanah, yang disebut air tanah (Kustamar, 2015).

Air yang menjadi sumber kehidupan bagi manusia dan makhluk yang hidup di alam semesta ini harus dikelola dengan baik. Sebab jika air yang ada di dunia tidak dikelola sebagaimana mestinya akan memberikan dampak buruk yang meliputi penurunan kualitas air, kekeringan, banjir dan erosi, serta krisis kesehatan. Oleh karena itu,

dibutuhkan strategi pengelolaan air yang efektif dalam bentuk konservasi air sehari-hari, pencegahan pencemaran sumber air, reboisasi daerah tangkapan air, dan infrastruktur pengelolaan air (Langkah-Langkah Pengelolaan Air Untuk Keberlanjutan Lingkungan - Environesia, n.d.).

Pengelolaan air yang ada di dunia ini memiliki permasalahan yang sangat kompleks. Maka dibutuhkan pengelolaan air yang baik dengan disertai adanya dukungan dari masyarakat. Dibutuhkan edukasi pengelolaan air sejak dini dalam berbagai hal yang meliputi kampanye hemat air di sekolah dan media sosial, pelatihan bagi petani dan pelaku industri kecil, kolaborasi dengan komunitas lokal untuk program pelestarian air (Langkah-Langkah Pengelolaan Air Untuk Keberlanjutan Lingkungan - Environesia, n.d.).

Strategi pengelolaan sumber air meliputi pendekatan konservasi, pemanfaatan, dan rehabilitasi. Langkah-langkah konkretnya antara lain:

- Konservasi air sehari-hari dengan mengefisienkan penggunaan air di rumah tangga dan pertanian.
- Pencegahan pencemaran melalui pengelolaan limbah cair domestik dan industri.
- Reboisasi dan penghijauan di daerah aliran sungai untuk menjaga siklus hidrologi.
- Peningkatan infrastruktur air seperti waduk, embung, dan irigasi mikro (Langkah-Langkah Pengelolaan Air untuk Keberlanjutan Lingkungan, n.d.).

Selain itu, strategi jangka panjang perlu memasukkan pendekatan pendidikan dan kesadaran publik. Kampanye hemat air, pelatihan pengelolaan air bagi petani, serta kolaborasi dengan komunitas lokal menjadi faktor penting untuk memastikan keberlanjutan sumber daya air (Environesia, n.d.).

D. Optimalisasi Sumber Air

Pengelolaan sungai melibatkan beberapa pihak/instansi yang terkait (*collaborative governance*) dalam proses pengelolaan dan pengawasan sungai. Collaborative governance diyakini sebagai kerangka kerja adaptif yang memiliki peran penting dalam pencapaian hasil yang positif. Sebagaimana Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Pasal 1 angka 2, dijelaskan bahwa pengelolaan DAS merujuk pada usaha manusia dalam mengatur interaksi saling mempengaruhi antara sumber daya alam dan manusia dengan tujuan mencapai kelestarian dan keserasian ekosistem, serta meningkatkan pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan sendiri berupaya memperbaiki kualitas hidup dengan menyeimbangkan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Lebih lanjut, angka 7, dimana Instansi terkait adalah Kementerian/Lembaga Pemerintahan non Kementerian, Pemerintahan Provinsi, Pemerintahan Kabupaten/Kota, yang berkepentingan dengan pengelolaan DAS. Maka bisa diketahui bahwa ada beberapa instansi terkait yang berkepentingan dalam pengelolaan dan pengawasan DAS (Dahlawi, dkk, 2024).

Sumber daya air global dapat dinyatakan dengan besar debit sungai- sungai terbesar yang merepresentasikan jumlah air tersedia di dunia. Sungai Amazon mengalirkan seperenam bagian dari total aliran sungai di dunia, dan 50 sungai terbesar di dunia mengalirkan 57% dari total aliran global sebesar 17.492.552 km³ th-1 dengan total luas DAS 42,3 juta km². Cara perhitungan demikian perlu digunakan dalam menyatakan ketersediaan air nasional, yaitu dengan representasi sungai-sungai utama dan ekstrapolasi untuk seluruh wilayah Indonesia (Rejekiningrum, 2014).

Indonesia dikenal memiliki banyak sungai, sehingga dalam beberapa ungkapan dikenal dengan sebutan “Indonesia Negeri Seribu Sungai”. Beberapa potensi yang dimiliki dapat

dikembangkan pemanfaatannya sebagai: pusat listrik tenaga air (PLTA), penyedia air baku, sarana transportasi, perikanan darat, dan sarana wisata. Potensi sungai untuk pusat tenaga air tersebar hampir di seluruh Indonesia dan diperkirakan mencapai 75.000 MW, sementara pemanfaatannya baru sekitar 2,5 persen. Kendala terbesar yang dijumpai adalah sebaran lokasi pengguna listrik yang berjauhan dari lokasi sungai yang potensial dikembangkan sebagai PLTA (Kustamar, 2015).

Optimalisasi sumber air dalam bentuk normalisasi sumber air merupakan suatu tindakan yang harus dilakukan untuk menjaga ketersediaan air tetap baik. Peraturan Presiden RI No. 37 Tahun 2023 tentang Kebijakan Nasional Sumber Daya Air menjelaskan mengenai permasalahan dan tantangan Jaknas (Kebijakan Nasional) SDA yaitu terjadinya degradasi daerah aliran sungai yang berimbas pada penurunan kemampuan daerah aliran sungai dalam menampung dan menyimpan air (Rafidah Kurnia Safitri, 2024).

Kegiatan optimalisasi yang berupa normalisasi untuk kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) sangat penting untuk dilakukan agar tercipta sebuah alokasi pemanfaatan ruang yang sesuai dengan kondisi dan kapasitas sumber daya wilayah, memenuhi kebutuhan konservasi. Adanya lingkungan yang mendukung terhadap gerakan pengelolaan ruang terbuka hijau secara bersamaan akan mewujudkan sistem kelembagaan yang kuat dan adanya kerjasama antar pemerintah yang solid (Dahlawi, dkk, 2024).

Normalisasi sumber air merupakan upaya untuk memulihkan kapasitas Daerah Aliran Sungai (DAS) dalam menampung air. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 37 Tahun 2023 tentang Kebijakan Nasional Sumber Daya Air, salah satu tantangan utama adalah degradasi DAS akibat deforestasi dan alih fungsi lahan yang menurunkan kemampuan infiltrasi air (Safitri, 2024).

Upaya normalisasi DAS tidak hanya mencakup pekerjaan fisik seperti pengerukan dan rehabilitasi sungai, tetapi juga pengaturan

ruang yang berbasis konservasi. Dahlawi et al. (2024) menjelaskan bahwa pendekatan collaborative governance sangat efektif dalam pengelolaan DAS karena melibatkan berbagai instansi dan masyarakat untuk mencapai keseimbangan antara aspek sosial, ekonomi, dan ekologi.

Optimalisasi sumber air untuk lahan sawah tadah hujan dapat dilakukan dengan cara:

1. Pembangunan embung dan sumur resapan untuk menampung air hujan.
2. Pemanfaatan teknologi irigasi hemat air, seperti irigasi tetes atau intermittent irrigation.
3. Rehabilitasi jaringan irigasi tradisional, misalnya sistem subak atau parit sawah.
4. Kolaborasi antar instansi dan masyarakat lokal untuk perawatan berkelanjutan.

Dengan strategi yang tepat dan implementasi yang konsisten, optimalisasi sumber air dapat mendukung keberlanjutan pertanian dan ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, sebagai upaya menopang dan mendukung ketahanan pangan adalah memaksimalkan hasil tanam padi yang berdampak pada baiknya hasil panen padi. Sedangkan tanaman padi termasuk jenis tanaman yang membutuhkan air dalam skala besar. Oleh karena itu, air tanah yang tidak termanfaatkan, secara perlahan mengalir melalui pori-pori tanah dan sungai bawah tanah dan kembali ke laut atau danau. Rangkaian proses tersebut selalu terulang sehingga menjadi suatu daur (siklus), yang disebut sebagai siklus hidrologi (Kustamar, 2015).

BAB II

SEJARAH SUATU DESA

A. Profil Desa

Profil desa menjadi sesuatu hal sangat mempengaruhi terhadap eksistensi suatu desa karena pada hakikatnya, melalui profil desa, suatu desa akan dikenal oleh masyarakat dari desa lain. Dalam perspektif sejarahnya, desa memiliki peran esensial dalam bidang sosial, ekonomi, politik, dan budaya. Desa memiliki fungsi yang sama sebagai ruang lingkup domisili penduduk namun memiliki istilah yang berbeda sesuai dengan latar belakang identitas pembentuknya. Meskipun demikian, sejarah pedesaan seringkali dikesampingkan oleh ilmuwan sejarah humaniora yang lebih tertarik pada gemerlap dinamika sejarah perkotaan dan berbagai kompleksitas sosialnya. Salah satu faktornya pendorongnya adalah ketidaktersediaan sumber tertulis sejarah desa di wilayah administratif semisal kecamatan atau kelurahan (Prasetyo, 2022).

Kata desa berasal dari istilah bahasa Sansekerta yang berarti tanah tumpah darah. Menurut definisi universal, desa merupakan Kumpulan dari berbagai permukiman di area pedesaan atau rural area. Istilah desa di Indonesia merujuk pada pembagian wilayah administrative yang berada di bawah kecamatan dan dipimpin oleh seorang kepala desa. Istilah desa berkembang dengan nama lain sejak berlakunya otonomi daerah (Pilangsari, 2025).

Sejarah pedesaan di Indonesia termasuk sejarah agrarian yang dimana tanah sebagai ruang fisik, geografis, ruang sosio-kultural dikuasai, diatur, dikelola dan dieksploitasi. Realita historis menunjukkan bahwa hampr tidak tersisa ruang yang belum terjamah oleh sistem baru colonial, sehingga telah menguat gambaran desa pada abad-abad sebelumnya. Desa sebagai objek kajian sejarah dan humaniora memiliki peran yang fundamental. Bahkan wilayah ini

dalam konteks urbanisasi merupakan titik bertolaknya pergerakan manusia dari desa ke kota dan terkadang dipandang sebagai unsur komplementer dalam kajian perkotaan (Prasetyo, 2022).

Struktur desa di Indonesia sesuai dengan peraturan Pemerintah nomor 72 tahun 2005 mengenai desa bahwa Desa adalah kesatuan masyarakat hukum yang memiliki batas wilayah yang berwenang untuk mengatur dan mengurus kepentingan masyarakat setempat, didasarkan pada asal-usul dan adat-istiadat setempat yang diakui dalam sistem pemerintahan Republik Indonesia (RI). Sedangkan menurut UU No. 6 Tahun 2014 tentang desa, disebutkan bahwa desa adalah desa dan desa adat adalah kesatuan masyarakat hukum yang memiliki batas wilayah berwenang untuk mengatur dan mengurus urusan pemerintah dan kepentingan masyarakat berdasarkan prakarsa masyarakat, hak asal-usul atau hak tradisional yang diakui dan dihormati dalam sistem pemerintahan RI (suryaproject.id, n.d.)

Pemahaman desa menjadi sebuah identitas pada desa sebagai upaya untuk mempermudah masyarakat dalam mengenali suatu wilayah. Sebab pemberian nama suatu tempat biasanya mengandung suatu sebab atau memiliki maksud tertentu seperti berdasarkan keadaan alam tempat tersebut, selain keadaan alam, pemberian nama pada suatu tempat juga berdasarkan nama-nama tumbuhan, nama-nama tempat, kelompok etnis, profesi utama penduduk, dan nama asing. Bahkan penamaan desa juga berdasarkan Sejarah yang menjadi proses menamai desa yang didasarkan pada suatu peristiwa-peristiwa yang pernah terjadi di daerah tersebut, dimana peristiwa tersebut dapat bersifat umum maupun khusus. Apalagi desa merupakan kesatuan masyarakat hukum yang memiliki kewenangan untuk mengurus rumah tangganya berdasarkan hak asal-usul dan adat istiadat yang diakui dalam Pemerintahan Nasional dan berada di Daerah Kabupaten. Dimana dalam suatu kabupaten terdapat beberapa desa yang tentunya tidak luput dengan adanya penamaan desa. Sebab penamaan desa merupakan suatu pembentukan identitas pada suatu wilayah tertentu untuk memudahkan masyarakat dalam mengenali tempat tersebut.

Sebagaimana Desa Sumurjomblangbogo yang termasuk sebuah desa yang berada di wilayah Kecamatan Bojong Kabupaten Pekalongan. Desa ini memiliki data populasi penduduk yang cukup signifikan, dimana jumlah penduduk 6.151 yang terdiri dari laki-laki 3.158 dan penduduk perempuan 2.992, dengan total jumlah kepala keluarga 1.423 KK. Luas Wilayah Desa ini sekitar 507.5 ha dan memiliki batas wilayah sebelah utara Desa Randumuktiwaren, sebelah timur Desa Wangandowo, Sebelah Selatan Desa Rowolaku dan Gejlig dan sebelah barat Desa Kalipancur, Pantianom dan Bukur (Joen, 2014).

Desa Sumurjomblangbogo berada di Kecamatan Bojong, Kabupaten Pekalongan, lahir dari penggabungan tiga dusun pada sekitar tahun 1925 di bawah kepemimpinan Lurah Kasmojoyo. Nama desa ini merupakan perpaduan dari tiga wilayah asal: Sumurwatu (sumur), Sumurjomblang (jomblang), dan Jebogo (bogo), sebagai simbol penyatuan dan kesetaraan warganya. Pada masa awal, wilayah ini masih berupa hutan belantara yang belum dihuni manusia. Legenda setempat menceritakan bahwa seorang tokoh sakti bernama Ki Gede Jebog Arum menjelajahi kawasan tersebut dan menemukan tanah yang subur dengan sumber air melimpah. Ia kemudian mengajak para sahabatnya memabat hutan, membuka lahan, dan membangun pemukiman baru. Ki Gede Jebog Arum kemudian diangkat sebagai pemimpin, dan wilayah itu dikenal dengan nama Jebogo.

Seiring bertambahnya penduduk dan berkembangnya aktivitas agraris, desa ini semakin dikenal sebagai kawasan subur dengan sumber mata air yang tidak pernah kering. Bahkan, legenda tentang naga raksasa yang mengganggu ladang warga turut membentuk identitas desa. Setelah Ki Gede Jebog Arum mengalahkan naga tersebut, muncul mata air keramat di bawah batu tempat kepala naga diletakkan, dan dari situlah kemudian terbentuk sumur tua berbentuk jomblang, cikal bakal Dusun Sumurjomblang (Yogatama, 2023).

Seiring bertambahnya penduduk dan berkembangnya aktivitas agraris, desa ini semakin dikenal sebagai kawasan subur dengan sumber mata air yang tidak pernah kering. Bahkan, legenda tentang naga raksasa yang mengganggu ladang warga turut membentuk identitas desa. Setelah Ki Gede Jebog Arum mengalahkan naga tersebut, muncul mata air keramat di bawah batu tempat kepala naga diletakkan, dan dari situlah kemudian terbentuk sumur tua berbentuk jomblang, cikal bakal Dusun Sumurjomblang (Semarang, n.d.).

Sekitar tahun 1925 lurah Kasmojoyo menggabungkan tiga wilayah yang terdiri dari Sumurwatu, Sumurjomblang dan Jebogo menjadi Sumurjomblangbogo. Awalnya desa ini merupakan hutan belantara yang belum ada penghuninya kecuali dihuni binatang-binatang liar. Bahkan bisa dikatakan wilayah tersebut masih didominasi hutan yang belum dijamah oleh manusia. Namun suatu Ketika datanglah seorang tokoh sakti bernama Ki Gede Jebog Arum. Ia merupakan seolah pengelana yang pertama kali melakukan pengembaraan sampai hutan belantara. Sebenarnya Ki Jebog Arum hanya singgah sebentar untuk menghilangkan lelah, tidak bermaksud untuk menetap ataupun membatan hutan. Saat beristirahat, ia melihat kekayaan alam yang melimpah ruah, kualitasnya sangat subur dan banyak sumber airnya (Yogatama, 2023)..

B. Aset Desa

Secara umum, aset desa menjadi sumber utama pendanaan yang adadi sebuah desa. Maka melalui aset desa, suatu desa akan mengalami kemandirian ekonomi. Keberlimpahan aset desa merupakan suatu fakta yang tidak dapat dipungkiri. Namun anehnya, banyak warga yang tidak mengenal aset desanya. Tidak heran ketika menjumpai warga bahkan perangkat desa yang kesulitan untuk menjelaskan aset desanya. Apalagi perebutan aset sumber daya desa sudah ada sejak pra-kolonialisme. Bahkan hadirnya portugis, Belanda, dan Jepang ke nusantara tidak lain juga karena tergiur oleh

sumber daya desa yang berlimpah ruang (*Website DJKN*, n.d.).

Kekayaan yang termasuk dalam kekayaan asli desa meliputi (*Pedoman Umum Kodefikasi Aset Desa*, n.d.). Beberapa kekayaan asli desa meliputi:

- Tanah kas desa
- Pasar desa
- Pasar hewan
- Tambatan perahu
- Bangunan desa
- Pelelangan ikan yang dikelola oleh desa
- Pelelangan hasil pertanian
- Hutan milik desa
- Mata air milik desa
- Pemandian umum
- Lain-lain kekayaan desa

Pada dasarnya aset desa adalah barang milik desa yang berasal dari kekayaan asli milik desa, dibeli atau diperoleh atas beban Anggaran Pendapatan dan Belanja Desa (APB Desa) atau perolehan hak lainnya yang sah. Maka pengelolaan aset desa dimulai dari perencanaan, pengadaan, penggunaan, pemanfaatan, pengamanan, pemeliharaan, penghapusan, pemindah tanganan, penata usahaan, pelaporan, penilaian, pembinaan, pengawasan, dan pengendalian aset desa (*Pedoman Umum Kodefikasi Aset Desa*, n.d.).

Aset desa harus dikelola dengan baik mulai dari perencanaan, pengadaan, sampai pengawasan dan pengendalian. Sebab masih banyak permasalahan yang dihadapi oleh desa terkait dengan pengelolaan aset desa. Beberapa masalah yang berkaitan dengan pengelolaan aset desa seperti perlakuan tanah bengkok atau tanah kas desa, pemeliharaan aset desa, harga perolehan aset, penyusutan, perlakuan aset yang sudah tidak digunakan lagi, pemanfaatan aset oleh pihak lain, pelaporan aset dan penghapusan aset desa. Sehingga perlu pendidikan dan pelatihan, bimbingan teknis atau dalam bentuk

pendampingan untuk perangkat desa yang masih sangat diperlukan supaya masalah di atas dapat terselesaikan dan tidak muncul lagi (*PENGERTIAN DAN PENGELOLAAN ASET DESA*, n.d.).

Pengelolaan dan pengolahan aset Desa dalam bentuk tanah Desa sangat berpotensi untuk membangun kembali kesadaran penuh mengelola aset tanah sawah yang telah dimiliki untuk lebih dioptimalkan. Di desa tersebut sudah ada sumur bor, pompa air, dan saluran irigasi yang memiliki potensi besar untuk digunakan dalam pengairan lahan sawah tadah hujan. Diharapkan fasilitas pengairan dapat terwujud secara optimal sehingga sumber air bisa dimanfaatkan dengan baik. Hal ini bertujuan untuk menjaga ketahanan pangan dan kedaulatan pangan, serta menuju swasembada pangan (*PENGERTIAN DAN PENGELOLAAN ASET DESA*, n.d.).

Pengelolaan aset desa secara baik dan benar akan mampu meningkatkan kesadaran kepada masyarakat akan manfaat dari adanya pengelolaan lahan sawah tadah hujan dengan baik dan benar. Selain itu, aset desa yang dikelola dengan baik juga akan merubah *mindset* masyarakat tentang pentingnya pengolahan lahan sawah tadah hujan sebagaimana mestinya, seperti optimalisasi pengelolaan lahan sawah tadah hujan secara professional dan mengasikkan. Sebab semua yang akan di bahas tidak lepas dari karakter masing-masing yang ada dalam organisasi. Pengembangan strategi pengelolaan lahan milik desa yang efektif dan berkelanjutan menjadi sangat penting. Strategi tersebut tidak hanya bertujuan hanya meningkatkan produktivitas lahan, tetapi juga harus mampu menciptakan multiplier effect bagi perekonomian desa secara keseluruhan (Oktaviana et al., n.d.).

C. Lahan Sawah Tadah Hujan ((LSTH))

Lahan sawah tadah hujan merupakan lahan pertanian yang sumber airnya bergantung sepenuhnya pada curah hujan sebagai pengairan utama sesuai dengan yang dilakukan oleh (Rasal, n.d.) pengelolaan air hujan merupakan upaya ini menjadi salah satu solusi

penting di berbagai wilayah kepulauan untuk mengatasi keterbatasan ketersediaan air bersih. Berbeda dengan sawah beririgasi teknis yang mendapatkan pasokan air secara teratur melalui jaringan saluran air, sawah tadah hujan tidak memiliki sistem pengairan yang stabil sehingga pola tanam sangat dipengaruhi oleh kondisi musim. Akibat keterbatasan tersebut, petani pada umumnya hanya dapat melakukan kegiatan tanam satu kali dalam setahun, biasanya pada awal musim penghujan ketika persediaan air dianggap mencukupi untuk mendukung proses pertumbuhan padi hingga masa panen.

Sistem sawah tadah hujan masih banyak dijumpai karena kondisi geografis dan keterbatasan infrastruktur irigasi yang tersedia. Masyarakat setempat bergantung pada air hujan sebagai sumber utama pengairan sawah. Air hujan pada dasarnya memiliki kualitas yang baik bagi pertumbuhan padi karena relatif bebas dari kandungan mineral berlebih maupun bahan pencemar. Namun, hasil panen sangat ditentukan oleh stabilitas curah hujan. Ketidakpastian intensitas dan distribusi hujan, terutama saat musim kemarau atau perubahan pola iklim, dapat mengakibatkan tanaman berisiko tidak tumbuh optimal dan menurunkan produktivitas. Hal ini sejalan dengan pendapat (Kasno et al., 2020) yang menyatakan bahwa air hujan merupakan sumber utama bagi lahan sawah tadah hujan, namun perubahan pola hujan menimbulkan persoalan ketersediaan air dalam perencanaan pola tanam. Air merupakan medium penting bagi reaksi hara di dalam tanah, sehingga pada kondisi terlalu kering atau terlalu basah, unsur hara menjadi sulit diserap tanaman. Kekeringan umumnya terjadi pada awal musim tanam maupun menjelang panen, sehingga penentuan waktu tanam dan pemupukan menjadi semakin sulit akibat curah hujan yang tidak menentu.

Selain tantangan dalam ketersediaan air, serangan hama menjadi ancaman utama pada sawah tadah hujan. Hama biasanya berkembang akibat ketidakaturan siklus tanam yang menyebabkan perbedaan fase pertumbuhan tanaman di berbagai

lahan. Untuk mengatasi hal tersebut, petani menerapkan sistem tanam serempak, yaitu penanaman padi secara bersamaan dalam satu kawasan agar hama tidak memiliki kesempatan berpindah dari sawah satu ke sawah lainnya dalam waktu yang panjang. Sistem ini juga membantu meningkatkan efisiensi pengendalian hama secara kolektif.

Secara keseluruhan, sawah tadah hujan tetap memiliki peran dalam sistem pertanian, terutama di wilayah yang belum memiliki akses pengairan cukup. Namun, sistem ini juga menyimpan ketidakpastian yang tinggi karena sangat bergantung pada kondisi iklim. Oleh sebab itu, pengembangan sawah tadah hujan memerlukan strategi pengelolaan yang adaptif, terutama dalam hal penentuan waktu tanam, penerapan tanam serempak, dan peningkatan ketahanan terhadap perubahan iklim. Sementara keberadaan irigasi buatan memberikan peluang lebih besar untuk meningkatkan frekuensi tanam dan produktivitas hasil pertanian dibandingkan dengan sistem tadah hujan yang berbasis curah hujan semata. Pemanfaatan air untuk irigasi sangat penting dalam meningkatkan produktivitas pertanian. Tanpa pengembangan dan pengelolaan irigasi yang tepat, peningkatan produksi pertanian, terutama tanaman pangan seperti padi, sulit tercapai. Saat ini, kinerja pengelolaan air irigasi di tingkat petani masih beragam, dengan aloka si air yang kurang efisien dan penggunaan air yang cenderung boros (Oleh, n.d.).

D. Sumber Air Desa

Air termasuk sesuatu yang menunjang terhadap keberlangsungan makhluk hidup di dunia ini. Air merupakan sesuatu yang sangat berharga sekali dan sangat dibutuhkan dalam proses irigasi. Irigasi bagi tanaman padi berfungsi sebagai penyedia air yang cukup dan stabil untuk menjamin produksi padi. Luas tanah atau sawah di dalam daerah pengairan dibagi-bagi sedemikian rupa sehingga memudahkan pembagian airnya. Air yang disalurkan ke

sawah melalui sistem jaringan yang terdiri atas saluran-saluran air dengan bangunan pengendali (A. K. Sari, 2019).

Pada hakikatnya negara harus menjamin hak setiap orang untuk mendapatkan air bagi kebutuhan pokok guna memenuhi kehidupan yang sehat, bersih, dan produktif. Adanya ketergantungan yang cukup besar terhadap air bersih dalam kehidupan manusia sehingga pemerintah dan masyarakat seharusnya dapat mewujudkannya. Apalagi pada daerah yang sumber air bersihnya sulit diperoleh dan jaringan PDAM tidak terjangkau, mata air menjadi alternatif untuk pemenuhan kebutuhan air bersih (Wigati et al., 2023).

E. Sejarah Irigasi Desa

Irigasi berasal dari istilah *irrigatie* dalam bahasa Belanda atau *irrigation* dalam bahasa Inggris. Irigasi dapat pula diartikan sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumberdaya guna keperluan pertanian, mengalirkan dan membagikan air secara teratur dan setelah digunakan dapat pula di buang kembali. Istilah pengairan yang sering pula didengar dapat diartikan sebagai usaha pemanfaatan air pada umumnya, berarti irigasi termasuk di dalamnya (Ali et al., 2019). Irigasi merupakan teknologi atau sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumber utama untuk keperluan pertanian, mengalirkan dan membagikan air secara teratur lalu setelah digunakan akan kembali dialirkan ke laut. Sejak kedatangan Belanda di Jawa sudah melakukan peraturan tentang perairan dengan menggunakan teknologi pembangunan secara modern. Pada abad ke-19 pembangunan sistem irigasi dengan skala besar berada di bawah pengawasan pemerintah Belanda. Konstruksi tersebut berada di tangan insinyur barat dengan menerapkan pengetahuan tekniknya yang diperoleh dari negara Amerika maupun Eropa (R. H. Putri & Ridhoi, 2023).

Jaringan irigasi merupakan sistem saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap lainnya yang berfungsi untuk menyediakan,

membagikan dan mengalirkan air dari sumbernya (seperti sungai atau waduk) ke lahan pertanian, sehingga mendukung produktivitas pertanian dan ketahanan pangan. Irigasi berfungsi untuk menyediakan air untuk tanaman, mengatasi kekeringan, mengendalikan kesuburan tanah dan menjaga kualitas hasil pertanian. Pembangunan saluran irigasi untuk menunjang penyediaan bahan pangan nasional sangat diperlukan, sehingga ketersediaan air di lahan akan terpenuhi walaupun lahan tersebut berada jauh dari sumber air permukaan. Hal tersebut tidak terlepas dari usaha teknik irigasi yaitu memberikan air dengan kondisi tepat mutu, tepat ruang dan tepat waktu dengan cara yang efektif dan ekonomis (D. Hidayat, 2019).

Pada prinsipnya irigasi merupakan upaya mengalirkan air dari suatu sumber tertentu melalui saluran untuk bisa mengairi tanaman di lahan petani. Kegiatan rehabilitasi terhadap jaringan irigasi termasuk kegiatan pendukung upaya dalam usaha pertanian melalui fungsi penyediaan air irigasi untuk mewujudkan kedaulatan pangan khususnya padi. Oleh karena itu, masyarakat diharapkan mampu melakukan pemeliharaan jaringan irigasi di wilayah masing-masing sehingga kedaulatan pangan di setiap wilayah penerima bantuan dapat segera terwujud (F. F. Hidayah et al., 2020).

Lebih lanjut, aliran sungai buatan tersebut tidak bersumber dari sungai alami, melainkan merupakan saluran pembuangan yang kemudian dialihkan menjadi sumber irigasi. Hal ini ditegaskan dalam keterangan informan lainnya: *“Sungai buatan ini nyambungnya tidak sama sungai di depan jalan, soalnya ini sungai buangan yang kemudian dimanfaatkan buat bendungan, sumbernya dari Kalipancur”*. Kondisi tersebut menunjukkan adanya rekayasa aliran air yang cukup kompleks dan telah mengalami perubahan fungsi sejak awal pembentukannya.

BAB III

Problematika Pertanian Desa

A. Problematika Sumber Air

Pada hakikatnya setiap desa memiliki permasalahan air dalam lahan pertanian. Sebab air termasuk salah satu modal utama yang menopang dalam keberhasilan panen padi. Seperti halnya Desa Sumurjomblangbogo yang termasuk desa yang tanahnya subur dan dapat ditanami padi. Rata-rata warga desa tersebut mengolah lahan sawah tadah hujan sebanyak 1 iring ($125 \text{ ubin}/1.785 \text{ m}^2$) (Sunaryo, 2025). Desa ini masih dalam wilayah Kecamatan Bojong Kabupaten Pekalongan yang wilayahnya masih kategori dataran rendah. Namun potensi tersebut tidak bisa dimanfaatkan oleh masyarakat, terbukti dengan adanya banyak lahan yang tidak diolah dan tidak produktif karena saluran irigasinya jauh atau tidak lancar. Dengan kata lain, masih banyak lahan sawah tadah hujan yang belum dimanfaatkan secara maksimal, termasuk tanah bengkok yang harus dikelola oleh pemerintah desa. Akibatnya banyak lahan tersebut tidak diolah sendiri (disewakan) dan beralih fungsi menjadi perumahan, pondok pesantren, kos-kosan, dan lain sebagainya.

Secara umum, Desa Sumurjomblangbogo ini merupakan Desa yang kaya karena mayoritas wilayahnya lahan pertanian yang mencapai 421 Hektar dan masyarakatnya kebanyakan bertani (Ajunis Setiawan Nugroho, 2025). Bahkan Desa tersebut seringkali dijadikan sebagai Desa percontohan (*role model*) karena dianggap sukses dalam mengelola lahan pertanian khususnya lahan sawah tadah hujan yang ditanami padi. Hal ini pasti bisa membantu program swasembada pangan yang digagas oleh Presiden Prabowo Subiyanto. Ia meminta agar semua lahan sawah di Indonesia ditanami padi, bukan tanaman lain. Namun, di beberapa wilayah

seperti Jawa Tengah dan Jawa Timur, selama musim kemarau, sawah biasanya ditanami jagung, tembakau, atau kacang tanah. (Febriyana, 2025). Meskipun demikian, ada beberapa lahan sawah pertanian masih terkendala sumber airnya sebagaimana lahan sawah tadah hujan di Desa Sumurjomblangbogo di blok turi dan blok karet (Purwoaji, 2025).

Padahal Indonesia sebenarnya memiliki banyak sumber daya air yang sangat besar, tetapi belum digunakan dengan baik untuk membantu sektor pertanian yang menjadi tulang punggung keamanan pangan. Air permukaan seperti sungai, danau, atau rawa yang berisi air tawar bisa digunakan untuk menyiram tanaman dengan cara yang mudah, yaitu dialirkan melalui saluran terbuka atau tertutup dengan menggunakan daya tarik gravitasi, atau dengan bantuan pompa ke lahan yang akan diberi air (Sutrisno & Hamdani, 2020).

Saat ini, Desa Sumurjomblangbogo juga sudah mulai melakukan optimalisasi sumber air irigasi area persawahan dengan membuat sumur bor dengan menggunakan pompa air. Sumur bor tersebut menggunakan dana desa dan kedalaman sumurnya sekitar 60 m². Sedangkan lokasinya di bekas sumur yang dulu dibuat oleh Belanda. Pembuatan sumur bor tersebut dilakukan pada tahun 2024 dan pengaktifannya baru tahun 2025. Bahkan saat ini juga masih berlangsung pembuatan dan normalisasi senderan di area irigasi pertanian dengan tujuan supaya irigasi air pertanian bisa optimal dan hasil pertanian menjadi baik (Hikmah, 2025).

Masyarakat Desa Sumurjomblangbogo sebagian besar belum optimal dalam mengelola lahan sawah tadah hujan. Sebab sebagian besar lahan pertaniannya masih terkendala masalah pengairan, sehingga panen yang bisa diperoleh oleh warga dalam 1 tahun hanya 2 kali. Panen yang paling produktif bisa terjadi satu kali, dan terkadang dua kali jika musim kemarau tetapi masih ada hujan atau tanah masih basah. Lahan sawah tadah hujan adalah jenis lahan

pertanian yang memanfaatkan air hujan sebagai sumber air utama untuk menyirami tanaman (Purwoaji, 2025).

B. Dinamika Sumber Air

Sumber air di alam semesta ini dibedakan menjadi empat, yaitu air laut, air hujan, air permukaan, dan air tanah. Sementara itu, turunan dari sumber air ini adalah air sumur, air sungai, air rawa, air bendungan, air danau, dan lain sebagainya (Zuhriyah, 2024). Konservasi sumber air merupakan upaya memelihara keberadaan, keberlanjutan keadaan, sifat dan fungsi sumber air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup baik pada waktu sekarang maupun pada generasi yang akan datang (I Gusti Agung Putu Eryani, 2014).

Permasalahan utama terkait ketersediaan air bersih adalah jumlah, cara pengelolaan, dan sumber air. Selain itu, faktor alam juga sering kali mempengaruhi kondisi air bersih di Indonesia. Bahkan faktor tersebut memiliki kelemahan dalam ketersediaannya di negeri ini. Sedangkan permasalahan terkait ketersediaan air diantaranya berupa keterbatasan akses, kualitas air yang buruk, ketidaksetaraan akses, perubahan iklim, dan kurangnya investasi dan pengelolaan yang efisien (Fenia, 2023).

Air tanah yang berada pada lapisan atas (top soil) menjadi persediaan air untuk tumbuhan. Air tanah yang tidak terserap akar akan tertinggal sementara pada media tumbuh tanaman yang belum jenuh. Kelebihan air akan dilepas dan meresap pada lapisan tanah yang belum jenuh (*perkolasi*). Air tanah yang terkumpul pada lapisan tanah berpasir (*aquifer*) akan disimpan (sebagai air tanah dangkal) dan dilepas kembali jika ada kesempatan mengalir ke bagian yang tekanannya lebih rendah. 2 Konservasi Sumber Daya Air Air tanah dangkal yang meresap dan terkumpul di aquifer berikutnya disebut sebagai air tanah dalam (Kustamar, 2015).

Permasalahan sumber daya air di Indonesia mencakup aspek kuantitas, kualitas, distribusi, dan pengelolaan. Air di alam dapat dibedakan menjadi air laut, air hujan, air permukaan, dan air tanah. Setiap jenis memiliki karakteristik dan tantangan tersendiri. Misalnya, air tanah semakin menurun kualitasnya akibat pencemaran limbah rumah tangga dan industri, sementara air permukaan terancam sedimentasi dan eutrofikasi (Eryani, 2014).

Menurut Fenia (2023), kendala utama dalam pengelolaan sumber air di Indonesia meliputi:

1. Keterbatasan akses terhadap sumber air bersih di daerah pedesaan.
2. Kualitas air yang buruk akibat pencemaran dari limbah pertanian dan industri.
3. Ketidaksetaraan distribusi air antara wilayah utara dan selatan Jawa, serta antara musim hujan dan kemarau.
4. Dampak perubahan iklim, yang mempengaruhi curah hujan dan ketersediaan air tanah.
5. Kurangnya investasi dan pengelolaan infrastruktur air bersih secara efisien.

Kondisi ini memperlihatkan bahwa sumber daya air bukan hanya isu teknis, melainkan juga sosial, ekonomi, dan lingkungan yang saling terkait. Oleh sebab itu, perencanaan pengelolaan air perlu dilakukan secara holistik dan terintegrasi. Sehingga pengelolaan air bisa berjalan secara efektif dan terstruktur dengan baik. Maka perawatan terhadap sistem irigasi yang menjadi penopang sumber air secara maksimal harus benar-benar dioptimalkan perawatannya.

BAB IV

MAPPING SUMBER AIR DI DESA

A. Mapping Titik Sumber Air di Desa

Bagi manusia air adalah salah satu kebutuhan utama. Kuantitas air adalah seberapa besar atau jumlah air yang dikeluarkan mataair dalam liter per detik. Ditinjau dari segi jumlah atau kuantitas air yang dibutuhkan manusia, kebutuhan dasar air bersih adalah jumlah air bersih minimal yang perlu disediakan agar manusia dapat hidup secara layak yaitu dapat memperoleh air yang diperlukan untuk melakukan aktivitas dasar sehari-hari. Ditinjau dari segi kuantitasnya, kebutuhan air rumah tangga menurut Karsidi (1999) adalah kebutuhan air untuk minum dan mengolah makanan 5 liter/orang untuk setiap harinya, kebutuhan air untuk mandi dan membersihkan diri 25-30 liter/orang untuk setiap harinya, kebutuhan air untuk mencuci pakaian dan peralatan 25-30 liter/orang untuk setiap harinya, kebutuhan air untuk menunjang pengoperasian dan pemeliharaan fasilitas sanitasi atau pembuangan kotoran 4-5 liter/orang untuk setiap hari (Saputro et al., 2022).

Kearifan lokal dalam hubungannya dengan konservasi air dapat berupa nilai-nilai yang diwujudkan dalam praktek ritual dan norma baik berupa anjuran maupun larangan menggunakan sumber mata air dan tanah secara berlebihan, atau bahkan dapat berupa sanksi bagi yang tidak menaatinya. Adanya kearifan lokal tersebut, menjadikan masyarakat tidak berani untuk melakukan kerusakan-kerusakan, selanjutnya nilai-nilai kearifan lokal diwariskan kepada generasi penerus melalui pendidikan informal yaitu melalui keluarga dan masyarakat (Rante, 2024).

Air termasuk kebutuhan mutlak bagi kehidupan manusia, tidak ada kehidupan yang dapat berlangsung tanpa air. Kebutuhan

manusia akan air diperoleh dari berbagai macam sumber, baik yang berupa air hujan, air permukaan maupun air tanah. Kebutuhan air dari air tanah antara lain dapat diperoleh dari mata air, yang merupakan pemunculan air tanah ke permukaan tanah. Kebutuhan air yang diperoleh dari mata air sangat nyata dirasakan ketika terjadi musim kemarau (Jupri & Jannah, 2023).

Mata air adalah munculnya air tanah di permukaan tanah. Pemanfaatan mata air sangat bervariasi, antara lain untuk air minum, irigasi, perikanan dan pariwisata. Mata air alami adalah tempat munculnya air tanah di akuifer dari bawah permukaan tanah hingga secara alami di atas permukaan tanah. Selain itu, air yang bersumber dari mata air akan mengalir ke permukaan tanah sebagai air permukaan melalui saluran-saluran sungai. Mata air sering diidentifikasi sebagai sumber air awal untuk sungai-sungai yang ada. Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi yang sangat penting bagi kehidupan manusia, serta untuk peningkatan kesejahteraan umum, sehingga air merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan, bahkan untuk minum, memasak, mandi, mencuci, dan lain-lain (Saputro et al., 2022). Sumber mata air merupakan keadaan alami air tanah yang keluar ke permukaan atau sela-sela bebatuan sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia adalah air. Beragam keperluan membutuhkan sumber daya air seperti untuk keperluan domestik rumah tangga, pertanian, industri, perdagangan dan hampir di setiap sektor usaha memerlukan sumber daya air. Sumber daya air di kabupaten blora merupakan salah satu sumber daya alam penting bagi kehidupan manusia. Semakin banyak jumlah penduduk dan kegiatan pembangunan semakin pula meningkatnya kebutuhan terhadap sumber daya air, dimana keperluan akan air semakin meningkat karena adanya laju pembangunan dan bertambahnya jumlah penduduk. Penggunaan air secara terus menerus jika tidak diimbangi

dengan upaya konservasi dan manajemen pengelolaan sumber daya air secara benar akan berdampak pada menipisnya cadangan air dan yang paling parah adalah hilangnya sumber untuk supplay atau pasokkan air (Rante, 2024).

B. Mapping Titik Irigasi di Desa

Perencanaan jalur irigasi seringkali mengalami kendala dengan adanya tumpang tindih antara penggunaan lahan yang berbeda. Perencanaan jalur irigasi harus mempertiimbangkan tutupan lahan di sekitarnya. Maka diperlukan optimalisasi penentuan jaringan irigasi harus dilakukan melauai asumsi kondisi fisik lahan atau topografis Kawasan serta kedekatan antar jaringan irigasi dengan dengan daerah irigasi. Sedangkan salah satu jaringan irigasi teknis Adalah jaringan saluran pembawa dengan jaringan saluran pembuang (*drainase*) yang terpisah. Hal ini karena sistem irigasi teknis membedakan ungsi antara jaringan saluran pembawa dan jaringan pembuang. Jaringan saluran pembawa berfungsi untuk membawa air dari sumbernya sampai areal yang membutuhkan, sedangkan jaringan saluran pembuangan (*drainase*) berfungsi membuang kelebihan air dari saluran irigasi (F. F. Hidayah et al., 2020).

Sumber air yang belum maksimal untuk mengalirir lahan sawah tadah hujan tentunya masih perlu adanya tindakan dari pemerintah desa dan pihak-pihak lain yang sekiranya mampu menjadi mengatasi masalah tersebut. Para petani berharap adanya sumber air yang ada bisa membantu peningkatan hasil pertanian supaya maksimal. Apalagi lahan pertanian yang ada ditanami padi yang mayoritas masyarakat bergantung pada hasil panennya. Namun jika dalam tanam padi msih terkendala masalah sumber air, maka secara tidak langsung bahwa hasil panen mereka juga tidak optimal. Jika hasil panen yang ada tidak optimal, maka kesejahteraan para petani juga akan mengalami penurunan. Oleh karena itu, para petani dalam tanam padi sangat bergantung pada sumber air yang melimpah

dengan debit air yang maksimal Sumber daya air memiliki sifat yang berbeda dengan sumber daya alam lainnya. Hal ini dikarenakan air adalah sumber daya yang dapat diperbarui dan mengikuti siklus hidrologi sehingga sifatnya dinamis yang secara alamiah berpindah-pindah serta mengalami perubahan bentuk. Fungsi air sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup, yaitu untuk menopang dan membentuk suatu lingkungan serta cara hidup yang unik di sekitar sumber air. Pentingnya peran air menyebabkan hubungan antara manusia dengan air tak dapat dipisahkan (Ahmad et al., 2021)

Kegiatan normalisasi sumber air harus fokus pada saluran irigasi yang memiliki potensi besar untuk dijadikan sebagai penopang sumber air bagi lahan sawah tadah hujan yang dimiliki para petani. Sebab fokus kegiatan normalisasi sumber air akan memiliki dampak besar bagi tanaman padi yang ditanam oleh para petani. Meskipun untuk merealisasikan kegiatan normalisasi tersebut harus berkali-kali melakukan mapping sumber air, namun hal itu dilakukan supaya kegiatan normalisasi yang ada tepat sasaran dan tepat guna. Melihat kebutuhan petani akan debit air bagi lahan sawah tadah hujan, maka secara umum kegiatan normalisasi sumber air merupakan langkah nyata yang dilakukan secara bersama-sama oleh pemerintah desa, petani dan pihak-pihak terkait lainnya.

Air adalah suatu zat cair yang tidak mempunyai rasa, bau dan warna dan terdiri dari hidrogen dan oksigen dengan rumus kimia H_2O . Karena air mempunyai sifat yang hampir bisa digunakan untuk apa saja, maka air merupakan zat yang paling penting bagi semua bentuk kehidupan (tumbuhan, hewan, dan manusia) sampai saat ini selain matahari yang merupakan sumber energi. Siklus air atau siklus hidrologi menggambarkan pergerakan molekul air dari permukaan bumi ke atmosfer dan kembali lagi. Dalam sistem ini energi matahari memiliki peran besar dalam siklus yang terjadi secara terus menerus. Pada saat terjadi penguapan yaitu ketika air berubah dari cair menjadi gas (dari samudera, lautan, dan badan air lainnya) sekitar 90% kelembaban terbentuk di atmosfer. 10% sisanya

dilepaskan oleh tumbuhan dalam bentuk transpirasi.(A. Uwais Alkarni, et.al, 2022).

Air adalah sumber daya yang bersifat dinamis, mengikuti siklus hidrologi, secara alamiah berpindah-pindah serta mengalami perubahan bentuk dan sifat tergantung dari waktu dan lokasinya. Air dapat berupa zat padat sebagai es dan salju, dapat berupa zat air yang mengalir dan dapat berupa uap air yang didefinisikan sebagai air udara. Air dapat berada di permukaan tanah sebagai air permukaan, berada dalam tanah sebagai air tanah, berada di udara sebagai air hujan, dan berada di laut sebagai air laut. Undang-undang Nomor 7 tahun 2004 menyebutkan bahwa air sebagai objek yang harus dikelola mencakup semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat. Dimana, air permukaan adalah semua air yang terdapat pada permukaan tanah dan air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah.

Kegiatan normalisasi sumber air ini merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas debit air bagi lahan sawah tadah hujan. Sebab melalui kegiatan normalisasi ini diharapkan para petani di Desa Sumurjomblangbogo memiliki kesadaran akan pentingnya merawat sumber air yang ada supaya tetap baik dan debit airnya banyak. Sehingga sumber air yang ada bisa menopang kebutuhan tanaman padi yang di tanam oleh para petani dengan tujuan supaya hasil panennya optimal. Sumber air di saluran irigasi yang sudah di normalisasi akan menunjang terhadap kualitas air yang akan masuk ke lahan sawah tadah hujan para petani. Kualitas air yang debit airnya banyak akan mampu menopang kebutuhan air bagi lahan sawah tadah hujan yang rata-rata ditanami padi. Oleh karena itu, kegiatan normalisasi sumber air ini harus dilakukan secara berkala dan berkelanjutan supaya debit air yang ada selalu banyak dan mampu memenuhi kebutuhan tanaman padi para petani (Narto, personal communication, September 25, 2025).

Pengelolaan sungai melibatkan beberapa pihak/instansi yang terkait (*collaborative governance*) dalam proses pengelolaan dan pengawasan sungai. *Collaborative governance* diyakini sebagai kerangka kerja adaptif yang memiliki peran penting dalam pencapaian hasil yang positif. Sebagaimana Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Pasal 1 angka 2, dijelaskan bahwa pengelolaan DAS merujuk pada usaha manusia dalam mengatur interaksi saling mempengaruhi antara sumber daya alam dan manusia dengan tujuan mencapai kelestarian dan keserasian ekosistem, serta meningkatkan pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan sendiri berupaya memperbaiki kualitas hidup dengan menyeimbangkan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Lebih lanjut, angka 7, dimana Instansi terkait adalah Kementerian/Lembaga Pemerintahan non Kementerian, Pemerintahan Provinsi, Pemerintahan Kabupaten/Kota, yang berkepentingan dengan pengelolaan DAS. Maka bisa diketahui bahwa ada beberapa instansi terkait yang berkepentingan dalam pengelolaan dan pengawasan DAS (Dahlawi, dkk, 2024).

Prinsip-prinsip pengelolaan dan kolaborasi antarinstansi tersebut turut tercermin dalam praktik masyarakat di lapangan, sebagaimana terlihat dari hasil wawancara berikut. Hasil wawancara menunjukkan bahwa masyarakat setempat telah melakukan berbagai upaya optimalisasi terhadap sumber air yang ada. Sistem irigasi di wilayah ini mengandalkan kombinasi antara air sumur, air sungai buatan, dan air hujan. Air dari sumur pantek dan sumur Jumblang berfungsi untuk menambah pasokan air irigasi, bukan sebagai sumber utama. Dengan demikian, sawah tetap dapat memperoleh air secara merata meskipun debit air dari irigasi menurun pada musim kemarau.

Pembagian air dilakukan secara bergilir setiap tiga hari sekali pada masa kemarau agar seluruh petani mendapat jatah air yang adil. Pemerataan pembagian air merupakan indikator utama kinerja

kelembagaan irigasi kecil (P3A) yang dinilai memuaskan petani. Masyarakat juga memiliki pedoman waktu tanam tradisional, yakni kegiatan penanaman dilakukan pada bulan Desember hingga Januari, sedangkan masa panen dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni. Pedoman ini didasarkan pada pengalaman turun-temurun bahwa jika penanaman dilakukan di luar waktu tersebut, padi berisiko beluk atau gagal berbulir akibat kondisi cuaca. Hal ini relevan dengan kajian (Sumaryanto, 2016) yang menegaskan bahwa kelangkaan air irigasi dan fluktuasi akibat perubahan musim sangat memengaruhi keberhasilan produksi pangan.

BAB V

OPTIMALISASI SUMBER AIR DI DESA

A. Optimalisasi Sumber Air di Desa

Air menjadi kebutuhan semua makhluk hidup yang ada di dunia ini, termasuk manusia yang salah satu sumber mata pencahariannya sebagai petani. Petani membutuhkan air dalam volume yang sangat banyak sekali untuk menopang lahan pertanian yang dimilikinya. Sebab petani sangat bergantung sekali dengan air untuk keberhasilan lahan pertanian yang diolahnya. Kebutuhan mereka akan air tentunya melihat dari seberapa banyak luas lahan pertanian yang mereka kerjakan untuk setiap tanamnya. Maka secara tidak langsung air menjadi kebutuhan paling utama untuk kelangsungan lahan pertanian mereka. Meskipun air sering menjadi pokok persoalan utama yang selalu dihadapi oleh petani dalam setiap masa tanam. Sebagaimana permasalahan air yang dihadapi oleh para petani padi di Desa. Mereka sangat membutuhkan air untuk kelangsungan dari tanaman padi yang mereka tanam dalam setiap masa tanamnya. Namun sumber air yang ada belum optimal dalam mengaliri lahan sawah tadah hujan yang mereka miliki. Hal itu tentunya membuat para petani hanya bisa menanam padi 2 kali dalam setiap tahunnya. Bahkan 2 kali tanam padi yang sudah berjalan belum begitu optimal, karena hasil panen yang kedua kurang begitu baik hasilnya.

Para petani di Desa secara umum membutuhkan air dalam upaya peningkatan kualitas hasil pertanian. Mereka menganggap bahwa air merupakan sumber utama yang menunjang dalam kesuksesan dalam hasil pertanian. Sebagai upaya yang dilakukan oleh mereka diantaranya adalah mencari sumber air sampai Sungai Karanggondang di Wilayah Karanganyar. Mereka membuka pintu air disana pada jam 21.00 WIB (jam 9 malam) dan baru samapi di irigasi wilayah Sungai Sumurjomblangbogo pada jam 05.00 WB

(jam 5 pagi). Meskipun demikian, beberapa lahan pertanian yang dimiliki petani juga terendam air ketika musim hujan karena arus pembuangan air tidak berjalan secara normal (Agus, personal communication, September 30, 2025).

Normalisasi terhadap sumber air bagi para petani merupakan suatu Tindakan yang sangat bermanfaat bagi kelangsungan pertanian. Apalagi kondisi irigasi yang ada di lahan pertanian Desa Sumurjomblangbogo ini kurang begitu terawat dan bisa dikatakan masih dalam kondisi kurang optimal. Sehingga adanya kegiatan normalisasi ini diharapkan mampu mengurangi terhadap permasalahan sumber air yang sangat bermanfaat bagi para petani. Maka normalisasi terhadap lokasi *bedil bak* (tempat pembagian air) sangat tepat dan layak untuk didukung kegiatannya. Mengingat *bedil bak* ini menjadi salah satu penentu dalam kestabilan debit air yang mengalir pada lahan pertanian mereka. Sehingga bisa dikatakan kalau *bedil bak* ini rusak, maka debit air yang mengalir ke sawah tidak optimal bahkan tidak jarang akan berlebihan ketika musim penghujan.

Para petani juga seringkali mengeluhkan terkait debit air yang tidak terkontrol, khususnya ketika musim penghujan. Mereka seringkali kebanjiran lahan pertaniannya karena air yang masuk ke lahan pertanian mereka berlebihan dan sementara untuk saluran pembuangan air juga tidak memadai. Mereka hanya berpasrah dengan kondisi air yang berlebihan di lahan sawah mereka. Sehingga harapan terbesar mereka dengan adanya normalisasi *bedil bak* ini setidaknya bisa mengurangi keresahan mereka terkait masalah sumber air yang ada di lahan pertanian mereka.

Setelah ada kegiatan normalisasi *bak air* di desa, sumber air yang ada di di desa biasanya debit airnya menjadi naik dan bisa menjadi sumber air untuk menopang kebutuhan air pada lahan pertanian. Meskipun *bak air* ini sebenarnya masih perlu dibenahi supaya air yang ada lebih maksimal debit airnya. Bahkan jika *bak*

air ini dilakukan peremajaan, maka *bak air* ini bisa dijadikan sebagai media untuk mengontrol besarnya air yang harus dialirkan ke lahan sawah para petani. Mengingat kebutuhan tanaman padi secara umum sangat membutuhkan air dalam jumlah yang cukup banyak.

Setelah *bak air* di normalisasi, saluran irigasi yang mengarah pada lahan sawah yang akan ditanami padi juga debit airnya cukup stabil. Sehingga para petani saat ini sudah mulai mengolah sawahnya untuk persiapan tanam padi. Hal tersebut bisa dilihat dari kondisi sawah para petani sudah mulai diolah untuk persiapan tanam padi. Bahkan debit air yang ada di sawah petani juga sudah terlihat mengalami peningkatan.

B. Hambatan Normalisasi Sumber Air Tidak Optimal

Hambatan utama yang dihadapi oleh para petani dalam normalisasi sumber air tidak optimal adalah kurangnya kesadaran para petani akan pentingnya normalisasi sumber air yang sudah ada. Selain itu, hambatan lain terletak pada kurangnya dukungan dari pemerintah desa akan pentingnya normalisasi sumber air di desa. Kedua hal tersebut membuat kegiatan normalisasi yang ada kurang maksimal dan hasilnya juga tidak optimal. Maka perlu dukungan dari pihak-pihak stakeholder yang ada di Desa untuk memperlancar kegiatan normalisasi tersebut. Mengingat bahwa air merupakan sumber utama bagi petani untuk menghasilkan panen yang maksimal.

Secara umum, hambatan yang ada dalam normalisasi sumber air di desa adalah kurangnya kesadaran masyarakat akan fungsi dan manfaat dari saluran irigasi pembuangan yang ada. Sehingga saluran irigasi yang ada tidak di rawat dan dibiarkan begitu saja tanpa melihat kondisi yang ada. Selain itu, penyuluh yang bertanggungjawab atas irigasi dalam hal ini adalah Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) tidak bisa maksimal kinerjanya karena tidak ada anggaran untuk perbaikan saluran irigasi. Meskipun petugas PSDA yang ada di desa Sumurjomblangbogo

lebih dari satu, namun hal itu belum maksimal dalam mengatasi masalah sumber air yang ada di desa. Normalisasi sungai dapat menimbulkan konflik sosial seperti pembebasan lahan dan penggusuran, sehingga perlu perhatian khusus dalam perencanaan dan pelaksanaannya (Subiantoro et al., 2025a).

Hambatan lain dari normalisasi sumber air di desa diantaranya adalah adanya tindakan warga masyarakat yang mengambil air dari irigasi utama menggunakan toler (selang) yang dialirkan ke irigasi pembuangan. Hal itu tentunya menjadi salah satu penyebab tidak normalnya sumber air di desa. Karena akhirnya dipotong dais umber utama, kemudian dialirkan irigasi pembuangan. Para petani melakukan hal demikian karena merasa bahwa kalau sumber air yang ada menunggu dari sumber air yang melewati desa lain akan menyebabkan air yang sampai ke lahan sawah mereka sedikit dan tidak optimal. Kondisi yang demikian inilah yang kemudian membuat masalah baru bagi petani dalam mengatasi masalah sumber air untuk lahan pertanian mereka. Bahkan terjadinya perubahan iklim sebagai dampak kerusakan lingkungan semakin meningkatkan ancaman bencana kekeringan dan banjir (Susanti et al., 2020).

Normalisasi sumber air termasuk sebuah upaya yang paling awal untuk meningkatkan sumber air di desa. Sebab selain normalisasi, sumber air yang ada perlu dibuatkan pintu air untuk mengontrol dan memaksimalkan sumber air yang sudah ada. Pintu air juga akan memudahkan para petani untuk mengelola sumber air yang dibutuhkan oleh para petani yang Sebagian besar membutuhkan air dalam jumlah yang banyak. Meskipun demikian, untuk mewujudkan pintu air membutuhkan dana yang cukup banyak dan harus mendapatkan dukungan dari para stakeholder yang ada di desa. Sehingga sesuatu yang dianggap sulit mungkin akan menjadi ringan jika dilakukan secara bersama-sama. Kegiatan normalisasi kawasan DAS sangat penting untuk dilakukan agar terciptanya sebuah alokasi pemanfaatan ruang yang sesuai dengan kondisi dan

kapasitas sumber daya wilayah, memenuhi kebutuhan konservasi. Adanya lingkungan yang mendukung pengelolaan ruang terbuka hijau secara bersamaan hal ini akan terwujud apabila dalam sistem kelembagaan yang kuat dan adanya kerjasama antar pemerintah yang solid (Mahfudh & Rasanjani, 2024).

Hambatan lain dari sumber air yang tidak optimal adalah adanya saluran irigasi yang rata-rata peninggalan Belanda yang notabennya perlu dilakukan normalisasi. Selain itu, karakteristik para petani yang seringkali serakah akan sumber air untuk menopang lahan pertanian para petani. Bahkan sebagian dari mereka ada yang terkadang membobol atau melubangi saluran irigasi yang ada supaya debit air yang masuk ke lahan sawahnya lebih banyak. Akibatnya sebagian lahan pertanian milik warga yang lain mengalami kekurangan debit air karena tindakan tersebut. Selain itu, saluran air yang ada juga menjadi rusak dan kerusakannya membuat saluran irigasi itu menjadi penghambat bagi kelancaran saluran irigasi yang mengalir lahan sawah para petani pada umumnya. Kebutuhan akan air bukan hanya milik suatu individu tetapi juga bagi masyarakat secara luas, untuk itu air yang disediakan untuk masyarakat haruslah memenuhi kebutuhan dari masing-masing individu dalam masyarakat tersebut (Koengo et al., 2022).

Para petani dalam menghadapi keterbatasan air menerapkan beberapa strategi adaptif serta menyampaikan harapan terhadap peran pemerintah. Strategi yang dilakukan antara lain dengan pengaturan giliran air (sistem gilir-giring) dan kerja sama antar petani dalam pendistribusian air. Namun, menurut para petani, upaya tersebut belum sepenuhnya efektif karena hasil pertanian sering kali tidak maksimal. Harapannya setelah ada normalisasi saluran irigasi yang membantu stabilitas sumber air, harapannya debit air yang mengalir ke sawah mereka bisa maksimal dan selalu stabil. hatan, hingga ketahanan budaya masyarakat lokal. Peran krusial faktor geologi dan iklim sebagai pemicu krisis air telah

banyak didokumentasikan dalam berbagai studi kasus di Indonesia (Sidqiyah et al., 2026).

Dari sisi kelembagaan, petani menilai bahwa perhatian pemerintah desa maupun aparat pengairan (ulu-ulu) masih kurang optimal. Beberapa responden menyebutkan bahwa petugas lebih sering berada di balai desa daripada turun langsung membantu petani di lapangan. Kondisi ini memperburuk sistem pengairan karena kurangnya koordinasi dan pengawasan teknis. Hal tersebut selaras dengan (Pasandaran, 2007) yang menegaskan bahwa penundaan pemeliharaan dan lemahnya disiplin birokrasi mempercepat degradasi infrastruktur irigasi.

Selain itu, petani juga berharap agar proses pengairan dapat berjalan lancar selama masa tanam hingga panen, yakni antara bulan April sampai Juli. Harapan ini muncul karena pada periode tersebut petani berpotensi memperoleh dua kali musim panen dalam setahun. Namun, apabila pengairan terhambat, banyak petani yang mengalami gagal panen, khususnya mereka yang tidak memiliki sumur pribadi dan hanya bergantung pada sistem irigasi desa. Kerentanan masyarakat dalam menghadapi krisis air semakin diperparah oleh tekanan ekologis yang bersumber dari deforestasi dan perubahan tata guna lahan (Sidqiyah et al., 2026).

Untuk mengatasi masalah tersebut, para petani secara umum biasanya mengusulkan penambahan pompa dan pelebaran saluran air menuju aliran sawah. Usulan ini sejalan dengan temuan Budiman et al., yang menyatakan bahwa perbaikan infrastruktur irigasi akan meningkatkan efisiensi distribusi air dan memungkinkan perluasan lahan terlayani.

C. Manfaat Normalisasi Sumber Air Tidak Optimal

Kegiatan normalisasi sumber air yang dilakukan oleh para petani di desa sangat bermanfaat bagi kelangsungan pertanian mereka khususnya saat masa tanam tiba. Sebab tanpa adanya sumber air yang baik tentunya hasil panen mereka tidak optimal. Selain itu,

kegiatan normalisasi sangat berpengaruh besar dalam hasil panen yang akan diperoleh oleh para petani dalam setiap kali masa panen tiba. Hal itu tentunya menjadi salah satu kebahagiaan para petani Ketika hasil panen yang diperoleh sangat baik dan optimal. Meskipun mereka dalam setiap tahunnya hanya bisa melaksanakan tanam padi 2 kali, namun jika hasilnya baik maka itu bisa menjadi kebahagiaan mereka. Upaya normalisasi sulit untuk berjalan sesuai dengan harapan apabila tidak dibarengi dengan proses komunikasi yang baik dalam melembaga. Dalam ranah kebijakan publik, komunikasi diartikan sebagai proses penyampaian informasi kebijakan dari pembuat kebijakan kepada pelaksana kebijakan (Dahlawi, dkk, 2024).

Para petani sampai saat ini masih berharap supaya sumber air yang ada di desa bisa optimal dimanfaatkan untuk mengaliri lahan pertanian padi. Mereka secara bersama-sama mengharap kepada pemerintah desa dan para stakeholder dapat mewujudkan mimpi mereka untuk bisa memperoleh hasil panen yang maksimal. Sebab pertanian merupakan bagian dari mereka untuk bertahan hidup sekaligus mendukung program Presiden terkait ketahanan pangan. Maka sudah selayaknya sumber air yang ada di desa bisa berjalan secara optimal tanpa ada kendala suatu apapun. Sehingga air bukan lagi menjadi penghambat bagi mereka untuk memperoleh hasil panen padi menjadi lebih baik. Karena usaha peningkatan produktivitas pertanian dan perikanan kawasan pedesaan di Indonesia umumnya disertai dengan pemenuhan pengembangan sumber daya alam, prasarana, dan sarana produksi maupun pengairan irigasi yang membutuhkan pengelolaan bersama (common property) di antara kelompok pertanian dan perikanan, irigasi juga merupakan salah satu faktor komponen yang sangat menentukan hasil produksi (Afwan, 2021).

Salah satu upaya yang dilakukan oleh petani untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari lahan pertaniannya adalah melakukan normalisasi sumber air yang ada di Desa

Sumurjomblangbogo. Kegiatan tersebut dilakukan supaya sumber air yang ada dapat menunjang banyaknya debit air yang mampu ke lahan pertanian mereka. Mereka berharap adanya kegiatan normalisasi ini bisa menjadi media untuk meningkatnya kualitas hasil pertanian. Oleh karena itu, petugas PSDA yang ada di Desa juga harus bekerja secara optimal dan jangan melihat ada atau tidaknya anggaran untuk kegiatan normalisasi tersebut. Sehingga kegiatan yang dilakukan secara bersama-sama akan memberikan dampak yang signifikan yang dapat dirasakan bersama juga (Diyono, 2025).

Masyarakat Desa Sumurjomblangbogo harus mulai sadar akan manfaat dan fungsi dari sumber air yang ada di desanya. Sehingga potensi yang ada bisa dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan mereka tanpa melihat sedikit dan banyaknya air yang ada. Sebab jika kegiatan normalisasi ini dilakukan dengan baik akan membawa perubahan yang lebih baik. Maka sudah semestinya masyarakat mulai membangun kesadaran bersama akan pentingnya sumber air bagi sarana penopang lahan pertanian. Air menjadi salah satu penentu dalam meningkatkan kualitas hasil pertanian bagi lahan pertanian para petani. Sehingga sumber air yang maksimal akan berdampak dan berpengaruh besar bagi kualitas lahan pertanian para petani (Diki, 2025).

Irigasi pembuangan yang sumber airnya tidak normal secara umum debit air yang ada juga tidak maksimal. Sehingga debit air yang ada tidak bisa menjadi sumber air yang optimal bagi lahan pertanian para petani. Oleh karena itu, jika sumber air yang ada di saluran irigasi pembuangan maksimal, maka para petani akan merasa senang karena lahan pertaniannya memiliki pasokan air yang memadai. Adanya kegiatan normalisasi harapan petani tidak hanya pada irigasi teknis yang merupakan sumber air utama, namun juga pada saluran irigasi pembuangan. Sebab para petani akan menggunakan cara sendiri untuk mengoptimalkan sumber air supaya bisa sampai pada lahan pertanian mereka jika debit air yang ada tidak

maksimal. Salah satu cara yang sering dilakukan diantaranya adalah melubangi saluran irigasi pertama dan membuat saluran irigasi pembuangan baru untuk mengalir lahan pertanian mereka. Hal inilah yang kemudian beberapa saluran irigasi utama menjadi rusak dan mengalami kebocoran khususnya Ketika musim penghujan. Sehingga perlu adanya kesadaran bersama diantara para petani yang memanfaatkan saluran irigasi. Kebijakan pemerintah dalam pembangunan irigasi sangat diperlukan untuk mendukung sektor tersebut antara lain tentang pengelolaan sistem irigasi telah ditetapkan dalam 2 (dua) landasan hukum yaitu Pengembangan dan pengelolaan dalam Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 2006 tentang Irigasi (Afwan, 2021).

Lahan sawah para petani secara umum rata-rata sudah sudah memiliki debit air yang mencukupi untuk mengalir lahan pertanian. Meskipun terkadang para petani masih menggunakan cara tradisional untuk mengoptimalkan sumber air yang ada. Sebab para petani kebanyakan masih belum bisa memanfaatkan perkembangan teknologi khususnya yang berkaitan dengan sarana dan prasarana penunjang pertanian. Apalagi para petani kebanyakan adalah golongan orang tua yang secara umum kemampuan teknologi juga sangat kurang. Proses distribusi air dari bak penampungan ke rumah masyarakat merupakan permasalahan dengan kondisi perpipaan sudah tua, yang sudah berkarat dan mudah keropos. Untuk mengganti yang baru perlu membutuhkan anggaran yang sangat besar. Sedangkan tarif air yang ditetapkan lebih rendah dari biaya produksi, sehingga tidak bisa menutupi biaya operasi (Mahfudh & Rassanjani, 2024).

Sebagai upaya untuk meningkatkan debit air yang ada di lahan sawah tadah hujan diantanya adalah melakukan normalisasi terhadap bak air. Bak air ini menjadi salah satu tempat untuk mengatur besaran debit air yang masuk ke lahan pertanian sawah tadah hujan yang dimiliki oleh para petani. Sehingga kegiatan normalisasi terhadap bak air ini merupakan langkah awal yang bisa

dilakukan oleh para petani sebagai upaya meningkatkan kualitas debit air yang ada di area persawahan. Meskipun ini langkah awal, namun setidaknya hal ini bisa menjadi motivasi bagi para petani untuk memulai mengerjakan lahan sawah tadah hujan mereka. Mengingat proses untuk tanam padi pada musim ini sudah mulai dilakukan oleh para petani, maka sudah selayaknya bak air ini segera dilakukan normalisasi. Air irigasi di Indonesia umumnya bersumber dari sungai, waduk, air tanah dan sistem pasang surut. Salah satu usaha peningkatan produksi pangan khususnya padi adalah tersedianya air irigasi di sawahsawah sesuai dengan kebutuhan (Musa et al., 2025).

Gambaran mengenai pentingnya normalisasi dalam kebijakan nasional tersebut sejalan dengan temuan di lapangan, khususnya pada pengelolaan sumber air di wilayah pedesaan. Namun demikian, sungai buatan yang ada di desa tidak memiliki keterhubungan langsung dengan sungai yang berada di depan jalan desa karena keduanya memiliki fungsi yang berbeda. Sungai buatan difungsikan sebagai saluran pembuangan air, yang kemudian dimanfaatkan kembali melalui bendungan dengan sumber air utama. Menurut Peraturan Menteri PUPR RI No. 21 Tahun 2020, Sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan dan untuk pengertian sempadan sungai ialah menurut Keppres No. 32 th. 1990, adalah kawasan sepanjang kiri kanan sungai, termasuk sungai buatan atau saluran irigasi primer, yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai (Akbar et al., 2022).

BAB VI

PELUANG DAN TANTANGAN NORMALISASI SUMBER AIR DI DESA

A. Peluang Normalisasi Sumber Air

Seiring berkembangnya kebutuhan dan pengetahuan lokal, masyarakat petani kemudian mengalihkan fungsi aliran tersebut menjadi sumber irigasi sederhana untuk mendukung kegiatan bercocok tanam, khususnya padi. Hal ini menunjukkan kemampuan adaptasi dan kreativitas petani dalam memanfaatkan infrastruktur warisan kolonial menjadi media pendukung produksi pangan. Kondisi eksisting baik berupa pendangkalan dan berkurangnya daya resapan air menjadi bentuk kegagalan fungsi sungai. Sampah menjadi salah satu dari sekian banyak permasalahan yang meresahkan kondisi sungai yang semakin memburuk. Kebiasaan menjadikan sungai sebagai tempat pembuangan sampah, tidak bisa ditangani dengan hanya melakukan regulasi semata, namun juga harus ada tindakan dan kerja nyata yang menggugah masyarakat untuk lebih memperhatikan bahaya yang ditimbulkan oleh sampah (Safitri & Sihombing, 2024).

Namun demikian, kondisi pengairan tersebut masih menghadapi keterbatasan, terutama saat musim kemarau, ketika debit air dari saluran utama menurun. Untuk mengatasi hal itu, petani melakukan inovasi melalui pembangunan sumur pantek atau sumur bor sebagai sumber air cadangan. Keberadaan sumur pantek ini sangat membantu terutama bagi lahan yang lokasinya jauh dari jaringan irigasi utama. Pemanfaatan sumur ini menunjukkan bentuk kearifan lokal (*local knowledge*) serta kemampuan adaptif petani dalam mempertahankan produktivitas pertanian di tengah keterbatasan infrastruktur. Salah satu cara untuk mendapatkan air tanah adalah dengan cara membuat sumur bor. Kepastian jumlah air

yang dapat diambil dalam suatu sumur bisa dilakukan uji analisis karakteristik sumur dengan metode Step Drow Down test. Metode ini bekerja dengan cara melakukan pemompaan air sumur dengan debit bertingkat dalam kurun waktu tertentu, kemudian dicatat debit air yang diambil (Q) dan penurunan muka air (Sw). Berdasarkan kedua besaran ini didapatkan jumlah air yang dapat diambil (Q_{opt}) dalam sumur tersebut (Simpfen et al., 2021).

Lebih lanjut, peluang optimalisasi sumber air dapat semakin berkembang apabila terdapat peran aktif pemerintah daerah melalui peningkatan pengelolaan irigasi dan penguatan sistem kelembagaan air di tingkat desa. Salah satu aspek penting adalah penguatan peran ulu-ulu, yaitu petugas yang bertanggung jawab mengatur dan mengawasi distribusi air ke sawah. Keberadaan ulu-ulu yang seharusnya bekerja secara terstruktur dan terkoordinasi dapat menjamin pemerataan penggunaan air serta mengurangi potensi konflik antar petani. Meskipun permasalahan pengelolaan sumber daya air dan lahan sangat terkait dengan tingkat pemenuhan kebutuhan, keberadaan kualitas dan kuantitas luasannya dan siklus penggunaannya serta bagaimana pengelolaannya, termasuk dalam pendekatan pencegahan dan pengendalian banjir (Tintia, n.d.).

Adanya permasalahan tersebut tidak mengurangi peluang peningkatan Indeks Pertanaman (IP). Sebaliknya, dengan tersedianya dukungan yang ada, peluang peningkatan Indeks Pertanaman (IP) sangat terbuka. Jika saat ini petani hanya mampu melakukan satu kali tanam dalam setahun (IP-100), maka dengan pengelolaan air yang lebih baik melalui pemeliharaan saluran, penambahan embung, dan optimalisasi sumur pantek, petani berpotensi mencapai IP-200 bahkan IP-300, atau menanam padi dua hingga tiga kali dalam setahun. Hal ini sejalan dengan pendapat (Elfahmi, 2018) yang menjelaskan bahwa pengelolaan air yang efektif dapat meningkatkan produktivitas lahan serta memperkuat ketahanan pangan. Sementara itu, Hadimuljono (2017) dalam (Sutrisno & Hamdani, 2020a) menegaskan bahwa pembangunan

infrastruktur pendukung seperti embung, dam parit, dan teknologi panen air (*water harvesting*) menjadi langkah strategis dalam penyediaan cadangan air saat musim kemarau.

Adanya aliran irigasi kecil yang tidak terawat di desa sumurjomblangbogo kecamatan bojong menjadi salah satu potensi sumber air bagi masalah pertanian. hal itu disebabkan karena irigasi merupakan suatu usaha untuk memperoleh air yang menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk keperluan penunjang produksi pertanian. hal itu sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 23 / 1998 tentang irigasi, bahwa Irigasi ialah usaha untuk penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian. selain itu, terdapat Peraturan Pemerintahan No. 22 / 1998 irigasi juga termasuk dalam pengertian drainase yaitu mengatur air terlebih dari media tumbuh tanaman atau petak agar tidak mengganggu pertumbuhan maupun produksi tanaman. Sehingga perlunya pengoptimalisasian terhadap saluran irigasi yang tidak terawat tersebut guna memenuhi kebutuhan perairan bagi para petani, meskipun perlu adanya sumber air yang lainnya. Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah (Musa et al., 2025).

Program pembuatan sumur bor di sekitar lahan pertanian yang dilakukan oleh petani bertujuan untuk mempertahankan hasil panen sekaligus mendukung terhadap keberhasilan pertanian. Sebab normalisasi sungai adalah suatu upaya menciptakan kondisi sungai dengan lebar dan kedalaman tertentu. Sungai mampu mengalirkan air sehingga tidak terjadi luapan dari sungai tersebut. Kegiatan normalisasi sungai berupa membersihkan sungai dari endapan lumpur dan memperdalamnya agar kapasitas sungai dalam menampung air dapat meningkat (Tintia, n.d.).

Menurut (Purwantini & Suhaeti, 2017) bahwa infrastruktur

irigasi harus dikelola secara berkelanjutan karena kerusakan jaringan dapat mengancam stabilitas pasokan air dan produktivitas pertanian.. Meski demikian, saat musim kemarau tiba, kekurangan pasokan air masih menjadi kendala, terutama bagi sawah yang letaknya jauh dari saluran utama. Perubahan iklim, dengan pola cuaca yang tidak menentu dan peningkatan frekuensi kekeringan, secara signifikan mengurangi pasokan air bersih. Pencemaran air oleh limbah industri, pertanian, dan rumah tangga memperparah situasi, menjadikan sumber air tak layak konsumsi. Di sisi lain, ledakan populasi global meningkatkan permintaan air bersih secara drastis, melampaui kemampuan alam untuk beregenerasi. Krisis air merupakan salah satu tantangan utama yang dihadapi dunia saat ini, yang semakin memprihatinkan karena kekurangan sumber daya yang semakin nyata. Pertumbuhan populasi yang cepat, perubahan iklim, dan eksploitasi yang tidak berkelanjutan telah mengancam ketersediaan air bersih di banyak wilayah di seluruh dunia (G. F. A. Sari et al., 2024).

Dengan demikian, peluang optimalisasi sumber air di Desa sejatinya tidak hanya bergantung pada ketersediaan sumber air, tetapi juga pada kapasitas pengelolaan, inovasi masyarakat petani, dan dukungan kebijakan pemerintah. Sinergi ketiga faktor tersebut menjadi kunci penting dalam menciptakan sistem pertanian yang berkelanjutan, adaptif, dan mampu meningkatkan kesejahteraan petani di masa yang akan datang.

B. Tantangan Normalisasi Sumber Air

Petani di desa pada dasarnya sangat bergantung pada ketersediaan air untuk keberlanjutan usaha tani padi yang mereka tekuni. Sistem pengairan utama yang digunakan berasal dari irigasi sederhana yang dibangun secara swadaya oleh masyarakat. Irigasi pada tanaman padi berperan dalam menyediakan suplai air yang memadai dan berkesinambungan guna menjamin keberhasilan produksi. Lahan atau petak sawah dalam suatu wilayah irigasi diatur

pembagiannya sedemikian rupa untuk memudahkan distribusi air. Metode pembagian tersebut disesuaikan dengan tujuan sistem irigasi serta kebutuhan air pada lahan persawahan. Air kemudian dialirkan menuju sawah melalui jaringan saluran yang dilengkapi dengan bangunan pengatur aliran. Karena sungai juga perlu ada penataan ruang wilayah sungai (WS) yang merupakan suatu proses pengaturan dan pengelolaan ruang di sepanjang koridor sungai yang bertujuan untuk menjaga fungsi ekologis, sosial, dan ekonominya sekaligus meminimalkan risiko bencana banjir. Wilayah sungai harus dilindungi dan dimanfaatkan berkelanjutan melalui penataan sempadan, pengendalian lahan, dan integrasi dengan drainase, memperhatikan lingkungan dan risiko bencana (Subiantoro et al., 2025b).

Keberadaan irigasi di area pertanian belum sepenuhnya mampu memenuhi kebutuhan air lahan pertanian, khususnya pada saat musim kemarau. Dengan demikian, volume air yang sampai ke Sumurjomblangbogo sangat bergantung pada kondisi dan pengaturan aliran air yang ada di desa. Situasi ini menjadi semakin sulit ketika curah hujan tidak merata. Pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi merupakan wujud dari pengelolaan sumber daya air terpadu, sesuai amanat Undang-undang Nomor 07 Tahun 2004, sistem irigasi merupakan salah satu pendukung dalam keberhasilan sektor unggulan nasional, terutama dalam meningkatkan hasil produksi pertanian dan perikanan, irigasi merupakan sebagai sumber bagi kesediaan air untuk pengairan pertanian dan perikanan yang sangat strategis. Kebijakan pemerintah dalam pembangunan irigasi sangat diperlukan untuk mendukung sektor tersebut antara lain tentang pengelolaan sistem irigasi telah ditetapkan dalam 2 (dua) landasan hukum yaitu Pengembangan dan pengelolaan dalam Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 2006 tentang Irigasi (Afwan, 2021).

Berbagai persoalan pada saluran irigasi menunjukkan bahwa ketersediaan air tidak hanya dipengaruhi oleh faktor alam dan

pengelolaan, tetapi juga oleh kondisi fisik sumber air itu sendiri. Ketika aliran air mengalami kerusakan, persoalan baru pun muncul dan berdampak langsung pada fungsi serta pemanfaatannya. Permasalahan sumber daya air, termasuk air tanah terdiri dari empat hal, yaitu jumlah yang tidak cukup, kualitas yang buruk, sebaran spasial yang tidak merata dan ketersediaannya tidak sepanjang waktu[1]. Tingkat permasalahan tersebut sangat tergantung dengan karakteristik wilayah seperti kondisi akuifer, ekologi bentang lahan, neraca air dan aktivitas manusia. Oleh karenanya analisis potensi sumber air menjadi sangat penting[1]. air tanah tidak menjamin keberadaannya merata dalam ruang dan waktu (Simpén et al., 2021).

Permasalahan sumber air juga bisa muncul akibat dari banyaknya kerusakan yang terjadi di alirannya. Hal itu bisa dikarenakan rusaknya pintu air, yang menyebabkan air menjadi liar dan tak terarah. Permasalahan tentang kerusakan aliran air ini, diatur melalui undang-undang. Indonesia telah memiliki Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air (selanjutnya disebut UUSDA). Salah satu peraturan pelaksanaan undang-undang ini adalah Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai. Peraturan pemerintah ini mengatur mengenai ruang sungai, pengelolaan sungai, perizinan, sistem informasi, dan pemberdayaan masyarakat. Dampak langsung dari krisis air adalah kekurangan air untuk kebutuhan rumah tangga, pertanian, dan kebutuhan dasar lainnya. Beberapa faktor penyebab krisis air termasuk pengambilan air tanah secara berlebihan, tingkat pencemaran sumber-sumber air, dan perusakan lingkungan dan sumber-sumber mata air (G. F. A. Sari et al., 2024).

UUSDA berkaitan erat dengan Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (selanjutnya disebut UUPPLH). Selain itu, Menurut Departemen Pekerjaan Umum penanganan permasalahan persungai di Indonesia sesuai dengan prioritasnya, dibagi dalam 3 golongan yaitu golongan A (Proyek Pengembangan

Wilayah Sungai); golongan B (Proyek Pengaturan dan Pengamanan Sungai); dan golongan C (Proyek Perbaikan dan Pengaman Sungai). Untuk sungai-sungai golongan A dan B ditangani langsung oleh Pemerintah Pusat melalui Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Pengairan. Sedangkan sungai-sungai golongan C penanganannya oleh masing-masing provinsi (*66_air-Sungai-Permasalahan-Dan-Penanggulangannya*[1], n.d.).

BAB VII

ANALISIS DAMPAK DAN KEBERLANJUTAN PROGRAM OPTIMALISASI SUMBER AIR

A. Analisis Dampak Optimalisasi Sumber Air

Sumber air yang tidak optimal di desa menjadi masalah yang paling utama dihadapi oleh para petani. Seiring dengan perkembangan teknologi, seharusnya para petani sudah mampu mengelola lahan pertanian dengan menggunakan alat-alat modern. Namun dalam realitanya masih belum bisa mengolah lahan pertanian dengan alat-alat modern karena keterbatasan ekonomi yang dimiliki oleh para petani. Sehingga mereka masih mengolah lahan pertanian dengan alat-alat tradisional yang tentunya masih butuh pendampingan dari para pakar bidang pertanian. Selain itu, warga desa yang bertani rata-rata para orang tua yang secara pemahaman dan penggunaan alat-alat pertanian modern sangat kurang mampu atau kurang menguasai. Padahal Alat dan mesin pertanian (alsintan) mempunyai peranan yang sangat penting dan strategis dalam rangka mendukung pemenuhan produksi pertanian. Alsintan mutlak diperlukan, dikarenakan alsintan dapat mempercepat dan meningkatkan mutu pengolahan tanah, penyediaan air, meningkatkan Indeks Pertanaman (IP), meningkatkan produktivitas padi, mengurangi kehilangan hasil, menjaga kesegaran dan keutuhan, meningkatkan nilai tambah melalui pengolahan produk komoditas pertanian dan melestarikan fungsi lingkungan alat pertanian tradisional telah mengalami transformasi menjadi alat pertanian modern. Alat pertanian tradisional bentuknya sederhana dan digerakkan menggunakan tenaga manusia, sedangkan alat pertanian modern digerakkan dengan menggunakan mesin. Alat pertanian modern ini dioperasikan dengan mesin, dapat dikelompokkan menjadi (1) alat pengolah tanah

modern, (2) alat tanam modern dan (3) alat pemanen modern (Arizka et al., 2021).

Upaya pengelolaan air yang menuntut kolaborasi serta tindakan berkelanjutan di tingkat nasional tersebut pada akhirnya harus diwujudkan pula dalam praktik lokal yang sederhana namun fungsional. Hal ini dapat terlihat dari cara masyarakat Desa Sumurjomblangbogo mengelola sumber daya air yang tersedia di lingkungan mereka. Dalam mengelola sumber daya air yang ada di desa sumurjombangbogo, masyarakatnya melakukan upaya penambalan sungai dengan karung-karung yang diisi pasir. Alasan warga menggunakan karung yang diisi pasir sebagai media penambalan karena salah satu fungsinya yaitu sebagai tanggap darurat, dan bisa terhindar dari erosi yang mengikis tanah. Hal ini diperkuat dengan pernyataan bahwa karung pasir adalah alat serbaguna untuk pengendalian banjir, pencegahan erosi, penyangga konstruksi, dan banyak lagi (Bapna, 2024). Selain itu warga juga mengganti penutup pintu air yang rusak dengan pohon pisang, hal itu dilakukan karena pohon pisang selain mudah di temukan juga ramah lingkungan.

Kesadaran akan pentingnya pengelolaan air tidak hanya dibutuhkan pada tataran global, tetapi juga harus diwujudkan dalam tindakan nyata di tingkat lokal. Hal inilah yang mendorong masyarakat di desa untuk turut berperan aktif dalam mengatasi permasalahan air yang mereka hadapi. Masyarakat desa pada umumnya berharap bisa berkoordinasi dengan pihak-pihak terkait agar bisa membahas masalah air yang ada di desa, terutama ingin membicarakan tentang kebijakan-kebijakan yang nantinya bisa di gunakan untuk menegur para oknum-oknum yang merugikan banyak petani. Salah satu contoh hal yan merugikan para petani yaitu pengalihan fungsi sumber air yang di buat untuk para petani. Menurut Trian Marfiansyah, apabila pihak selain pemerintahan pusat atau pemerintahan daerah ingin melakukan kegiatan sumber daya air, maka pihak yang bersangkutan wajib memperoleh

perizinan dengan berusaha dan persetujuan penggunaan sumber daya air yang diberikan dan direkomendasikan oleh pemerintahan pusat atau pemerintahan daerah. Adapun yang boleh menggunakan diantaranya; BUMN, BUMD, BUMDES, Koperasi, Badan Usaha Swasta dan perseorangan.(S.H, 2023)

Para petani menganggap bahwa kegiatan normalisasi ini juga bagian yang sangat membantu mereka, mengingat tanaman padi yang ditanam memang membutuhkan air dalam skala yang cukup banyak. Sehingga saluran irigasi teknis maupun saluran irigasi pembuangan yang ada harus benar-benar dalam kondisi nomal dan baik. Dengan begitu, debit air yang akan masuk ke lahan pertanian mereka juga akan stabil dan normal tentunya. Kebutuhan air yang diperlukan pada areal irigasi besarnya bervariasi sesuai dengan pertambahan areal irigasi pada daerah tersebut. Pertambahan areal irigasi pada lahan fungsional dan lahan potensial suatu daerah akan mempengaruhi hasil produksi bagi masyarakat petani. Debit aliran sungai merupakan salah satu parameter hidrologi yang sangat penting bagi pengelolaan sumber daya air karena data debit sungai dan peramalannya ini sangat diperlukan untuk masa mendatang. Komponen yang paling berpengaruh untuk menghitung neraca air adalah kebutuhan air untuk irigasi dan debit air yang ada (Musa et al., 2025).

B. Analisis Keberlanjutan Program Optimalisasi Sumber Air

Kegiatan optimalisasi ini dilakukan dalam bentuk kegiatan normalisasi sumber air dengan melakukan normalisasi senderan di sekitar lahan pertanian. Sebab senderan irigasi pertanian juga bisa menentukan terhadap kualitas debit air yang ada di saluran irigasi. Jika senderan yang ada di saluran irigasi ini tidak diperbaiki maka akan menghambat mengalirnya air menuju kepada lahan sawah tadah hujan yang secara umum membutuhkan debit air dalam jumlah yang cukup banyak. Sehingga senderan yang rusak harus segera dilakukan normalisasi supaya air yang mengalir lahan sawah tadah

hujan bisa semakin maksimal. Apalagi kalau musim hujan tiba, jika senderan yang ada tidak dilakukan normalisasi akan berdampak lahan sawah tadah hujan yang dimiliki para petani akan banjir. Karena debit air yang mengalir pada lahan pertanian tersebut tidak bisa dikontrol dan irigasi pembuangan dari sawah juga tidak maksimal fungsinya. Padahal tujuan irigasi adalah untuk mengalirkan air secara teratur sesuai kebutuhan tanaman pada saat persediaan air tanah tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Untuk mengetahui kebutuhan air irigasi diperlukan debit andalan dimana untuk mengetahui debit andalan tersebut dibutuhkan data curah hujan ataupun data pos duga air (Musa et al., 2025).

Kegiatan normalisasi bak air ini dilakukan secara gotong royong dengan masyarakat yang berada di sekitar lokasi yang tentunya memiliki lahan sawah tadah hujan yang membutuhkan air tersebut. Sehingga bak air yang dinormalisasi tersebut tidak begitu banyak membutuhkan dana dari data yang dibutuhkan dalam kegiatan itu. Maka kegiatan yang ada lebih fokus pada semangat gotong royong dari para petani yang memiliki lahan sawah tadah hujan. Meskipun lahan sawah yang dimiliki oleh para petani berbeda-beda besaran luasnya lahan yang dimiliki. Namun setiap petani masih membutuhkan debit air yang cukup banyak untuk lahan sawah yang dimilikinya. Sehingga perlu adanya realisasi untuk melakukan normalisasi bak air sebagai upaya untuk meningkatkan debit air di saluran irigasi yang ada di desa. Hal ini merupakan langkah awal yang bisa dilakukan oleh para petani untuk menjaga intensitas debit air supaya bisa mengalir lahan sawah para petani secara maksimal. Langkah tersebut harus melihat peluang dan tantangan yang akan dihadapi dalam pelaksanaan normalisasi bak air. Dalam memenuhi kebutuhan air khususnya untuk kebutuhan air di persawahan maka perlu didirikan sistem irigasi dan bangunan bendung. Kebutuhan air di persawahan ini kemudian disebut dengan kebutuhan air irigasi (Musa et al., 2025).

BAB VIII

MAPPING POTENSI SUMBER AIR

A. Konsep Mapping Sumber Air

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia, pertanian, industri, dan ekosistem. Ketersediaan air yang memadai menjadi faktor utama dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Namun, pertumbuhan penduduk, perubahan tata guna lahan, perubahan iklim, serta eksploitasi sumber daya air yang tidak terkendali menyebabkan semakin meningkatnya tekanan terhadap ketersediaan air. Dalam pemanfaatan air khususnya pada pertanian, dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan serta pengembangan wilayah, Pemerintah Indonesia melakukan usaha pembangunan di bidang pengairan yang bertujuan agar dapat langsung dirasakan oleh masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air (Musa et al., 2025).

Salah satu langkah penting dalam pengelolaan sumber daya air adalah melakukan pemetaan (mapping) sumber air. Pemetaan sumber air merupakan proses identifikasi, inventarisasi, analisis, dan penyajian informasi spasial mengenai lokasi, karakteristik, kuantitas, dan kualitas sumber-sumber air yang terdapat pada suatu wilayah. Pemetaan ini bertujuan untuk mengetahui potensi ketersediaan air sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan (Wicaksono et al., n.d.).

Perkembangan teknologi geospasial seperti Sistem Informasi Geografis (SIG/GIS), Penginderaan Jauh (Remote Sensing), Global Positioning System (GPS), drone, dan citra satelit telah memberikan kemudahan dalam proses pemetaan sumber daya air. Teknologi tersebut memungkinkan pengumpulan data yang lebih cepat, akurat, dan efisien dibandingkan metode konvensional (E. Hidayah et al., 2025).

Dengan adanya pemetaan sumber air, pemerintah, akademisi, maupun masyarakat dapat mengetahui daerah yang memiliki potensi sumber air tinggi, sedang, maupun rendah sehingga dapat dijadikan dasar dalam perencanaan pembangunan, konservasi lingkungan, mitigasi kekeringan, dan pengelolaan sumber daya air secara terpadu (Simanjuntak et al., 2025).

Identifikasi sumber air merupakan proses sistematis untuk menemukan, mengenali, mengklasifikasikan, serta mengevaluasi berbagai sumber air berdasarkan aspek lokasi, karakteristik fisik, kuantitas, kualitas, kontinuitas, dan potensi pemanfaatannya. irigasi sebagai suatu cara mengambil air dari sumbernya guna keperluan pertanian dan perikanan, dengan mengalirkan dan membagikan air secara teratur dalam usaha pemanfaatan air untuk mengairi tanaman dan ternak ikan. Tujuan dari adanya pengairan irigasi adalah upaya yang dilakukan untuk mendukung penyediaan air dalam memenuhi kebutuhan air pada kawasan pertanian dan perikanan, khususnya pada area pengairan irigasinya guna untuk menunjang peningkatan hasil produksi agar produksi pertanian dan perikanan mendapatkan hasil yang maksimal (Afwan, 2021).

Secara umum, *mapping* atau pemetaan adalah proses pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data spasial ke dalam bentuk peta yang menggambarkan kondisi suatu wilayah tertentu. Sementara itu, sumber air adalah tempat atau media yang menyediakan air baik secara alami maupun buatan, seperti air hujan, sungai, danau, embung, waduk, mata air, air tanah, maupun saluran drainase. Dengan demikian, *mapping* sumber air adalah kegiatan mengidentifikasi, mendokumentasikan, menganalisis, dan memvisualisasikan sebaran sumber-sumber air dalam suatu wilayah menggunakan metode survei dan teknologi geospasial sehingga dapat diketahui potensi, kondisi, serta pemanfaatannya. Distribusi potensi sumber daya air yang tidak merata mengakibatkan lahan pertanian tidak mendapatkan pengairan yang baik, yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas tanaman. Untuk

mendapatkan hasil pertanian yang baik, perlu dipastikan bahwa kebutuhan air tanaman terpenuhi dengan membuat sarana irigasi (Misaq Akbar et al., 2023).

Menurut pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG), pemetaan sumber air merupakan proses integrasi berbagai data spasial seperti topografi, curah hujan, geologi, penggunaan lahan, vegetasi, dan hidrologi untuk menghasilkan informasi mengenai potensi sumber daya air suatu wilayah (Wicaksono et al., n.d.), Mapping sumber air merupakan proses identifikasi, analisis, dan visualisasi sumber daya air yang bertujuan mengetahui potensi, distribusi, dan kondisi sumber air dalam suatu wilayah. Pemetaan ini menjadi dasar penting dalam pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan.

Perkembangan teknologi seperti Sistem Informasi Geografis (SIG), Penginderaan Jauh, GPS, drone, dan citra satelit telah meningkatkan efektivitas dan akurasi pemetaan sumber air. Hasil pemetaan dapat digunakan untuk mendukung perencanaan pembangunan, konservasi lingkungan, mitigasi bencana, dan penyediaan air bagi masyarakat secara berkelanjutan (E. Hidayah et al., 2025),

B. Identifikasi Sumber Air

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Seluruh aktivitas domestik, pertanian, industri, energi, hingga konservasi lingkungan bergantung pada ketersediaan air yang memadai. Walaupun air tersedia dalam jumlah besar di bumi, distribusi dan kualitasnya tidak merata sehingga diperlukan pengelolaan yang tepat. Sebab kebutuhan air irigasi pada sawah mencakup berbagai aspek, antara lain kebutuhan evapotranspirasi tanaman, kehilangan air akibat perkolasi dan rembesan, serta perlunya irigasi awal untuk menjamin kecukupan kelembaban tanah (Wilis et al., 2024).

Salah satu tahapan penting dalam pengelolaan sumber daya air adalah identifikasi sumber air. Kegiatan ini bertujuan mengetahui lokasi, jenis, kapasitas, kualitas, serta potensi pemanfaatan berbagai sumber air seperti air hujan, air permukaan, air tanah, mata air, embung, sungai, dan saluran drainase. Informasi tersebut menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan konservasi, penyediaan air bersih, pengembangan irigasi, serta mitigasi bencana kekeringan dan banjir (Sukobar Sukobar, 2007).

Menurut kajian hidrologi, identifikasi sumber air merupakan bagian dari inventarisasi sumber daya air yang bertujuan memperoleh informasi mengenai keberadaan air pada suatu wilayah melalui pengamatan lapangan, analisis hidrologi, hidrogeologi, maupun teknologi geospasial. Air irigasi yang berkualitas berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman dan menjaga kesehatan tanah (Mailidarni et al., 2025). Secara umum, identifikasi sumber air meliputi:

- Inventarisasi lokasi sumber air.
- Penentuan jenis sumber air.
- Pengukuran debit dan kapasitas.
- Analisis kualitas air.
- Penentuan potensi pemanfaatan.
- Dokumentasi spasial dalam bentuk peta

C. Jenis-Jenis Sumber Air

Fakta menunjukkan bahwa terdapat beberapa permasalahan sumberdaya air yang paling signifikan terjadi pada beberapa dekade ini adalah adanya gejala krisis air, degradasi sumberdaya air, konflik akibat persaingan yang semakin tajam antar pengguna air, menyusutnya lahan pertanian beririgasi akibat alih fungsi, kurang jelasnya ketentuan hak penguasaan air, lemahnya koordinasi antar instansi dalam menangani sumberdaya air, kelemahan dalam

kebijaksanaan sumberdaya air (Rejekiningrum, n.d.). Secara umum, sumber air terbagi menjadi (Yogi, et.al, 2022):

1. Air Hujan

Air hujan merupakan sumber utama dalam siklus hidrologi yang berasal dari proses evaporasi, kondensasi, dan presipitasi. Air hujan menjadi sumber pengisian air tanah (recharge) serta pembentuk aliran permukaan. Intensitas dan distribusi curah hujan sangat memengaruhi ketersediaan sumber daya air (Viola et al., 2020).

2. Air permukaan

Air permukaan adalah air yang berada di atas permukaan tanah, meliputi sungai, danau, waduk, embung, rawa, dan saluran drainase. Air permukaan menjadi sumber utama penyediaan air baku untuk irigasi, pembangkit listrik, dan kebutuhan domestik. Kondisinya dipengaruhi oleh curah hujan, topografi, vegetasi, dan penggunaan lahan.(Viola et al., 2020).

3. Air Tanah

Air tanah merupakan air yang tersimpan dalam lapisan akuifer di bawah permukaan tanah. Akuifer memiliki kemampuan menyimpan dan mengalirkan air sehingga menjadi sumber utama air bersih di banyak wilayah. Identifikasi air tanah umumnya dilakukan melalui survei geolistrik, pengeboran, analisis hidrogeologi, dan pemetaan berbasis SIG.

4. Mata Air

Mata air adalah tempat keluarnya air tanah secara alami ke permukaan akibat kondisi geologi dan topografi. Mata air sering dimanfaatkan sebagai sumber air minum dan irigasi. Keberadaannya dipengaruhi oleh struktur batuan, rekahan, serta kondisi akuifer.

5. Embungg

Embungg merupakan bangunan penampung air yang berfungsi menyimpan limpasan air hujan untuk dimanfaatkan pada musim kemarau. Identifikasi embungg meliputi lokasi, kapasitas tampung, kondisi fisik, dan daerah tangkapan air.

6. Sungai

Sungai merupakan saluran alami yang mengalirkan air dari daerah hulu menuju hilir. Dalam identifikasi sungai, parameter yang dikaji meliputi debit, lebar, kedalaman, kualitas air, serta kondisi daerah aliran sungai (DAS).

7. Saluran Drainase

Saluran drainase berfungsi mengalirkan limpasan air hujan agar tidak menimbulkan genangan. Walaupun merupakan infrastruktur buatan, drainase berperan penting dalam sistem pengelolaan sumber daya air perkotaan.

D. Metode Identifikasi Sumber Air

1. Survei Lapangan

Survei lapangan merupakan metode dasar untuk memperoleh data primer mengenai lokasi sumber air, debit, kualitas, kondisi fisik, dan koordinat geografis. Kegiatan ini dilakukan melalui observasi langsung, pengukuran, wawancara masyarakat, dan dokumentasi.

2. Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG digunakan untuk mengintegrasikan berbagai data spasial seperti topografi, geologi, curah hujan, penggunaan lahan, dan jaringan hidrologi sehingga dapat dianalisis secara komprehensif. SIG memungkinkan identifikasi zona potensi sumber air melalui analisis overlay dan pemodelan spasial. SIG merupakan sistem yang terdiri dari perangkat lunak, perangkat keras, data, prosedur, dan orang-orang yang bekerja bersama

untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan menyajikan informasi spasial. Penerapan SIG dapat sangat bervariasi (Kom et al., n.d.).

3. Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh memanfaatkan citra satelit untuk mengidentifikasi badan air, vegetasi, kelembapan tanah, dan perubahan tutupan lahan. Teknologi ini sangat efektif untuk wilayah yang luas atau sulit dijangkau.

4. Metode Geolistrik

Metode geolistrik digunakan untuk mengetahui keberadaan akuifer melalui pengukuran resistivitas batuan bawah permukaan. Nilai resistivitas yang rendah umumnya menunjukkan lapisan yang mengandung air tanah.

5. Teknik Isotop Hidrologi

Teknik isotop dimanfaatkan untuk mengetahui asal-usul air, umur air tanah, hubungan antara air tanah dan air permukaan, serta daerah imbuhan (recharge area). Metode ini banyak digunakan dalam penelitian hidrogeologi modern.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan sumber air dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

- Curah hujan.
- Kondisi topografi.
- Jenis batuan dan struktur geologi.
- Jenis tanah dan kemampuan infiltrasi.
- Tutupan vegetasi.
- Penggunaan lahan.
- Kondisi daerah aliran sungai (DAS).
- Perubahan iklim.

Faktor-faktor tersebut menentukan besarnya infiltrasi, limpasan permukaan, pengisian akuifer, dan kontinuitas sumber air. Identifikasi sumber air memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mengetahui potensi ketersediaan air pada suatu wilayah.
2. Mendukung penyediaan air bersih bagi masyarakat.
3. Menjadi dasar perencanaan irigasi pertanian.
4. Mendukung konservasi daerah resapan air.
5. Mengurangi risiko kekeringan dan banjir.
6. Menjadi dasar penyusunan kebijakan pengelolaan sumber daya air.
7. Mendukung pembangunan berkelanjutan melalui pemanfaatan air secara efisien.

E. Penyusunan Peta Potensi Air

Air merupakan sumber daya alam yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Seluruh aktivitas domestik, pertanian, industri, energi, dan ekosistem sangat bergantung pada ketersediaan air yang memadai baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Namun demikian, distribusi sumber daya air di setiap wilayah tidak selalu merata. Beberapa daerah memiliki cadangan air yang melimpah, sedangkan wilayah lain mengalami kekurangan air terutama pada musim kemarau. Mata air salah satu sumber daya air yang memiliki potensi untuk digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Mata air biasanya berasal dari permukaan tanah atau bisa berasal dari air hujan yang meresap ke dalam tanah dan lapisan batuan yang dapat menyimpan air. Kedua faktor ini dapat berdampak pada kualitas air di lingkungan sekitar mata air. Beberapa jenis sumber mata air termasuk mata air artesis dan mata air non-artesis yang muncul karena perbedaan topografi atau keberadaan lapisan tanah yang tinggi. Kualitas mata air sangat bervariasi tergantung pada sumber airnya (Iqlima et al., n.d.).

Permasalahan tersebut semakin diperparah oleh perubahan iklim, meningkatnya eksploitasi air tanah, alih fungsi lahan, serta degradasi kawasan resapan. Oleh sebab itu diperlukan suatu sistem yang mampu mengidentifikasi lokasi-lokasi yang memiliki potensi sumber daya air secara akurat. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah penyusunan peta potensi air berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG).

Peta potensi air merupakan peta tematik yang menggambarkan tingkat potensi ketersediaan air berdasarkan karakteristik fisik wilayah, kondisi geologi, hidrogeologi, hidrologi, topografi, vegetasi, serta penggunaan lahan. Penyusunan peta ini menjadi dasar penting dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan. Permasalahan yang dihadapi untuk melakukan pendataan dan pemetaan bangunan serta penggunaan semua bangunan atau gedung tersebut adalah diperlukan sebuah sistem yang dapat memberikan informasi yang interaktif serta dilengkapi informasi lokasi atau posisi dari masing-masing bangunan atau gedung. Hal ini diperlukan sebagai antisipasi jika seiring berjalannya waktu jumlah bangunan semakin meningkat dan semakin banyak bangunan yang memerlukan perhatian khusus untuk dilakukan perawatan. Pemanfaatan teknologi sistem informasi geografis yang diintegrasikan dengan perangkat lunak website atau yang lebih dikenal dengan WebGIS merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas. Melalui WebGIS data dapat diinput, dianalisis, dan dapat diakses secara bebas melalui laman internet (Kurniadin et al., 2023).

Penyusunan peta potensi air merupakan proses pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian informasi spasial mengenai keberadaan, persebaran, dan kapasitas sumber daya air dalam suatu wilayah. Potensi air yang dipetakan dapat berupa air permukaan (sungai, waduk, embung, danau), air tanah, mata air, maupun daerah resapan air.

Dalam konteks pengelolaan sumber daya air, peta potensi air berfungsi sebagai instrumen untuk mengidentifikasi wilayah dengan ketersediaan air tinggi maupun rendah, menentukan lokasi prioritas konservasi, mendukung penyediaan air bersih, membantu perencanaan irigasi dan infrastruktur air, mendukung mitigasi kekeringan dan pengelolaan daerah aliran sungai.

Penyusunan peta potensi air dilakukan dengan mengintegrasikan beberapa parameter yang berpengaruh terhadap keberadaan air, antara lain:

1. Curah hujan, sebagai sumber utama pengisian air tanah.
2. Geologi, terutama jenis batuan dan struktur geologi yang memengaruhi kemampuan menyimpan air.
3. Hidrogeologi, seperti jenis akuifer, produktivitas akuifer, dan arah aliran air tanah.
4. Kemiringan lereng, yang memengaruhi infiltrasi dan limpasan permukaan.
5. Jenis tanah, yang menentukan kemampuan infiltrasi.
6. Tutupan dan penggunaan lahan, yang memengaruhi resapan air.
7. Vegetasi, yang berperan dalam menjaga keseimbangan siklus hidrologi.
8. Kerapatan drainase, sebagai indikator limpasan dan infiltrasi

Peta potensi air tersebut juga sangat berpengaruh sekali kepada penyusunan peta potensi air. Penyusunan peta potensi air umumnya dilakukan melalui beberapa tahapan berikut.

1. Pengumpulan Data

Pada prakteknya, data yang digunakan untuk penyusunan potensi peta air meliputi:

- data curah hujan;

- peta geologi;
- peta hidrogeologi;
- DEM (Digital Elevation Model);
- peta penggunaan lahan;
- peta jenis tanah;
- citra satelit;
- data jaringan sungai dan mata air.

2. Pengolahan Data

Seluruh data dikonversi ke dalam format digital menggunakan perangkat lunak SIG seperti ArcGIS atau QGIS melalui proses digitasi, georeferensi, koreksi data, dan klasifikasi.

3. Penentuan Bobot Parameter

Setiap parameter diberi bobot sesuai tingkat pengaruhnya terhadap potensi air. Metode yang sering digunakan meliputi:

- Analytical Hierarchy Process (AHP);
- Weighted Overlay Analysis;
- Multi Criteria Analysis (MCA).

4. Analisis Overlay

Semua parameter kemudian dioverlay sehingga menghasilkan nilai potensi air untuk setiap satuan wilayah.

5. Validasi Lapangan

Hasil analisis diverifikasi melalui survei lapangan untuk memastikan kesesuaian antara kondisi aktual dan hasil pemetaan.

6. Penyusunan Layout Peta

Peta akhir dilengkapi dengan judul, legenda, skala, arah utara, koordinat, sumber data, dan klasifikasi tingkat potensi air.

Sebagai upaya untuk keberhasilan penyusunan potensi air, maka perlu adanya Sistem Informasi Geografis (SIG). Peranan Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan teknologi utama dalam penyusunan peta potensi air karena mampu mengintegrasikan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Melalui SIG, berbagai parameter dapat dianalisis secara simultan sehingga menghasilkan peta tematik yang lebih akurat dan mudah diperbarui. Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan mengolah data geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis objek dan fenomena, dan fitur penting yang akan dianalisis adalah lokasi geografis (Prahasta, 2002). SIG merupakan sistem informasi yang dirancang untuk digunakan bersama dengan data referensi spasial atau koordinat geografis (Kurniadin et al., 2023).

Keunggulan penggunaan SIG dalam penyusunan SIG antara lain:

- Mempercepat proses analisis spasial;
- Meningkatkan akurasi pemetaan;
- Memudahkan integrasi data multisumber;
- Mendukung visualisasi hasil analisis;
- Mempermudah pengambilan keputusan berbasis wilayah

Manfaat Penyusunan Peta Potensi Air sangat besar sekali. Sebab peta potensi air memiliki manfaat yang luas, antara lain:

- Sebagai dasar penyusunan kebijakan pengelolaan sumber daya air;
- Mendukung penyediaan air minum;
- Menentukan lokasi pembangunan embung, sumur bor, dan irigasi;
- Melindungi kawasan resapan air dan mata air;

- Mendukung konservasi daerah aliran sungai;
- Mengurangi risiko kekeringan;
- Menjadi dasar penelitian hidrologi dan hidrogeologi.

Dengan demikian, peta potensi air tidak hanya menjadi produk kartografi, tetapi juga instrumen penting dalam pembangunan berkelanjutan. Bahkan keberadaanya sangat menunjang dalam kesuksesan optimalisasi sumber air. Maka perlu adanya semangat dan komitmen dalam mendukung dan mensukseskan penyusunan potensi desa.

BAB IX

PENDEKATAN KONSERVASI SUMBER AIR

A. Konservasi Air Hujan

Air merupakan komponen utama dalam kehidupan dan pembangunan. Ketersediaan air memengaruhi sektor pertanian, industri, kesehatan, energi, dan keberlanjutan ekosistem. Indonesia sebagai negara beriklim tropis memiliki curah hujan yang relatif tinggi, namun distribusi air tidak merata sepanjang tahun. Pada musim hujan sering terjadi banjir akibat meningkatnya limpasan permukaan, sedangkan pada musim kemarau banyak wilayah mengalami kekurangan air bersih. Kondisi ini menunjukkan bahwa tingginya curah hujan belum diimbangi dengan pengelolaan yang efektif. Apalagi air adalah salah satu hal yang paling penting sumber daya penting seperti makanan dan udara. Ini memainkan peran utama pengembangan masyarakat, kegiatan ekonomi dan sosial. Sayangnya tidak banyak perhatian diberikan untuk konservasi benda berharga ini sumber. Karena urbanisasi yang pesat, industrialisasi dan pembangunan infrastruktur kebutuhan akan kelangkaan air muncul dalam ekosistem (Lestari, n.d.).

Salah satu penyebab utama rendahnya pemanfaatan air hujan adalah perubahan penggunaan lahan yang mengurangi daerah resapan. Urbanisasi menyebabkan meningkatnya luas permukaan kedap air seperti jalan, bangunan, dan kawasan industri sehingga infiltrasi air ke dalam tanah berkurang. Akibatnya, air hujan lebih banyak mengalir ke saluran drainase dibandingkan meresap menjadi cadangan air tanah (Pratomo & Suranto, 2019a).

Konservasi air hujan merupakan pendekatan yang bertujuan menangkap, menyimpan, dan memanfaatkan air hujan melalui berbagai teknik, seperti penampungan air hujan (*rainwater*

harvesting), sumur resapan, lubang resapan biopori, kolam retensi, dan penghijauan. Pendekatan ini tidak hanya berfungsi meningkatkan ketersediaan air, tetapi juga mengurangi risiko banjir, memperbaiki keseimbangan hidrologi, dan mendukung ketahanan air di tengah perubahan iklim (“Sumur Resapan,” 2016a).

Konservasi air hujan adalah serangkaian upaya untuk menangkap, menampung, meresapkan, dan memanfaatkan air hujan agar tidak langsung menjadi limpasan permukaan. Dalam konsep hidrologi, konservasi air hujan bertujuan meningkatkan infiltrasi, memperbesar cadangan air tanah, menjaga keseimbangan siklus hidrologi, serta mengurangi kehilangan air melalui aliran permukaan. Volume curah hujan yang mengenai daratan tergantung pada perbandingan luas daratan dan lautan. Ada pendapat yang menyatakan bahwa kuantitas air yang terdapat di samudra adalah lebih banyak daripada kebutuhan makhluk hidup. Samudra dengan kedalaman yang sedang dianggap cukup untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup. Akan tetapi, terdapat hikmah yang besar dari keberadaan jumlah air yang begitu banyak, yakni air hujan yang akhirnya kembali lagi ke laut melalui sungai-sungai membawa sejumlah garam dan tanah kering, sehingga menambah kadar garam dalam air laut seiring berjalannya waktu (Fahmi, 2023).

Penerapan konservasi air hujan didasarkan pada prinsip bahwa setiap tetes air hujan yang jatuh sebaiknya dimanfaatkan sedekat mungkin dengan lokasi jatuhnya. Oleh karena itu, berbagai teknik konservasi dikembangkan untuk meningkatkan kapasitas tampungan air dan memperbesar peluang air meresap ke dalam tanah. Pendekatan ini juga sejalan dengan konsep pengelolaan sumber daya air terpadu (*Integrated Water Resources Management*), yang menekankan keseimbangan antara kebutuhan manusia dan kelestarian lingkungan (Waluyo & Ardana, 2016).

Konservasi air hujan didasarkan pada beberapa prinsip utama. Pertama, menangkap air hujan (capture) melalui atap bangunan,

permukaan tanah, atau area tangkapan lainnya. Kedua, menyimpan air (storage) dalam tangki, embung, kolam retensi, atau waduk kecil agar dapat dimanfaatkan pada saat diperlukan. Ketiga, meresapkan air (infiltration) melalui sumur resapan, lubang resapan biopori, dan daerah resapan alami untuk meningkatkan cadangan air tanah. Keempat, memanfaatkan air (utilization) untuk kebutuhan domestik, pertanian, sanitasi, maupun kegiatan lainnya yang sesuai dengan kualitas air yang tersedia (*Upaya Konservasi Air Dengan Teknologi Pemanenan Air Hujan Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik Yang Berkualitas* | FORUM MEKANIKA, n.d.).

Penerapan konservasi air hujan dapat dilakukan melalui berbagai metode yang saling melengkapi. Sehingga sangat mungkin sekali untuk dilaksanakan secara bersama-sama. Dengan begitu, konservasi air hujan bisa berjala secara maksimal.

1. Penampungan Air Hujan (Rainwater Harvesting)

Penampungan air hujan merupakan metode yang paling banyak diterapkan. Air hujan yang jatuh di atap bangunan dialirkan melalui talang menuju tangki atau bak penampungan. Air tersebut dapat digunakan untuk menyiram tanaman, mencuci kendaraan, sanitasi, bahkan sebagai sumber air baku setelah melalui proses pengolahan yang sesuai. Penelitian menunjukkan bahwa teknologi ini mampu mengurangi ketergantungan terhadap air tanah sekaligus meningkatkan efisiensi penggunaan air pada rumah tangga dan bangunan public (*Upaya Konservasi Air Dengan Teknologi Pemanenan Air Hujan Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik Yang Berkualitas* | FORUM MEKANIKA, n.d.).(Waluyo & Ardana, 2016).

2. Sumur Resapan

Sumur resapan merupakan bangunan yang dirancang untuk menampung air hujan sementara dan meresapkannya ke dalam tanah. Teknologi ini efektif meningkatkan pengisian ulang air

tanah (*groundwater recharge*) serta mengurangi debit limpasan yang berpotensi menimbulkan banjir. Keberhasilan sumur resapan dipengaruhi oleh jenis tanah, kedalaman muka air tanah, dan kondisi geologi setempat (Pratomo & Suranto, 2019b)

3. Lubang Resapan Biopori

Lubang resapan biopori adalah lubang silindris yang dibuat secara vertikal ke dalam tanah untuk mempercepat infiltrasi air. Selain meningkatkan resapan air, biopori juga dapat dimanfaatkan sebagai tempat pengomposan sampah organik sehingga memberikan manfaat ganda bagi lingkungan (Waluyo & Ardana, 2016).

4. Embung dan Kolam Retensi

Embung dan kolam retensi berfungsi menampung limpasan air hujan dalam jumlah besar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber air irigasi, pengendali banjir, serta cadangan air pada musim kemarau. Infrastruktur ini banyak diterapkan di kawasan pertanian maupun perkotaan sebagai bagian dari sistem konservasi air terpadu (Waluyo & Ardana, 2016).

Konservasi air hujan memberikan manfaat yang luas. Dari aspek hidrologi, konservasi meningkatkan infiltrasi dan pengisian kembali air tanah sehingga menjaga keberlanjutan sumber air. Dari aspek lingkungan, konservasi mampu mengurangi erosi, sedimentasi, dan risiko banjir akibat berkurangnya limpasan permukaan. Dari aspek ekonomi, pemanfaatan air hujan dapat menekan biaya penyediaan air bersih bagi rumah tangga maupun sektor industri. Selain itu, konservasi air hujan mendukung adaptasi terhadap perubahan iklim karena meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap kekeringan dan fluktuasi curah hujan (Lestari et al., 2024).

Meskipun memiliki banyak manfaat, implementasi konservasi air hujan masih menghadapi berbagai kendala, seperti rendahnya kesadaran masyarakat, keterbatasan lahan di kawasan perkotaan, biaya pembangunan infrastruktur, kurangnya pemeliharaan, dan belum optimalnya integrasi kebijakan konservasi air dalam perencanaan tata ruang. Oleh karena itu, diperlukan sinergi antara pemerintah, akademisi, sektor swasta, dan masyarakat melalui edukasi, insentif, regulasi, serta penerapan teknologi yang sesuai dengan karakteristik wilayah (Setyowati et al., 2024).

Konservasi air hujan merupakan strategi penting dalam pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Melalui teknik penampungan air hujan, sumur resapan, lubang resapan biopori, embung, dan kolam retensi, air hujan dapat dimanfaatkan secara lebih optimal sehingga meningkatkan cadangan air tanah, mengurangi limpasan permukaan, serta menekan risiko banjir dan kekeringan. Keberhasilan konservasi air hujan bergantung pada dukungan kebijakan pemerintah, penerapan teknologi yang tepat, partisipasi masyarakat, dan pengelolaan yang terintegrasi. Dengan demikian, konservasi air hujan menjadi salah satu solusi strategis dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan meningkatnya kebutuhan air di masa depan.

B. Embung Pertanian

Air merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan produksi pertanian. Selain berasal dari hujan, irigasi, dan air tanah, tanaman juga memperoleh tambahan kelembapan dari embung yang terbentuk secara alami pada malam hingga dini hari. Embung terbentuk ketika suhu permukaan tanaman turun hingga mencapai titik embung sehingga uap air di atmosfer mengalami kondensasi menjadi tetesan air pada daun, batang, maupun permukaan tanah. Fenomena ini sering dijumpai di berbagai wilayah tropis maupun

subtropis, terutama pada malam yang cerah, kelembapan udara tinggi, dan kecepatan angin rendah (*Embun Yang Menempel Di Padi Ada Durasinya Lho - RRI.Co.Id*, n.d.).

Dalam bidang pertanian, embung memiliki dua sisi. Pada satu sisi, embung dapat menjadi sumber air tambahan yang membantu mempertahankan kondisi fisiologis tanaman, khususnya pada wilayah dengan curah hujan rendah atau periode tanpa hujan. Pada sisi lain, keberadaan embung yang berlangsung lama dapat meningkatkan kelembapan permukaan daun sehingga mendukung perkembangan penyakit tanaman, sedangkan pada wilayah dataran tinggi embung dapat berubah menjadi embung beku (*frost*) yang merusak jaringan tanaman dan menyebabkan penurunan hasil panen (Yokoyama et al., 2021).

Dengan meningkatnya variabilitas iklim, pemahaman mengenai peran embung dalam sistem pertanian menjadi semakin penting sebagai bagian dari pengelolaan mikroklimat dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Embung adalah tetesan air yang terbentuk akibat proses kondensasi uap air ketika suhu permukaan tanaman atau tanah turun hingga mencapai titik embung. Dalam konteks pertanian, embung merupakan bagian dari neraca air mikro yang memengaruhi kelembapan permukaan tanaman, keseimbangan air daun, dan kondisi lingkungan di sekitar tanaman.

Embung berbeda dengan hujan karena berasal dari kondensasi uap air lokal, bukan dari presipitasi awan. Walaupun volumenya relatif kecil, embung dapat memberikan kontribusi penting terhadap kebutuhan air tanaman, terutama di wilayah dengan curah hujan terbatas. Embung terbentuk melalui beberapa tahapan. Pada malam hari, permukaan tanah dan tanaman kehilangan panas melalui radiasi sehingga suhunya menurun. Ketika suhu tersebut mencapai titik embung, uap air di atmosfer mengalami kondensasi menjadi tetesan air pada permukaan daun dan batang.

Air embung dikenal memiliki kemurnian tinggi karena terpisah dari zat-zat terlarut yang umumnya ditemukan dalam sumber air permukaan atau tanah (*Ketahui 29 Manfaat Air Embun Semalam untuk Tubuh & Kulit Sehat - E-Jurnal*, 2025). Besarnya embung dipengaruhi beberapa hal yang meliputi:

- Kelembapan udara;
- Suhu udara dan suhu permukaan;
- Kecepatan angin;
- Tutupan awan;
- Jenis vegetasi;
- Kondisi topografi.

Embung umumnya mulai terbentuk antara dini hari hingga menjelang matahari terbit dan akan menguap kembali ketika intensitas radiasi matahari meningkat. Embung memiliki beberapa manfaat penting bagi sistem pertanian. Pertama, embung dapat menjadi sumber air tambahan yang membantu mengurangi stres air pada tanaman, khususnya pada kondisi kering. Embung membantu menjaga kelembapan mikro di sekitar tajuk tanaman sehingga mengurangi laju transpirasi pada pagi hari. Hal ini bermanfaat bagi tanaman hortikultura maupun tanaman pangan yang sensitif terhadap kekeringan. Ketiga, embung berkontribusi terhadap keseimbangan ekosistem pertanian karena mendukung aktivitas mikroorganisme tanah yang bermanfaat dan menjaga kelembapan permukaan tanah pada awal hari.

Walaupun memberikan manfaat, embung juga dapat menimbulkan dampak negatif apabila berlangsung terlalu lama. Permukaan daun yang terus basah menciptakan kondisi ideal bagi perkembangan berbagai patogen, termasuk cendawan penyebab penyakit embung tepung, bercak daun, dan penyakit lainnya. Kelembapan tinggi mempercepat perkecambahan spora dan infeksi pada jaringan tanaman.

Di daerah dataran tinggi, embung dapat berubah menjadi embung beku (*frost* atau *embung upas*) ketika suhu turun di bawah titik beku. Kristal es yang terbentuk pada jaringan tanaman menyebabkan kerusakan sel, daun mengering, dan pada kasus yang berat mengakibatkan gagal panen. Fenomena ini sering terjadi pada lahan kentang di Dataran Tinggi Dieng dan menjadi salah satu ancaman utama bagi petani hortikultura (Pradana et al., 2019)

Pengelolaan embung bertujuan memaksimalkan manfaatnya sekaligus meminimalkan dampak negatif. Pada daerah yang rawan embung beku, petani dapat melakukan penyiraman sebelum matahari terbit untuk mencairkan kristal es secara bertahap, menggunakan mulsa, memasang pelindung tanaman, atau menerapkan sistem pemantauan suhu dan titik embung secara real time (*MISI HEMPAS: Mitigasi Embun Upas Di Lahan Pertanian Dieng - Teknik Pertanian Dan Biosistem UGM*, n.d.).

Sementara itu, untuk mengurangi risiko penyakit akibat embung, petani dapat mengatur jarak tanam agar sirkulasi udara lebih baik, melakukan sanitasi lahan, memilih varietas yang tahan penyakit, serta mengatur waktu irigasi sehingga permukaan daun tidak tetap basah dalam waktu lama. Dalam pertanian modern, sensor suhu, kelembapan udara, dan titik embung dapat diintegrasikan dengan sistem pertanian presisi untuk memberikan peringatan dini terhadap potensi embung beku maupun kondisi yang mendukung perkembangan penyakit tanaman.

Pemahaman mengenai dinamika embung memberikan manfaat bagi pengelolaan sumber daya air dan adaptasi perubahan iklim. Di wilayah kering, embung dapat dipandang sebagai sumber air tambahan yang mendukung efisiensi penggunaan air. Sebaliknya, di wilayah pegunungan, informasi mengenai embung beku dapat dimanfaatkan untuk menyusun sistem peringatan dini sehingga kerugian akibat gagal panen dapat ditekan. Embung digunakan untuk menjaga kualitas air tanah, mencegah banjir, hingga

pengairan, Embung menampung air hujan di musim hujan dan lalu digunakan petani untuk mengairi lahan di musim kemarau (A.A., 2021).

Dengan demikian, pengelolaan embung perlu menjadi bagian dari strategi pertanian berkelanjutan yang mengintegrasikan klimatologi, fisiologi tanaman, teknologi pemantauan cuaca, dan praktik budidaya yang sesuai dengan karakteristik wilayah. Embung merupakan fenomena alam yang memiliki peran penting dalam sistem pertanian. Sebagai hasil kondensasi uap air, embung dapat menyediakan tambahan kelembapan yang membantu mempertahankan keseimbangan air tanaman dan meningkatkan efisiensi penggunaan air, terutama pada wilayah yang mengalami keterbatasan curah hujan. Namun demikian, embung yang bertahan terlalu lama dapat meningkatkan risiko penyakit tanaman, sedangkan embung beku dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan kehilangan hasil panen. Oleh karena itu, pengelolaan embung melalui penerapan teknologi pemantauan cuaca, pengaturan budidaya, dan strategi mitigasi merupakan langkah penting untuk mendukung produktivitas pertanian yang berkelanjutan. Apalagi sektor pertanian di Indonesia masih sangat bergantung pada pola curah hujan yang cenderung tidak menentu, terutama pada masa kemarau berkepanjangan yang sering dipicu oleh fenomena El Niño. Salah satu dampak dari El Niño adalah berkurangnya curah hujan, yang pada gilirannya menyebabkan penurunan ketersediaan air untuk keperluan irigasi pertanian [3–5], dengan diperparah potensi El Niño mengakibatkan curah hujan bulanan 0-100 mm/bulan (Sudianto et al., 2024).

C. Sumur Resapan

Sumur resapan adalah bangunan teknik konservasi air yang dibuat menyerupai sumur untuk menampung air hujan atau limpasan permukaan agar dapat meresap kembali ke dalam tanah secara bertahap. Berbeda dengan sumur air yang berfungsi mengambil air

tanah, sumur resapan justru berfungsi mengembalikan air ke dalam tanah (*groundwater recharge*) sehingga membantu menjaga keseimbangan siklus hidrologi (Anjani, n.d.)

Menurut SNI 03-2453-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan, sumur resapan merupakan salah satu sarana konservasi air yang dirancang untuk menampung air hujan dan meresapkannya ke dalam tanah sebagai upaya meningkatkan cadangan air tanah sekaligus mengurangi limpasan permukaan. Sumur resapan merupakan konstruksi bangunan yang dibuat untuk menampung dan meresapkan air hujan ke dalam tanah. Tempat menampung air hujan sementara agar air hujan dapat meresap ke tanah secara maksimal. Keberadaan sumur resapan dapat meningkatkan cadangan air tanah, mengurangi limpasan permukaan, dan mencegah terjadinya banjir (Janah et al., 2026).

Secara hidrologis, pembangunan sumur resapan bertujuan mengembalikan fungsi alami tanah sebagai media infiltrasi. Pada kawasan yang telah banyak tertutup bangunan, jalan beraspal, atau beton, kemampuan tanah menyerap air berkurang sehingga air hujan lebih banyak mengalir di permukaan. Sumur resapan membantu mengatasi kondisi tersebut dengan menyediakan ruang bagi air untuk masuk kembali ke dalam tanah ("Sumur Resapan," 2016b).

D. Konservasi Daerah Tangkapan Air

Air merupakan sumber daya alam yang memiliki peranan sangat penting bagi kehidupan manusia, pertanian, industri, energi, dan keberlanjutan ekosistem. Meningkatnya kebutuhan air bersih tidak selalu diimbangi oleh kemampuan alam dalam menyediakan air secara berkelanjutan. Salah satu penyebab utama berkurangnya ketersediaan air adalah rusaknya daerah tangkapan air akibat alih fungsi lahan, deforestasi, pembangunan kawasan permukiman, pertambangan, dan aktivitas pertanian yang tidak memperhatikan prinsip konservasi. Pentingnya posisi DAS sebagai unit perencanaan

yang utuh merupakan konsekuensi logis untuk menjaga kesinambungan pemanfaatan sumber daya hutan, tanah, dan air. Dalam upaya menciptakan pendekatan pengelolaan DAS secara terpadu diperlukan perencanaan secara terpadu, menyeluruh, berkelanjutan dan berwawasan lingkungan dengan mempertimbangkan DAS sebagai suatu unit pengelolaan (Ratag et al., n.d.).

Daerah tangkapan air merupakan bagian dari daerah aliran sungai (DAS) yang menerima curah hujan, kemudian menyimpan sebagian air melalui proses infiltrasi dan mengalirkannya menuju sungai maupun cadangan air tanah. Kondisi daerah tangkapan air sangat menentukan keseimbangan hidrologi suatu wilayah. Apabila kawasan tersebut mengalami kerusakan, maka air hujan tidak dapat meresap secara optimal sehingga meningkatkan debit banjir pada musim hujan dan mengurangi ketersediaan air pada musim kemarau (Aditya Yumansyah et al., 2021). Oleh karena itu, konservasi daerah tangkapan air menjadi salah satu prioritas dalam pembangunan berkelanjutan yang bertujuan menjaga fungsi hidrologi, mengurangi risiko bencana hidrometeorologi, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Daerah tangkapan air (*catchment area* atau *watershed catchment*) adalah wilayah daratan yang secara topografi dibatasi oleh punggung bukit atau pegunungan sehingga seluruh air hujan yang jatuh di wilayah tersebut akan mengalir menuju satu titik keluaran berupa sungai, danau, waduk, atau laut melalui jaringan aliran permukaan maupun bawah tanah. Menurut Asdak (2010), daerah tangkapan air merupakan suatu kesatuan ekosistem yang terdiri atas unsur tanah, vegetasi, air, dan aktivitas manusia yang saling berinteraksi dalam mengatur siklus hidrologi (Aditya Yumansyah et al., 2021).

Karakteristik daerah tangkapan air merupakan faktor penting dalam perencanaan dan pengelolaan suatu DAS (Ratag et al., n.d.).

Secara umum, daerah tangkapan air memiliki berbagai fungsi penting, dimana fungsinya yaitu:

1. Fungsi Hidrologi

Daerah tangkapan air berfungsi menangkap air hujan dan meningkatkan infiltrasi sehingga mampu mengisi cadangan air tanah (*groundwater recharge*).

2. Pengendali Banjir

Vegetasi yang baik mampu memperlambat aliran permukaan sehingga mengurangi debit puncak banjir.

3. Pengendali Erosi

Akar tanaman memperkuat struktur tanah sehingga mampu mengurangi erosi serta longsor.

4. Pengendali Sedimentasi

Konservasi lahan mampu mengurangi jumlah sedimen yang masuk ke sungai maupun waduk.

5. Penyedia Air Bersih

Daerah tangkapan air menjaga kontinuitas aliran sungai sehingga ketersediaan air tetap terjamin sepanjang tahun.

6. Penyangga Keanekaragaman Hayati

Wilayah tangkapan air menjadi habitat berbagai flora dan fauna yang berperan menjaga keseimbangan ekosistem.

Beberapa faktor penyebab kerusakan daerah tangkapan air meliputi:

- Deforestasi
- Alih fungsi lahan menjadi permukiman
- Pertanian intensif tanpa konservasi tanah
- Pertambangan terbuka

- Kebakaran hutan
- Pembangunan infrastruktur
- Pertumbuhan penduduk
- Perubahan iklim

Kerusakan tersebut menyebabkan meningkatnya koefisien limpasan (*runoff coefficient*), menurunnya infiltrasi, berkurangnya cadangan air tanah, meningkatnya erosi dan sedimentasi, serta menurunnya kualitas air. Konservasi daerah tangkapan air merupakan serangkaian upaya perlindungan, pemulihan, dan pengelolaan kawasan agar fungsi hidrologinya tetap terjaga. Proses-proses biofisik hidrologi DAS merupakan proses alami sebagai bagian dari siklus hidrologi atau siklus air. Sedangkan untuk kegiatan sosial-ekonomi dan budaya merupakan bentuk campur tangan manusia terhadap sistem alami DAS, seperti pembukaan dan perluasan lahan di kawasan budidaya (Suryadi et al., 2022).

Perubahan penggunaan lahan yang terjadi di daerah hulu DAS dipastikan akan mengakibatkan perubahan karakteristik hidrologi DAS. Perluasan kawasan dalam bentuk alih fungsi lahan, baik menjadi pemukiman maupun lahan pertanian dalam prosesnya seringkali tidak memerhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air. Oleh karena itu, pengelolaan daerah tangkapan air berkelanjutan diperlukan untuk mengurangi degradasi lahan yang semakin tinggi (Umam et al., 2024). Tujuan utama dari konservasi tangkapan air meliputi:

- Meningkatkan infiltrasi,
- Mengurangi limpasan permukaan,
- Mengurangi erosi,
- Menjaga kualitas air,
- Mempertahankan debit sungai,
- Meningkatkan cadangan air tanah,

- Menjaga Keseimbangan ekosistem.

Konservasi tidak hanya dilakukan melalui pendekatan teknis, tetapi juga melalui aspek sosial, ekonomi, kelembagaan, dan kebijakan pemerintah. Metode konservasi daerah tangkapan air meliputi: konservasi daerah tangkapan air merupakan serangkaian upaya perlindungan, pemulihan, dan pengelolaan kawasan agar fungsi hidrologinya tetap terjaga. (Suryadi et al., 2022). Oleh karena itu, tujuan utama konservasi meliputi:

1. Meningkatkan infiltrasi,
2. Mengurangi limpasan permukaan,
3. Mengurangi erosi,
4. Menjaga kualitas air,
5. Mempertahankan debit sungai,
6. Meningkatkan cadangan air tanah,
7. Menjaga keseimbangan ekosistem.

Konservasi tidak hanya dilakukan melalui pendekatan teknis, tetapi juga melalui aspek sosial, ekonomi, kelembagaan, dan kebijakan pemerintah. Sedangkan dalam konservasi tangkapan air juga berkaitan dengan konservasi sipil teknis. Dimana metode sipil teknis meliputi pembangunan struktur konservasi seperti: sumur resapan, lubang resapan biopori, embung, check dam, terasering, saluran drainase konservasi, kolam retensi, bendali (bendung pengendali). Teknologi tersebut mampu meningkatkan peresapan air sekaligus mengurangi banjir dan sedimentasi.

Tidak jauh beda dengan konservasi sipil teknis yaitu konservasi berbasis tata guna lahan. Dimana konservasi berbasis tata guna lahan pengaturan tata ruangnya dilakukan dengan: perlindungan kawasan lindung, pembatasan pembangunan di daerah resapan, pengendalian pemanfaatan lahan, penerapan zonasi konservasi. Sementara itu, keberhasilan konservasi sangat dipengaruhi oleh partisipasi masyarakat melalui: rehabilitasi hutan, gerakan menanam pohon, konservasi mata air, edukasi lingkungan, pengelolaan DAS berbasis

komunitas.

E. Pendekatan Teknologi dalam Konservasi Air

Pendekatan teknologi dalam konservasi di pengaruhi oleh perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi mendukung konservasi daerah tangkapan air melalui:

1. Sistem Informasi Geografis (SIG/GIS),
2. Penginderaan jauh (*remote sensing*),
3. Pemodelan hidrologi,
4. Analisis spasial,
5. *Drone mapping*,
6. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk penentuan prioritas kawasan konservasi. Penelitian menunjukkan bahwa karakteristik seperti kemiringan lereng, tata guna lahan, dan curah hujan dapat dipadukan dalam analisis spasial untuk menentukan prioritas konservasi daerah tangkapan air.

Pada dasarnya, konservasi daerah tangkapan air memiliki manfaat. Adapun beberapa manfaat konservasi daerah tangkapan air. Konservasi memberikan manfaat dalam berbagai hal yang meliputi:

1. **Manfaat ekologis**
 - a. Menjaga keseimbangan ekosistem,
 - b. Meningkatkan kualitas air,
 - c. Menjaga habitat satwa,
 - d. Mengurangi erosi.
2. **Manfaat hidrologi**
 - a. Meningkatkan infiltrasi,
 - b. Menambah cadangan air tanah,
 - c. Menjaga debit sungai,
 - d. Mengurangi banjir.

3. Manfaat ekonomi

- a. Meningkatkan produktivitas pertanian,
- b. Mengurangi biaya pengendalian banjir,
- c. Memperpanjang umur waduk,
- d. Menjamin pasokan air.

4. Manfaat sosial

- a. Meningkatkan ketahanan air masyarakat,
- b. Mengurangi konflik pemanfaatan air,
- c. Meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Selain memiliki manfaat, juga terdapat tantangan konservasi daerah tangkapan air. Sedangkan beberapa tantangan utama antara lain:

1. Lemahnya penegakan hukum,
2. Konversi lahan yang cepat,
3. Rendahnya kesadaran masyarakat,
4. Keterbatasan pendanaan,
5. Koordinasi antarinstansi yang belum optimal,
6. dampak perubahan iklim terhadap pola curah hujan.

Konservasi daerah tangkapan air merupakan strategi utama dalam menjaga keberlanjutan sumber daya air dan keseimbangan ekosistem. Melalui kombinasi pendekatan vegetatif, sipil teknis, pengelolaan tata guna lahan, pemanfaatan teknologi spasial, serta pelibatan masyarakat, fungsi hidrologi daerah tangkapan air dapat dipertahankan sehingga mampu mengurangi banjir, kekeringan, erosi, dan sedimentasi. Keberhasilan konservasi memerlukan sinergi antara pemerintah, akademisi, sektor swasta, dan masyarakat dalam mewujudkan pengelolaan DAS yang berkelanjutan.

BAB X

PENDEKATAN BERBASIS LANSKAP (*LANDSCAPE APPROACH*)

A. Pengertian Daerah Aliran Sungai (DAS)

Menurut PP Nomor 37 Tahun 2012, DAS adalah wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air hujan ke danau atau laut secara alami. Batas DAS di daratan ditentukan oleh pemisah topografis, sedangkan batas di laut ditentukan oleh wilayah perairan yang masih dipengaruhi aktivitas daratan. Secara hidrologis, DAS merupakan satu kesatuan ekosistem yang terdiri atas: wilayah hulu, wilayah tengah, wilayah hilir. Ketiga bagian tersebut saling memengaruhi sehingga kerusakan di hulu akan berdampak terhadap kondisi wilayah hilir. Identifikasi karakteristik fisik Daerah Aliran Sungai (DAS) bertujuan untuk mengetahui kondisi iklim, morfometri DAS, jenis tanah, tutupan lahan dan topografi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik fisik daerah tangkapan air Jatiroke dan menyajikannya dalam bentuk data spasial, sebagai dasar untuk melakukan perencanaan dan pengelolaan DAS secara berkelanjutan untuk mencegah atau meminimalisir terjadinya bencana alam di masa mendatang (Suryadi et al., 2022).

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah yang dibatasi oleh batas topografi yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air hujan menuju sungai utama, danau, atau laut. DAS memiliki fungsi yang sangat penting sebagai penyedia air, pengendali banjir, penjaga keseimbangan ekosistem, serta penunjang kehidupan sosial, ekonomi, dan lingkungan masyarakat. Karakteristik DAS diamati dengan menggunakan SIG. Dileniasi batas - batas DAS dan Sub DAS menggunakan kriteria

topografi, dimana batas - batas tersebut terletak pada punggung-punggung bukit dimana aliran air mengalir ke DAS dan Sub DAS yang dipelajari. Perhitungan luas dilakukan dengan menggunakan software Arc gis sesuai kriteria DEPHUT (Ratag et al., n.d.).

Seiring meningkatnya pertumbuhan penduduk, pembangunan infrastruktur, konversi lahan, penebangan hutan, dan perubahan iklim, banyak DAS di Indonesia mengalami degradasi. Kerusakan DAS menyebabkan meningkatnya erosi, sedimentasi sungai, banjir, kekeringan, penurunan kualitas air, hingga hilangnya keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, pengelolaan DAS menjadi salah satu strategi utama dalam pembangunan berkelanjutan yang mengintegrasikan aspek konservasi, pemanfaatan sumber daya alam, dan pemberdayaan masyarakat. Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah daerah yang identik dengan batas punggung gunung di mana air hujan akan ditampung oleh daerah tersebut [1]. Selanjutnya air akan mengalir melalui sungai, baik sungai kecil atau sungai utama [2]. Daerah tangkapan hujan (catchment area) merupakan batas luar permukaan suatu daerah yang apabila terjadi hujan maka air hujan akan mengalir (sebagai air limpasan) menuju daerah yang lebih rendah (titik pengaliran). Air yang turun di permukaan bumi sebagian meresap ke dalam tanah, sebagian ditahan oleh tumbuhan dan sebagian lagi akan mengisi liku-liku permukaan bumi yang kemudian mengalir menuju daerah yang paling rendah (Rozi & Rosadi, 2022).

B. Pengertian Pengelolaan DAS

Pengelolaan DAS adalah upaya mengatur hubungan antara sumber daya alam dan aktivitas manusia dalam suatu DAS agar tercapai keseimbangan ekosistem serta pemanfaatan sumber daya secara berkelanjutan. Pengelolaan DAS tidak hanya berfokus pada sungai, tetapi mencakup seluruh wilayah tangkapan air beserta aktivitas manusia di dalamnya. Dalam konteks pengelolaan DAS di Indonesia, penetapan DAS Prioritas Nasional umumnya

didasarkan pada luas lahan kritis, namun pendekatan tersebut belum secara langsung mengintegrasikan indikator risiko hidrologi seperti peningkatan debit puncak akibat perubahan tutupan lahan (Sakti et al., 2026).

Menurut Permenhut Nomor P.39/Menhut-II/2009, pengelolaan DAS dilaksanakan secara terpadu melalui proses:

- Perencanaan,
- Pelaksanaan,
- Monitoring,
- Evaluasi,
- Pengendalian.

Pentingnya posisi DAS sebagai unit perencanaan yang utuh merupakan konsekuensi logis untuk menjaga kesinambungan pemanfaatan sumber daya hutan, tanah, dan air. Kurang tepatnya perencanaan dapat menimbulkan degradasi DAS yang mengakibatkan buruknya kondisi seperti yang dikemukakan diatas. Dalam upaya menciptakan pendekatan pengelolaan DAS secara terpadu diperlukan perencanaan secara terpadu, menyeluruh, berkelanjutan dan berwawasan lingkungan dengan mempertimbangkan DAS sebagai suatu unit pengelolaan (Ratag et al., n.d.). Pengelolaan DAS secara umum memiliki beberapa tujuan. Beberapa Tujuan utama pengelolaan DAS meliputi:

1. Menjaga keseimbangan tata air.
2. Mengurangi erosi.
3. Mengurangi sedimentasi sungai.
4. Mengendalikan banjir.
5. Menjaga ketersediaan air sepanjang tahun.
6. Melestarikan keanekaragaman hayati.
7. Meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

8. Menjamin keberlanjutan pembangunan.

Sedangkan fungsi dari pengelolaan DAS diantaranya yaitu:

- 1. Fungsi Hidrologi**

- a. Meningkatkan infiltrasi,
- b. Mengisi air tanah,
- c. Menjaga debit sungai,
- d. Mengurangi limpasan permukaan.

- 2. Fungsi Ekologi**

- a. menjaga habitat flora dan fauna,
- b. mempertahankan keanekaragaman hayati,
- c. mengurangi degradasi lahan.

- 3. Fungsi Sosial**

- a. menyediakan air bersih,
- b. mendukung pertanian,
- c. mengurangi konflik pemanfaatan air.

- 4. Fungsi Ekonomi**

- a. Meningkatkan produktivitas pertanian,
- b. Mendukung PLTA,
- c. Mendukung perikanan,
- d. Mendukung pariwisata.

Begitu juga dalam pengelolaan DAS. Pengelolaan DAS dilaksanakan berdasarkan beberapa prinsip yang meliputi:

- a. Keterpaduan,
- b. Keberlanjutan,
- c. Konservasi,

- d. Partisipasi Masyarakat,
- e. Keadilan,
- f. Transparansi,
- g. Akuntabilitas,
- h. Berbasis Ekosistem.

C. Komponen Pengelolaan DAS

Komponen Pengelolaan DAS termasuk bagian terpenting dalam optimalisasi air. Karena komponen pengelolaan DAS menjadi bagian yang tidak bisa dipisahkan apalagi ditinggalkan. Sedangkan komponen pengelolaan DAS meliputi:

1. Perencanaan

Pada tahapan perencanaan, komponen pengelolaan DAS Meliputi:

- a. Identifikasi kondisi DAS,
- b. Pemetaan penggunaan lahan,
- c. Analisis hidrologi,
- d. Penyusunan rencana konservasi.

2. Konservasi Lahan

Konservasi lahan seringkali dilakukan dalam bentuk reboisasi, agroforestri, terasering, vegetasi penutup tanah, pengendalian erosi.

3. Konservasi Air

Sedangkan konservasi lahan meliputi sumur resapan, embung, panen air hujan, biopori, rehabilitasi mata air.

4. Rehabilitasi Hutan

Rehabilitasi air juga bagian dari optimalisasi pada lahan pertanian. Rehabilitasi air bisa dilakukan melalui: penghijauan, rehabilitasi lahan kritis, penanaman vegetasi lokal.

5. Pengendalian Pencemaran

Pada kegiatan pengendalian pencemaran pengelolaan air juga dilakukan melalui: pengolahan limbah, pengawasan industri, pengurangan sampah sungai.

D. Monitoring dan Evaluasi

Dalam kegiatan monitoring dan evaluasi diperlukan adanya indikator. Indikator yang diamati meliputi: kualitas air, debit sungai, sedimentasi, tingkat erosi, tutupan vegetasi.

Pendekatan Pengelolaan DAS Terpadu (Integrated Watershed Management). Pendekatan terpadu mengintegrasikan: aspek hidrologi, aspek ekologi, aspek sosial, aspek ekonomi, aspek kelembagaan. Prinsip utama pengelolaan DAS terpadu adalah koordinasi lintas sektor dan lintas wilayah administrasi agar seluruh pemangku kepentingan memiliki tujuan yang sama dalam menjaga keberlanjutan DAS.

Permasalahan Pengelolaan DAS di Indonesia pada hakikatnya mengalami beberapa permasalahan. . Beberapa permasalahan utama adalah: deforestasi, alih fungsi lahan, pertambangan, urbanisasi, pencemaran sungai, erosi, sedimentasi waduk, banjir, kekeringan, lemahnya koordinasi antarinstansi, rendahnya partisipasi masyarakat. Pengelolaan DAS yang berkelanjutan menjadi kunci untuk menjaga keseimbangan antara pemenuhan kebutuhan manusia dan kelestarian lingkungan sehingga harus dilakukan dari hulu hingga hilir dengan mempertimbangkan interaksi berbagai aspek geo-fisik dan sosial-ekonomi (Program Studi Kesehatan Masyarakat, STIKES Tri Mandiri Sakti, Jalan Hibrida Raya, Bengkulu, Indonesia et al., 2025).

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan daerah resapan air yang dapat mengatur sistem tata air, secara alami kualitas DAS dipengaruhi oleh faktor biofisik pembentuk tanah, air, dan vegetasi namun penggunaan lahan yang berkaitan erat dengan aktivitas manusia dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem DAS. Eksploitasi dalam DAS dapat meningkatkan jumlah dan tingkat bahaya erosi (TBE) (Irdh, 2020). Strategi Pengelolaan DAS sangat dibutuhkan dalam kegiatan optimalisasi sumber air. Strategi yang dapat diterapkan meliputi:

1. Rehabilitasi hutan dan lahan kritis.
2. Penerapan konservasi tanah dan air.
3. Penguatan regulasi.
4. Pengembangan agroforestri.
5. Pengendalian pencemaran.
6. Edukasi masyarakat.
7. Pemanfaatan teknologi GIS dan penginderaan jauh.
8. Monitoring kualitas air secara berkala.
9. Pemberdayaan masyarakat.
10. Kolaborasi pemerintah, akademisi, sektor swasta, dan masyarakat.

Sebagai upaya untuk mengelola DAS dengan baik, dibutuhkan peran masyarakat. Karena pada dasarnya peran masyarakat menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan. Masyarakat memiliki peran penting melalui: menjaga kawasan resapan, tidak membuang sampah ke sungai, melakukan penghijauan, membangun sumur resapan, menerapkan pertanian konservasi, mengikuti program rehabilitasi DAS. Perubahan morfologi DAS, degradasi lahan, serta dinamika curah hujan menjadikan estimasi dan analisis debit andalan semakin penting sebagai dasar teknis perencanaan pasokan air dan rujukan

dalam penyusunan kebijakan pengelolaan DAS (Program Studi Kesehatan Masyarakat, STIKES Tri Mandiri Sakti, Jalan Hibrida Raya, Bengkulu, Indonesia et al., 2025).

Manfaat yang diperoleh dalam Pengelolaan DAS antara lain: berkurangnya banjir, meningkatnya cadangan air tanah, meningkatnya kualitas air, berkurangnya sedimentasi, meningkatnya produktivitas pertanian, terjaganya ekosistem, meningkatnya kesejahteraan masyarakat. strategi yang dipandang sebagai pendekatan yang mengedepankan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan DAS adalah pengelolaan sumber daya alam berbasis masyarakat atau yang dikenal dengan Community Based Natural Resources Management (CBNRM). Pendekatan tersebut mulai berkembang sejak akhir 1990-an seiring bergulirnya era desentralisasi dan demokrasi (D. A. Putra et al., 2019).

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai merupakan upaya terpadu dalam menjaga keseimbangan ekosistem melalui pengelolaan lahan, air, vegetasi, dan aktivitas manusia. Pengelolaan DAS yang efektif membutuhkan sinergi antara pemerintah, masyarakat, dunia usaha, dan akademisi. Dengan menerapkan prinsip keberlanjutan, konservasi, dan partisipasi masyarakat, pengelolaan DAS dapat menjaga fungsi hidrologis, ekologis, sosial, dan ekonomi sehingga mampu mendukung pembangunan berkelanjutan (Irdh, 2020).

BAB XI

INTEGRASI HULU-HILIR

A. Pengertian Irigasi

Menurut ketentuan pemerintah Indonesia, irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air untuk menunjang pertanian. Sistem irigasi mencakup kegiatan penyediaan air dari sumbernya, pengaturan distribusi air melalui jaringan irigasi, hingga pembuangan kelebihan air (drainase). Irigasi adalah usaha untuk memperoleh air yang menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk keperluan penunjang produksi pertanian. Secara teknis irigasi termasuk upaya menyalurkan air melalui saluran-saluran pembawa ke tanah pertanian dan setelah air tersebut diambil manfaat sebesar-besarnya menyalurkannya ke saluran-saluran pembuangan terus ke Sungai (Dwiwana, n.d.).

Secara umum pengertian irigasi adalah penggunaan air di dalam tanah untuk tujuan menyediakan air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Syarifudin et al., 2024). Irigasi adalah proses penyaluran air dari sumber air ke tanaman. Irigasi membutuhkan jumlah air yang banyak namun memiliki efisiensi penggunaan air yang rendah (A. H. Putri, 2021). Irigasi sebagai suatu cara mengambil air dari sumbernya guna keperluan pertanian dan perikanan, dengan mengalirkan dan membagikan air secara teratur dalam usaha pemanfaatan air untuk mengairi tanaman dan ternak ikan. Tujuan dari adanya pengairan irigasi adalah upaya yang dilakukan untuk mendukung penyediaan air dalam memenuhi kebutuhan air pada kawasan pertanian dan perikanan, khususnya pada area pengairan irigasinya guna untuk menunjang peningkatan hasil produksi agar produksi pertanian dan perikanan mendapatkan hasil yang maksimal (Afwan, 2021).

B. Pengertian Hulu

Hulu merupakan bagian paling atas dari suatu sungai atau DAS yang umumnya berada di daerah pegunungan atau perbukitan. Wilayah ini berfungsi sebagai daerah tangkapan air (*catchment area*) yang menerima curah hujan, menyimpan air melalui infiltrasi, kemudian mengalirkannya ke sungai dan mata air. Kondisi kawasan hulu sangat menentukan ketersediaan air bagi sistem irigasi di bagian hilir. Daerah aliran sungai biasanya dibagi menjadi 3 bagian yaitu daerah hulu, tengah dan hilir. Daerah hulu dicirikan sebagai daerah konservasi, mempunyai kerapatan drainase yang lebih tinggi, merupakan daerah dengan kemiringan lereng lebih besar ($> 15\%$), bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase. Sementara daerah hilir DAS merupakan daerah pemanfaatan, kerapatan drainase lebih kecil (Angella et al., 2022).

Daerah hulu sungai pada dasarnya merupakan daerah yang terpelihara dengan hutan dan tumbuh-tumbuhan yang lebat dan rindang, sehingga memiliki fungsi sebagai daerah resapan dan sebagai sumber kehidupan untuk manusia seperti air dan obat-obatan (Hutapea, 2005). Menurut Sinukaban (1994) komponen yang mempengaruhi DAS bagian hulu diantaranya curah hujan, suhu udara, luas daerah aliran sungai, vegetasi, tanah, relief (topografi) dan batuan (Fitri, 2020). Fungsi lindung DAS yang terganggu juga akan memperburuk masalah kualitas air, erosi, dan kerusakan habitat alami. Hal tersebut pada gilirannya akan mempengaruhi kondisi keanekaragaman hayati. Tanpa pengelolaan yang baik dan tepat (Nugraha et al., 2025).

C. Fungsi Irigasi Hulu Air

Irigasi yang bersumber dari kawasan hulu memiliki beberapa fungsi penting, yaitu:

1. Menyediakan air bagi pertanian sepanjang musim tanam.

2. Menjaga kelembapan tanah sehingga tanaman dapat tumbuh secara optimal.
3. Meningkatkan produktivitas pertanian dengan menjamin ketersediaan air sesuai kebutuhan tanaman.
4. Mengurangi risiko kekeringan, terutama pada musim kemarau.
5. Menjaga stabilitas produksi pangan dan mendukung ketahanan pangan nasional.
6. Mengisi kembali cadangan air tanah, terutama pada sistem irigasi yang memungkinkan terjadinya infiltrasi.

D. Komponen Sistem Irigasi Hulu Air

Sistem irigasi yang memanfaatkan sumber air di hulu umumnya terdiri atas:

- a. **Sumber air**, seperti mata air, sungai, waduk, bendungan, atau embung.
- b. **Bangunan pengambilan (intake)** untuk mengambil air dari sumbernya.
- c. **Saluran primer** sebagai saluran utama.
- d. **Saluran sekunder** yang mendistribusikan air ke beberapa wilayah.
- e. **Saluran tersier** yang mengalirkan air langsung ke petak sawah.
- f. **Bangunan pembagi dan pengatur**, seperti pintu air, bendung, dan bangunan ukur.
- g. **Saluran pembuangan (drainase)** untuk mengalirkan kelebihan air.

E. Prinsip Kerja Irigasi Hulu Air

Sistem Irigasi desa bersifat komunal dan tidak menerima

bantuan dari pemerintah pusat. Pembangunan dan pengelolaanya (seluruh jaringan irigasi) dilakukan sepenuhnya oleh masyarakat. Sistem Irigasi (SI) bantuan pemerintah berdasarkan cara pengukuran aliran air, pengaturan, kelengkapan fasilitas, jaringan irigasi di Indonesia dapat dibedakan kedalam 3 tingkatan dibagi kedalam tiga kategori yaitu (1) irigasi teknis, (2) irigasi semi teknis, dan (3) irigasi sederhana (Ahmad Rifqi Asrib, 2023). Secara umum, mekanisme kerja irigasi hulu air meliputi:

1. Air hujan tertampung di kawasan hulu.
2. Air meresap menjadi air tanah atau mengalir sebagai aliran permukaan.
3. Air dikumpulkan di sungai, mata air, embung, atau bendungan.
4. Air diambil melalui bangunan pengambilan (*intake*).
5. Air dialirkan melalui saluran primer, sekunder, dan tersier.
6. Air dimanfaatkan untuk mengairi lahan pertanian.
7. Kelebihan air dialirkan kembali ke sungai melalui saluran drainase.

F. Manfaat Irigasi Hulu Air

Dalam beberapa subak, alokasi air dimulai dari bagian hilir, kemudian ke bagian tengah dan terakhir ke bagian hulu. Secara teknis, pelaksanaan pergiliran dilakukan dengan memberikan porsi air irigasi yang berlebih dari kondisi normal kepada petani atau kelompok petani yang mendapat giliran penggunaan air lebih awal, sedangkan pihak yang mendapat giliran berikutnya mendapat porsi yang lebih kecil dari kondisi normal. Pada kesempatan berikutnya maka pihak yang mendapat giliran berikutnya mendapat porsi penggunaan air yang berlebih (I Wayan Aditya Putra Pratama, et.al, 2021). Beberapa manfaat utama sistem ini meliputi:

- a. Meningkatkan intensitas tanam;
- b. Meningkatkan hasil panen;

- c. Mengurangi gagal panen akibat kekurangan air;
- d. Meningkatkan pendapatan petani;
- e. Menjaga keseimbangan tata air;
- f. Mendukung konservasi sumber daya air;
- g. Mengurangi konflik pemanfaatan air antarpetani.

7. Permasalahan dalam Pengelolaan Irigasi Hulu Air

Isu perubahan iklim dan pemanasan global telah mendorong pentingnya melakukan modernisasi irigasi agar pengelolaan irigasi menjadi lebih efektif. Akibat dari pemanasan global seperti perubahan iklim dan cuaca yang dijadikan sebagai masukan di dalam pelaksanaan Operasi dan Pemeliharaan (OP) menjadikan karakteristik OP tidak lagi bersifat statis, sehingga harus dilaksanakan secara fleksibel/lentur (Angguniko & Hidayah, 2017). Untuk mengoperasionalkan prinsip lentur di dalam rancangan Unit Pengelola Irigasi Modern (UPIM) maka disusunlah penahapan minimal, menengah, dan lanjutan diikuti dengan pengembangan kapasitas adaptive, absorptive, dan transformative (Nugroho & Arif, 2019). Pengelolaan irigasi yang bersumber dari kawasan hulu menghadapi berbagai tantangan, antara lain:

- Kerusakan hutan di daerah hulu;
- Alih fungsi lahan resapan;
- Sedimentasi sungai dan saluran irigasi;
- Pencemaran sumber air;
- Distribusi air yang tidak merata;
- Kerusakan bangunan irigasi;
- Perubahan iklim yang memengaruhi debit sungai.

Kerusakan kawasan hulu dapat menurunkan kemampuan DAS menyimpan air sehingga debit sungai menjadi sangat besar pada musim hujan tetapi menurun drastis pada musim kemarau. Kebutuhan air irigasi merupakan besaran air irigasi yang dibutuhkan

untuk budidaya tanaman padi yang di pengaruhi oleh curah hujan efektif (Heryani et al., 2020). Curah hujan efektif sangat berpengaruh terhadap kebutuhan air irigasi maka semakin besar curah hujan efektif yang dapat diserap oleh tanaman semakin sedikit kebutuhan air irigasi tanaman. Ketersediaan air irigasi dipengaruhi oleh curah hujan efektif dan debit air tersedia yang berada pada bangunan pengambil air untuk irigasi, hal ini diperlukan untuk mengetahui pola tanam yang sesuai dengan debit air tersedia pada subak (I Wayan Aditya Putra Pratama, et.al, 2021).

G. Strategi Pengelolaan Irigasi Hulu Air

Tuntutan terhadap kinerja irigasi yang lebih baik semakin meningkat untuk mendukung peningkatan produksi pertanian dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani. Karena itu, salah satu program prioritas pemerintah saat ini adalah perbaikan jaringan irigasi. Hal ini didasarkan pada fakta sekitar 52 persen dari luas irigasi di Indonesia telah mengalami kerusakan ringan dan berat. Akibatnya, pengelolaan air irigasi yang dilakukan selama ini dinilai belum efektif, efisien, dan berkelanjutan sehingga tingkat layanan irigasi untuk mendukung peningkatan produksi pertanian masih belum optimal (Angguniko & Hidayah, 2017). Untuk menjaga keberlanjutan sistem irigasi, beberapa langkah yang dapat dilakukan adalah:

- a. Konservasi hutan dan daerah tangkapan air;
- b. Rehabilitasi lahan kritis;
- c. Pembangunan embung dan waduk;
- d. Normalisasi saluran irigasi;
- e. Pemeliharaan jaringan irigasi secara berkala;
- f. Penggunaan air secara efisien;
- g. Pemberdayaan organisasi petani pemakai air (P3A);

h. Penerapan teknologi irigasi yang hemat air.

Irigasi hulu air adalah sistem penyediaan dan penyaluran air irigasi yang memanfaatkan sumber air yang berada di bagian hulu suatu daerah aliran sungai (DAS), seperti mata air, sungai pegunungan, waduk, embung, atau bendungan, untuk mengairi lahan pertanian yang berada di wilayah tengah maupun hilir. Pada prinsipnya, air dialirkan secara gravitasi melalui jaringan irigasi sehingga dapat dimanfaatkan secara efisien untuk kegiatan pertanian. Meskipun istilah "irigasi hulu air" tidak didefinisikan secara khusus dalam regulasi Indonesia, konsep ini merupakan bagian dari sistem irigasi permukaan yang mengambil air dari sumber-sumber di wilayah hulu. Pengembangan teknologi dalam modernisasi irigasi difokuskan pada pengembangan sistem informasi dalam aktivitas OP. Hal ini disebabkan salah satunya oleh kondisi cuaca yang sangat dinamis. Perubahan teknologi pada infrastruktur disesuaikan dengan tingkat penggunaan teknologi informasi (Nugroho & Arif, 2019).

Berbagai permasalahan masih dihadapi dalam pengelolaan sistem irigasi, seperti kerusakan infrastruktur, inefisiensi pemanfaatan air, dan kurangnya pemeliharaan. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Menteri PUPR Nomor 12 Tahun 2015 tentang Kriteria dan Penilaian Kinerja Sistem Irigasi menegaskan pentingnya pengelolaan irigasi yang efektif untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian. Sejalan dengan itu, modernisasi irigasi menjadi strategi yang didorong oleh pemerintah melalui pemanfaatan teknologi dan peningkatan manajemen (Permen PUPR No. 14 Tahun 2015). Penentuan prioritas pengelolaan irigasi yang tepat sangat diperlukan agar intervensi yang dilakukan dapat meningkatkan kinerja sistem irigasi secara optimal. Dalam hal ini, metode Multiple Attribute Decision Making (MADM), seperti Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Simple Additive Weighting (SAW), Weighted Product (WP), dan ELECTRE, menjadi alat yang efektif untuk membantu

proses pengambilan keputusan yang berbasis data dan kriteria terukur.

Pemeringkatan daerah irigasi berdasarkan kinerja dan kebutuhan biaya pengelolaan dapat mendukung alokasi anggaran yang lebih tepat sasaran. Hal ini sejalan dengan prinsip efisiensi dalam pengelolaan dana pembangunan infrastruktur yang diatur dalam Peraturan Menteri Keuangan Nomor 190/PMK.07/2021 (Pandu Wicaksono et al., 2025). Irigasi hulu air merupakan sistem irigasi yang memanfaatkan sumber air dari kawasan hulu seperti mata air, sungai, embung, atau bendungan untuk memenuhi kebutuhan air pertanian. Keberhasilan sistem ini sangat bergantung pada kelestarian daerah tangkapan air, kualitas jaringan irigasi, dan pengelolaan distribusi air yang efektif. Oleh karena itu, konservasi kawasan hulu dan pengelolaan DAS secara terpadu menjadi faktor penting dalam menjamin keberlanjutan irigasi dan ketahanan pangan.

BAB XII

TATA KELOLA AIR

A. Pengertian Tata Kelola Air

Tata kelola air (water governance) adalah sistem pengambilan keputusan, kebijakan, kelembagaan, hukum, serta mekanisme koordinasi yang mengatur bagaimana sumber daya air dikelola, dimanfaatkan, dilindungi, dan didistribusikan secara adil, efisien, serta berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, ekonomi, dan lingkungan. Tata kelola air tidak hanya berfokus pada aspek teknis pengelolaan air, tetapi juga mencakup hubungan antar-pemangku kepentingan, transparansi, akuntabilitas, partisipasi masyarakat, dan penegakan hukum (Rifandini, 2022).

Menurut Organisation for Economic Co-operation and Development, water governance merupakan seperangkat sistem politik, sosial, ekonomi, dan administrasi yang memengaruhi penggunaan, pengembangan, pengelolaan, serta perlindungan sumber daya air dan penyediaan layanan air pada berbagai tingkat pemerintahan. Konsep ini menjadi dasar berbagai kebijakan pengelolaan air di banyak negara.

B. Tujuan Tata Kelola Air

Secara umum, tata kelola air bertujuan untuk (Rifandini, 2022):

1. Menjamin ketersediaan air yang cukup bagi seluruh masyarakat.
2. Menjaga kualitas air agar tetap layak digunakan.
3. Mewujudkan distribusi air yang adil antarwilayah dan antar-sektor.
4. Mendukung ketahanan pangan melalui penyediaan air irigasi.

5. Mengurangi risiko banjir, kekeringan, dan pencemaran.
6. Menjaga kelestarian ekosistem perairan.
7. Mendukung pembangunan ekonomi yang berkelanjutan.
8. Menjamin hak masyarakat atas akses terhadap air bersih.

C. Prinsip-Prinsip Tata Kelola Air

Tata kelola air berkelanjutan merujuk pada pendekatan terintegrasi dalam manajemen sumber daya air yang mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan, sosial, dan ekonomi. Proses ini melibatkan pengelolaan yang bijaksana terhadap sumber daya air untuk memastikan ketersediaan air yang mencukupi untuk kebutuhan manusia dan lingkungan saat ini tanpa mengorbankan kebutuhan generasi mendatang. Tata kelola air harus mengedepankan prinsip kesetaraan, keberlanjutan, partisipasi atau inklusivitas, akuntabilitas, efektivitas, koordinasi, dan kolaborasi, komponen-komponennya mencakup konservasi dan efisiensi air, pengelolaan kualitas air, pengolahan dan penggunaan kembali air limbah, restorasi dan perlindungan ekosistem (Ghina Annaifah, 2024).

Secara umum, tata kelola merupakan upaya sistematis dalam suatu proses untuk mencapai tujuan organisasi, melalui prinsip-prinsip manajemen yang meliputi fungsi perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan evaluasi. Dengan demikian tata kelola memiliki tujuan utama yaitu untuk melaksanakan manfaat, mengurangi terjadinya resiko, serta mengoptimalkan sumberdaya yang dimiliki (Maharestu et al., 2026). Prinsip tata kelola air yang baik dilakukan oleh petani harus benar-benar dimanfaatkan oleh petani. Dimana prinsip tata kelolanya meliputi:

1. Keberlanjutan (Sustainability)

Pengelolaan air harus menjamin bahwa sumber daya air tetap tersedia bagi generasi sekarang dan generasi mendatang.

2. Efektivitas

Kebijakan dan program pengelolaan air harus mampu mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

3. Efisiensi

Pemanfaatan air dilakukan secara hemat sehingga tidak terjadi pemborosan.

4. Keadilan (Equity)

Setiap masyarakat memiliki hak memperoleh akses terhadap air tanpa diskriminasi.

5. Transparansi

Informasi mengenai pengelolaan air harus terbuka bagi masyarakat.

6. Akuntabilitas

Lembaga pengelola air bertanggung jawab atas seluruh kebijakan dan tindakan yang diambil.

7. Partisipasi

Masyarakat, pemerintah, dunia usaha, dan akademisi dilibatkan dalam proses pengambilan keputusan.

8. Integrasi

Pengelolaan air harus terintegrasi dengan pengelolaan lingkungan, tata ruang, pertanian, energi, dan pembangunan wilayah

D. Komponen Tata Kelola Air

Komponen tata kelola air memiliki peran penting dalam pertanian. Keberadaannya juga berpengaruh besar dalam keberhasilan pertanian masyarakat petani. Beberapa komponen tata kelola diantaranya:

1. Kebijakan

Kebijakan menjadi dasar hukum dalam pengelolaan sumber daya air, meliputi konservasi, pendayagunaan, pengendalian daya rusak air, dan perlindungan kualitas air.

2. Kelembagaan

Pelaksanaan tata kelola air melibatkan berbagai lembaga, antara lain: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Kementerian Lingkungan Hidup; Pemerintah Daerah; Balai Wilayah Sungai; Organisasi Petani Pemakai Air (P3A); Perusahaan Penyedia Air Minum.

3. Regulasi

Regulasi mengatur hak, kewajiban, dan tanggung jawab dalam pemanfaatan sumber daya air agar penggunaannya tidak menimbulkan konflik.

4. Pendanaan

Pembiayaan diperlukan untuk pembangunan bendungan, jaringan irigasi, sistem air minum, konservasi DAS, dan rehabilitasi infrastruktur air.

5. Teknologi

Pemanfaatan teknologi mendukung efisiensi pengelolaan air, seperti: Sistem Informasi Geografis (GIS), penginderaan jauh, sensor debit air, sistem informasi hidrologi, teknologi irigasi hemat air.

E. Ruang Lingkup Tata Kelola Air

Tata kelola (governance) merupakan suatu proses yang dilakukan oleh suatu organisasi atau masyarakat untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Definisi lain dari tata kelola (governance), yaitu penggunaan institusi-institusi, strukturstruktur otoritas dan bahkan kolaborasi untuk mengalokasi sumber-sumber

data dan mengkoordinasi atau mengendalikan aktivitas di masyarakat atau ekonomi (Maharestu et al., 2026). Tata kelola air mencakup: konservasi sumber daya air, pengelolaan daerah aliran sungai (DAS), pengelolaan air tanah, pengelolaan air permukaan, penyediaan air minum, irigasi pertanian, pengendalian banjir, pengendalian kekeringan, pengelolaan air limbah, perlindungan kualitas air.

Pendekatan Integrated Water Resources Management (IWRM) menekankan bahwa pengelolaan air harus dilakukan secara terpadu dengan mempertimbangkan keterkaitan antara sumber daya air, penggunaan lahan, lingkungan, dan pembangunan sosial-ekonomi. Tujuan utamanya adalah menyeimbangkan manfaat ekonomi, keadilan sosial, dan kelestarian lingkungan melalui koordinasi lintas sektor dan lintas wilayah. Indonesia sangat membutuhkan adopsi tata kelola air yang berkelanjutan karena memiliki tantangan besar dalam pengelolaan sumber daya air. Dengan populasi yang besar dan berkembang pesat, tata kelola air yang berkelanjutan sangat penting untuk memastikan akses yang adil dan merata terhadap air bagi semua orang. Selain itu, Indonesia menghadapi tekanan dari urbanisasi yang cepat, perubahan iklim, degradasi lingkungan, dan pertumbuhan ekonomi yang mempengaruhi kualitas dan ketersediaan air. Dengan mengadopsi tata kelola air yang berkelanjutan, Indonesia dapat memastikan bahwa sumber daya airnya tidak hanya terjaga untuk kebutuhan saat ini, tetapi juga untuk masa depan. Hal ini akan memungkinkan distribusi yang lebih merata, mengurangi konflik terkait air, meningkatkan akses terhadap air bersih dan sanitasi, serta memperkuat ketahanan lingkungan dan ekonomi negara secara keseluruhan. Indonesia mampu menjadi memperkokoh dirinya sebagai poros maritim dunia dengan menjadi percontohan tata kelola air berkelanjutan (Ghina Annaifah, 2024).

Tata kelola air merupakan sistem pengelolaan sumber daya air yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, konservasi, pengendalian daya rusak air, pengawasan, serta pelibatan berbagai pemangku

kepentingan untuk menjamin ketersediaan air yang berkelanjutan. Di Indonesia, tata kelola air memiliki peran yang sangat penting karena air merupakan sumber daya vital bagi kehidupan masyarakat, pertanian, industri, energi, dan kelestarian lingkungan. Meskipun Indonesia memiliki potensi sumber daya air yang besar, pengelolaannya masih menghadapi berbagai permasalahan yang kompleks. Permasalahan tersebut dipengaruhi oleh faktor alam, pertumbuhan penduduk, perubahan iklim, kerusakan lingkungan, kelembagaan, hingga aspek kebijakan dan pendanaan. Kondisi ini menyebabkan distribusi air belum merata, kualitas air menurun, serta meningkatnya risiko banjir dan kekeringan di berbagai wilayah. Masalah terbesar mengenai air bukan hanya terkait persediaan dan kelangkaan air, melainkan dari kekeliruan menentukan kebijakan tentang air. Prioritas utama haruslah pada cara pemanfaatan atau pengelolaan sumber daya air secara bijak. Pengelolaan sumber daya air yang tidak baik akan menyebabkan bencana bagi makhluk hidup. Kelebihan air akan menyebabkan terjadinya banjir, genangan dan longsor. Kekurangan air akan menyebabkan kekeringan, salah satu akibatnya yaitu mengancam para petani yang menggantungkan kehidupannya pada hasil pertanian, sedangkan pertanian sendiri membutuhkan banyak air dalam pengelolaannya (Nurlaeli et al., n.d.).

Salah satu permasalahan utama tata kelola air di Indonesia adalah ketimpangan antara ketersediaan air dan kebutuhan masyarakat. Secara nasional, Indonesia memiliki sumber daya air yang melimpah, namun penyebarannya tidak merata. Pulau-pulau dengan jumlah penduduk tinggi, terutama Jawa, memiliki ketersediaan air yang relatif rendah dibandingkan kebutuhan penduduknya. Sebaliknya, beberapa wilayah lain memiliki cadangan air yang besar tetapi jumlah penduduk dan kebutuhan air relatif lebih kecil. Ketidakseimbangan ini menyebabkan beberapa daerah mengalami kelangkaan air pada musim kemarau, sementara daerah lain justru menghadapi kelebihan air pada musim hujan (*Mengatasi*

Kelangkaan Air Di Indonesia - Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2016).

Kerusakan daerah aliran sungai (DAS) menjadi penyebab utama menurunnya kualitas tata kelola air. Alih fungsi hutan menjadi kawasan permukiman, pertanian, industri, maupun pertambangan menyebabkan berkurangnya kemampuan tanah menyerap air hujan. Akibatnya, limpasan permukaan meningkat sehingga memicu banjir pada musim hujan dan menurunkan cadangan air tanah pada musim kemarau. Selain itu, erosi dan sedimentasi mempercepat pendangkalan sungai, waduk, dan embung sehingga kapasitas tampungan air semakin berkurang. Tantangan umum dalam pengelolaan air di bidang pertanian meliputi keterbatasan sumber air, data yang tidak pasti, dan kesulitan dalam memperkirakan jumlah air yang dibutuhkan tanaman pada waktu yang tepat. Pengelolaan air yang tidak optimal dapat menyebabkan pemborosan dan kelangkaan air, yang berdampak pada petani dan memperburuk efek perubahan iklim. Berbagai metode, seperti logika fuzzy, umumnya diterapkan untuk mengatasi masalah ini. Logika fuzzy memungkinkan sistem untuk menavigasi ketidakpastian dan informasi yang tidak tepat, seperti memperkirakan kebutuhan air karena ramalan cuaca yang tidak dapat diandalkan atau kondisi tanah yang berfluktuasi. Pengambilan keputusan berdasarkan aturan, di sisi lain, memungkinkan sistem mengambil keputusan menggunakan serangkaian aturan terprogram yang mencakup kondisi spesifik yang memengaruhi pengelolaan air, suhu, kelembapan, dan jenis tanaman yang ditanam (B. M. Putra et al., 2024).

Pencemaran air masih menjadi persoalan serius di Indonesia. Limbah industri, limbah domestik, limbah pertanian, serta sampah yang dibuang ke sungai menyebabkan penurunan kualitas air permukaan maupun air tanah. Pencemaran tersebut meningkatkan biaya pengolahan air bersih, mengganggu kesehatan masyarakat, merusak ekosistem perairan, dan mengurangi ketersediaan air yang

layak digunakan untuk kebutuhan rumah tangga maupun irigasi pertanian. Di banyak kota besar, kualitas sungai terus menurun akibat tingginya beban pencemaran dan belum optimalnya sistem pengelolaan air limbah. upakan dampak dari kemajuan manusia, seperti pencemaran air. Pencemaran air dapat diartikan sebagai suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan air tanah akibat aktivitas manusia. Menurut 3PP no 20 tahun 1990, pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas dari air tersebut turun hingga batas tertentu yang menyebabkan air tidak berguna lagi sesuai dengan peruntukannya (Vanesa et al., 2025).

Perubahan iklim menyebabkan pola curah hujan menjadi semakin sulit diprediksi. Intensitas hujan ekstrem meningkat pada musim penghujan sehingga memicu banjir dan longsor, sedangkan musim kemarau menjadi lebih panjang yang menyebabkan kekeringan di berbagai wilayah. Kondisi ini mempersulit perencanaan pengelolaan sumber daya air, terutama pada sektor pertanian yang sangat bergantung pada ketersediaan air. Tata kelola air yang belum sepenuhnya adaptif terhadap perubahan iklim menjadi tantangan besar dalam menjaga ketahanan air nasional. Pemerintah telah berupaya melakukan reformasi tata kelola air baik melalui kebijakan peraturan maupun aksi peningkatan infrastruktur. BAPPENAS dan Bank Dunia menerapkan perspektif air terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia dalam laporan “Visi 2045, Menuju Ketahanan Air” (Rimba et al., 2019). Pemerintah melalui tangan strategis Presiden menetapkan Peraturan Presiden Nomor 37 Tahun 2023 tentang Kebijakan Nasional Sumber Daya Air (Jaknas SDA) untuk mencapai tujuan pengelolaan air berdasarkan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air yang telah diubah oleh Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Cipta Kerja (Rizal et al., 2018). Jaknas SDA adalah langkah pemerintah pusat dalam meningkatkan Ketahanan Air Nasional sesuai dengan

Sustainable Development Goals (SDGs) dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (Ghina Annaifah, 2024).

Masih banyak daerah yang memiliki keterbatasan infrastruktur sumber daya air, seperti bendungan, embung, jaringan irigasi, sistem penyediaan air minum, drainase, dan instalasi pengolahan air limbah. Selain pembangunan yang belum merata, banyak infrastruktur yang telah mengalami penurunan fungsi akibat usia, sedimentasi, maupun kurangnya pemeliharaan. Keterbatasan infrastruktur menyebabkan distribusi air menjadi tidak optimal dan mengurangi efektivitas pengelolaan sumber daya air. Dalam Pasal 33 Undang-Undang Dasar 1945 Amandemen, air menjadi salah satu komponen penting sumber daya alam harus dimanfaatkan sebaik-baiknya untuk kesejahteraan masyarakat.⁹ Namun, pencemaran air di Indonesia saat ini semakin mengkhawatirkan. Pencemaran air dapat diartikan sebagai perubahan kondisi waduk seperti danau, sungai, lautan, dan air tanah akibat aktivitas manusia. Perubahan ini menurunkan kualitas air ke tingkat yang berbahaya, sehingga air tidak dapat digunakan sesuai peruntukannya (Vanessa et al., 2025).

Pengelolaan sumber daya air melibatkan berbagai kementerian, pemerintah daerah, badan usaha, serta masyarakat. Namun, koordinasi antarinstansi sering kali belum berjalan secara optimal. Perbedaan kewenangan, tumpang tindih regulasi, serta kurangnya sinkronisasi perencanaan menyebabkan pengelolaan sumber daya air kurang efektif. Pendekatan pengelolaan yang masih bersifat sektoral juga menghambat penerapan prinsip pengelolaan sumber daya air secara terpadu (*Integrated Water Resources Management/IWRM*).

Keberhasilan tata kelola air tidak hanya bergantung pada pemerintah, tetapi juga pada keterlibatan masyarakat. Namun, kesadaran masyarakat terhadap pentingnya konservasi air, perlindungan daerah resapan, pengelolaan sampah, dan penggunaan air secara efisien masih relatif rendah di berbagai daerah. Kurangnya

partisipasi masyarakat menyebabkan berbagai program konservasi sumber daya air belum memberikan hasil yang optimal (Maflakhah et al., n.d.).

Pengelolaan sumber daya air membutuhkan investasi yang besar untuk pembangunan infrastruktur, rehabilitasi daerah aliran sungai, konservasi, pengendalian banjir, penyediaan air minum, serta pengolahan limbah. Namun, kemampuan pendanaan pemerintah pusat maupun daerah masih terbatas dibandingkan besarnya kebutuhan investasi. Keterbatasan anggaran sering menyebabkan pemeliharaan infrastruktur tertunda sehingga menurunkan kualitas pelayanan air kepada masyarakat. Pengelolaan sumber daya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air.

Meningkatnya kebutuhan air dari sektor pertanian, industri, rumah tangga, pembangkit listrik, dan lingkungan sering menimbulkan konflik pemanfaatan air. Pada musim kemarau, persaingan penggunaan air menjadi semakin tinggi karena ketersediaan air menurun. Oleh karena itu, diperlukan sistem alokasi air yang adil, transparan, dan berbasis prioritas agar seluruh sektor memperoleh akses air secara proporsional tanpa mengabaikan prinsip keberlanjutan.

Sebagai upaya untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut, pemerintah dan para pemangku kepentingan perlu menerapkan beberapa strategi, antara lain: Menerapkan pengelolaan sumber daya air terpadu (*Integrated Water Resources Management*), Memperkuat konservasi daerah aliran sungai dan kawasan resapan air, Mengendalikan pencemaran melalui pengelolaan limbah yang lebih baik, Meningkatkan pembangunan dan rehabilitasi infrastruktur air, Mengembangkan sistem informasi hidrologi dan peringatan dini banjir maupun kekeringan, Memperkuat koordinasi

antarinstansi pemerintah, Meningkatkan partisipasi masyarakat dalam konservasi air, Mengembangkan kebijakan adaptasi terhadap perubahan iklim, Memperluas investasi dan pendanaan sektor sumber daya air.

Beberapa tantangan utama meliputi: pencemaran sungai oleh limbah domestik dan industri; kerusakan daerah tangkapan air akibat alih fungsi lahan, eksploitasi air tanah yang berlebihan, distribusi air yang belum merata, kerusakan jaringan irigasi, lemahnya koordinasi antarlembaga, dampak perubahan iklim berupa banjir dan kekeringan yang semakin sering.

F. Strategi Peningkatan Tata Kelola Air

Untuk meningkatkan tata kelola air, beberapa strategi yang dapat diterapkan adalah: Melindungi kawasan hulu dan daerah resapan air, Mengembangkan pengelolaan DAS secara terpadu, Memperkuat koordinasi antarlembaga pemerintah, Meningkatkan partisipasi masyarakat dalam konservasi air, Menerapkan teknologi pemantauan kualitas dan kuantitas air, Meningkatkan efisiensi penggunaan air di sektor pertanian, industri, dan rumah tangga, Memperkuat penegakan hukum terhadap pencemaran dan pemanfaatan air yang tidak sesuai ketentuan, Mengembangkan sistem informasi sumber daya air yang terintegrasi.

Penerapan tata kelola air yang baik memberikan berbagai manfaat, antara lain: menjamin ketersediaan air sepanjang tahun; meningkatkan kualitas air; mengurangi risiko banjir dan kekeringan; meningkatkan produktivitas pertanian; menjaga kelestarian ekosistem; mengurangi konflik pemanfaatan air; mendukung kesehatan masyarakat dan pembangunan ekonomi berkelanjutan.

Tata kelola air merupakan proses pengelolaan sumber daya air yang mengintegrasikan kebijakan, kelembagaan, regulasi, teknologi, dan partisipasi masyarakat untuk memastikan bahwa air dimanfaatkan secara adil, efisien, dan berkelanjutan. Keberhasilan tata kelola air bergantung pada sinergi antara pemerintah,

masyarakat, dunia usaha, dan lembaga lainnya dalam menjaga kualitas, kuantitas, serta keberlanjutan sumber daya air demi kesejahteraan masyarakat dan kelestarian lingkungan.

BAB XIII

PARTISIPASI PETANI DALAM PENDEKATAN SOSIAL DAN KELEMBAGAAN

A. Pengertian Partisipasi Petani

Partisipasi petani adalah keterlibatan aktif petani secara sadar, sukarela, dan bertanggung jawab dalam seluruh tahapan pembangunan pertanian, mulai dari identifikasi masalah, perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, evaluasi, hingga pemanfaatan hasil pembangunan. Dalam paradigma pembangunan partisipatif, petani tidak lagi diposisikan sebagai objek pembangunan, tetapi sebagai subjek yang memiliki pengetahuan, pengalaman, dan kemampuan dalam menentukan arah pembangunan pertanian. Partisipasi petani dan pemberdayaan kelembagaan pertanian merupakan aspek penting program pembangunan di pedesaan. Partisipasi petani sebagai alat untuk mencapai target (tujuan) dalam partisipasi, siapapun dapat berperan aktif, baik berperan dalam bermasyarakat, dalam kehidupan sendiri, terlebih lagi keterlibatan untuk berperan dalam pembangunan dipedesaan (Fangohoi et al., 2023).

Pendekatan partisipatif bertujuan meningkatkan rasa memiliki (*sense of ownership*), tanggung jawab, dan keberlanjutan program pembangunan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan program pertanian sangat dipengaruhi oleh tingkat keterlibatan petani, kekuatan modal sosial, dan kelembagaan lokal. Tingkat partisipasi petani dalam suatu program berhubungan dengan faktor sosial ekonomi petani. Secara konseptual pemberdayaan mengalami berbagai penyempurnaan dengan pendekatan pelaksanaan berbagai program yang dilaksanakan pemerintah, di antaranya Program Pengembangan Usaha Agribisnis Pedesaan (PUAP). Program PUAP merupakan program di bawah koordinasi

Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri (PNPM-Mandiri), yang dilaksanakan Kementerian Pertanian sejak tahun 2008. Program PUAP merupakan bentuk fasilitasi bantuan modal usaha untuk petani anggota, baik petani pemilik, petani penggarap, buruh tani maupun rumah tanggapetani, yang dikoordinasi oleh Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) (Sriati et al., 2020).

B. Pengertian Pendekatan Sosial

Pendekatan sosial adalah pendekatan pembangunan yang menempatkan hubungan sosial, nilai budaya, norma, kepercayaan, kepemimpinan lokal, dan interaksi masyarakat sebagai faktor utama dalam keberhasilan pembangunan pertanian. Pendekatan ini menekankan pemberdayaan masyarakat melalui proses belajar bersama sehingga petani mampu mengidentifikasi masalah, merumuskan solusi, dan mengambil keputusan secara mandiri. Partisipasi masyarakat petani di Desa, menunjukkan bahwa partisipasi masyarakat memiliki pengaruh terhadap pembangunan, keterkaitan antara perencanaan, penganggaran, pelaksanaan, dan pengawasan serta keikutsertaan masyarakat dalam setiap kegiatan yang dilakukan di desa, sering dilibatkan mulai dari proses perencanaan, pengambilan Keputusan (Fangohoi et al., 2023).

Dalam konteks ini, keberhasilan pembangunan tidak hanya diukur dari peningkatan produksi, tetapi juga dari meningkatnya kapasitas masyarakat dalam mengelola sumber daya secara mandiri dan berkelanjutan. (Prasetyono & Syahril, 2017). Pendekatan sosial bertujuan untuk meningkatkan kesadaran petani terhadap pentingnya pembangunan pertanian, memperkuat kerja sama dan solidaritas masyarakat, meningkatkan kemampuan petani dalam memecahkan masalah, mendorong kemandirian masyarakat desa, menciptakan pembangunan pertanian yang berkelanjutan.

C. Bentuk Partisipasi Petani dalam Pendekatan Sosial

Pembangunan pertanian harus dilakukan secara seimbang dan disesuaikan dengan daya dukung ekosistem sehingga kontinuitas

produksi dapat dipertahankan dalam jangka panjang, dan menekan tingkat kerusakan lingkungan sekecil mungkin. Pembangunan pertanian dilakukan dengan tujuan dapat mengurangi biaya produksi usahatani, meningkatkan produktivitas serta kualitas hasil usahatani, meningkatkan keuntungan dan pendapatan petani. Pendekatan pembangunan pertanian sekarang lebih menekankan pada pendekatan pemberdayaan masyarakat, yang memberikan ruang bagi masyarakat sebagai subyek dari Pembangunan (Hudaifa, 2023). Ada beberapa bentuk partisipasi petani dalam pendekatan sosial. Dimana bentuk partisipasinya meliputi; *pertama*, partisipasi dalam identifikasi masalah. Dalam bentuk ini, petani dilibatkan dalam mengenali berbagai persoalan yang dihadapi, seperti: keterbatasan air irigasi, penurunan kesuburan tanah, serangan hama dan penyakit, rendahnya produktivitas, kesulitan pemasaran hasil panen. Sehingga informasi yang diberikan petani menjadi dasar penyusunan program yang sesuai dengan kondisi lapangan.

Kedua, partisipasi dalam perencanaan. Pada bentuk partisipasi ini, petani ikut menentukan prioritas kegiatan, lokasi Pembangunan, jadwal pelaksanaan, pembagian tugas, dan bentuk dukungan masyarakat. Oleh karena itu, perencanaan partisipatif menghasilkan program yang lebih tepat sasaran karena disusun berdasarkan kebutuhan nyata masyarakat.

Ketiga, partisipasi dalam monitoring dan evaluasi. Dalam bentuk partisipasi ini, petani bersama dengan pemerintah dan penyuluh mengevaluasi tentang keberhasilan kegiatan, kendala yang muncul, efektivitas penggunaan anggaran, manfaat program bagi masyarakat. Dengan demikian, evaluasi partisipatif meningkatkan transparansi dan akuntabilitas program pembangunan.

D. Faktor yang Mempengaruhi Partisipasi Sosial Petani

Kesuksesan dan keberhasilan petani dalam bidang pertanian tidak bisa dipisahkan dari factor-faktor yang mempengaruhinya. Ada factor eksternal dan factor internal yang senantiasa

mempengaruhi partisipasi sosial petani. Faktor internal yang ada berupa tingkat pendidikan, usia, pengalaman Bertani, motivasi, kepemilikan lahan, tingkat pendapatan. Sedangkan Faktor Eksternal yang sering terjadi berupa peran penyuluh pertanian, dukungan pemerintah, akses informasi, kepemimpinan tokoh masyarakat, budaya gotong royong dan kondisi kelembagaan petani. Hal ini tentunya menunjukkan bahwa komunikasi, interaksi sosial, akses informasi, dan dukungan pemangku kepentingan merupakan faktor penting yang memengaruhi tingkat partisipasi petani (Qalsum et al., 2025).

E. Pengertian Pendekatan Kelembagaan

Pendekatan kelembagaan merupakan strategi pembangunan yang menekankan pentingnya organisasi petani sebagai wadah pembelajaran, kerja sama, pengambilan keputusan, dan peningkatan kesejahteraan. Kelembagaan tidak hanya mencakup organisasi formal, tetapi juga aturan, norma, nilai, dan mekanisme yang mengatur hubungan antarpetani. Kelembagaan yang kuat akan meningkatkan koordinasi, efisiensi usaha tani, serta kemampuan petani dalam mengakses modal, teknologi, informasi, dan pasar (Hendrita & Firnando, 2026).

Pendekatan kelembagaan bagi petani bertujuan untuk memperkuat organisasi petani, meningkatkan kapasitas sumber daya manusia, memperluas akses terhadap teknologi dan inovasi, meningkatkan akses permodalan, memperkuat pemasaran hasil pertanian, meningkatkan daya saing petani. Dalam pendekatan pembangunan partisipatif, keterlibatan petani tidak hanya penting dari sisi teknis, tetapi juga dalam pembentukan modal sosial dan keberlanjutan program (Ledjab et al., 2025). Partisipasi aktif memungkinkan petani mengambil peran dalam pengambilan keputusan, mengelola sumberdaya, dan evaluasi jalannya program. Sebaliknya, partisipasi pasif seringkali membuat program menjadi tidak efektif dan tidak berkelanjutan (Ledjab et al., 2025). Oleh

karena itu, memahami sejauh mana partisipasi petani terbentuk dan faktor apa saja yang memengaruhinya menjadi isu penting dalam evaluasi program agribisnis di pedesaan.

F. Bentuk Kelembagaan Petani

Kelembagaan petani memiliki beberapa bentuk yang cukup signifikan. Beberapa bentuk kelembagaan petani meliputi:

1. Kelompok Tani.

Kelompok tani merupakan organisasi yang dibentuk berdasarkan kesamaan kepentingan dalam usaha tani. Sedangkan fungsi dari kelompok tani diantaranya adalah wadah belajar, kerja sama produksi, penyebaran inovasi, pengadaan sarana produksi, penyelesaian masalah usaha tani. ses pembangunan itu sendiri (Iwan, 2010). Partisipasi petani dalam mengikuti kegiatan di kelompok tani dipengaruhi oleh banyak faktor. Beberapa faktor yang berhubungan dengan tingkat partisipasi diantaranya adalah faktor-faktor yang berasal dari masyarakat itu sendiri, misal dari karakteristik sosial ekonomi petani sendiri (Rusdiana et al., 2017).

2. Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan).

Gapoktan adalah gabungan beberapa kelompok tani yang pada umumnya bertujuan untuk memperkuat kapasitas ekonomi petani. Dimana petani berperan sebagai pengadaan pupuk, pemasaran hasil panen, pengelolaan bantuan pemerintah, akses pembiayaan.

3. Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A).

Pada dasarnya PA berfungsi mengelola jaringan irigasi secara partisipatif melalui pembagian air, pemeliharaan saluran, penyelesaian konflik pemanfaatan air, penyusunan jadwal tanam.

4. Koperasi Pertanian.

Keberadaan koperasi sangat membantu petani dalam memperoleh modal usaha, sarana produksi, pemasaran hasil, dan peningkatan nilai tambah produk pertanian. Peran kelembagaan dalam meningkatkan partisipasi petani sangat membantu keberhasilan petani dalam usaha pertanian. Sebab kelembagaan yang baik mampu memperkuat komunikasi antarpetani, meningkatkan koordinasi kegiatan, mempercepat adopsi inovasi teknologi, memperkuat posisi tawar petani, meningkatkan efisiensi usaha tani, membangun kepercayaan (trust) antaranggota.

Literatur di atas menunjukkan bahwa modal sosial berupa kepercayaan, jaringan, dan norma menjadi fondasi penting dalam memperkuat kelembagaan kelompok tani dan mendorong aksi kolektif yang berkelanjutan. Sehingga hasil pertanian yang diperoleh petani bisa berhasil dan sukses panen (Hendrita & Firnando, 2026b).

G. Hubungan Pendekatan Sosial dan Kelembagaan

Pendekatan sosial dan kelembagaan saling melengkapi dalam pembangunan pertanian. Pendekatan sosial bagi petani berperan dalam membangun kesadaran masyarakat, komunikasi, kepercayaan, gotong royong, pemberdayaan. Sementara itu, pendekatan kelembagaan bagi petani menyediakan struktur organisasi, aturan bersama, koordinasi kegiatan, akses terhadap sumber daya, mekanisme pengambilan keputusan. Kombinasi kedua pendekatan tersebut menghasilkan partisipasi petani yang lebih tinggi, memperkuat kemandirian masyarakat, dan meningkatkan keberhasilan pembangunan pertanian (Elizabeth, 2019).

Partisipasi petani memberikan berbagai manfaat yang cukup besar dalam menunjang keberhasilan hasil pertanian. Beberapa manfaat tersebut, antara lain adalah meningkatkan efektivitas pembangunan pertanian, menumbuhkan rasa memiliki terhadap

program pembangunan, memperkuat kapasitas dan kemandirian petani, mempercepat adopsi inovasi teknologi, mengurangi konflik dalam pengelolaan sumber daya, memperkuat kelembagaan pertanian, meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani, mendukung pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan.

Partisipasi petani merupakan unsur utama dalam pembangunan pertanian berbasis pendekatan sosial dan kelembagaan. Pendekatan sosial menitikberatkan pada pemberdayaan masyarakat melalui komunikasi, kerja sama, dan modal sosial, sedangkan pendekatan kelembagaan menekankan penguatan organisasi petani sebagai sarana koordinasi, pembelajaran, dan peningkatan kesejahteraan. Sinergi kedua pendekatan tersebut mampu meningkatkan kapasitas petani, memperkuat kelembagaan lokal, memperluas akses terhadap sumber daya, serta mendukung pembangunan pertanian yang produktif, inklusif, dan berkelanjutan.

BAB XIV

PENDEKATAN KEBIJAKAN DALAM PERTANIAN

A. Pengertian Pendekatan Kebijakan dalam Pertanian

Pendekatan kebijakan dalam pertanian merupakan suatu cara atau strategi yang digunakan pemerintah dan para pemangku kepentingan untuk merumuskan, melaksanakan, serta mengevaluasi berbagai kebijakan yang bertujuan meningkatkan produktivitas pertanian, kesejahteraan petani, ketahanan pangan, dan keberlanjutan sumber daya alam. Kebijakan pertanian tidak hanya mengatur proses produksi, tetapi juga mencakup distribusi, pemasaran, perlindungan petani, pengelolaan sumber daya, hingga pengembangan teknologi pertanian. Oleh karena itu, pendekatan kebijakan dalam pertanian menjadi instrumen penting dalam mencapai pembangunan pertanian yang berkelanjutan (Fahmid, 2022).

Secara umum, pendekatan kebijakan dalam pertanian didasarkan pada pemahaman bahwa sektor pertanian memiliki karakteristik yang berbeda dengan sektor ekonomi lainnya. Pertanian sangat dipengaruhi oleh faktor alam, perubahan iklim, fluktuasi harga pasar, keterbatasan modal, serta risiko gagal panen. Kondisi tersebut menyebabkan pemerintah perlu hadir melalui berbagai kebijakan untuk menciptakan iklim usaha tani yang kondusif, meningkatkan pendapatan petani, dan menjaga stabilitas produksi pangan nasional. Kebijakan tersebut diwujudkan dalam bentuk regulasi, program pembangunan, subsidi, insentif, penyuluhan, hingga perlindungan harga hasil pertanian.

Pendekatan kedua adalah pendekatan sosial. Pendekatan ini berorientasi pada peningkatan kesejahteraan masyarakat tani melalui

pemerataan akses terhadap sumber daya pertanian. Pemerintah berupaya mengurangi kesenjangan sosial dengan memberikan bantuan kepada petani kecil, memperkuat kelembagaan petani, meningkatkan kapasitas sumber daya manusia melalui penyuluhan dan pelatihan, serta memperluas akses terhadap teknologi dan informasi pertanian. Pendekatan sosial juga mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam proses perencanaan dan pelaksanaan pembangunan pertanian sehingga kebijakan yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan petani di lapangan (Fahmid, 2022).

Pendekatan ketiga adalah pendekatan kelembagaan. Dalam pendekatan ini, keberhasilan pembangunan pertanian sangat bergantung pada keberadaan lembaga-lembaga yang mendukung kegiatan pertanian, seperti kelompok tani, gabungan kelompok tani (Gapoktan), koperasi pertanian, lembaga penyuluhan, lembaga penelitian, serta lembaga keuangan. Kebijakan diarahkan untuk memperkuat fungsi kelembagaan tersebut agar mampu meningkatkan akses petani terhadap modal, teknologi, pasar, serta informasi. Kelembagaan yang kuat juga akan meningkatkan posisi tawar petani dalam rantai pemasaran hasil pertanian. Keberhasilan pembangunan pertanian tidak bisa terlepas dari partisipasi masyarakat tani. Pembangunan yang dilaksanakan pemerintah tentunya bertujuan untuk mencapai masyarakat yang sejahtera sehingga posisi masyarakat merupakan posisi yang penting dalam proses pelaksanaan pembangunan yang dilaksanakan oleh pemerintah (Rusdiana et al., 2017).

Pendekatan keempat adalah pendekatan lingkungan atau keberlanjutan (*sustainable agriculture*). Pendekatan ini menekankan bahwa pembangunan pertanian tidak hanya berorientasi pada peningkatan produksi, tetapi juga harus menjaga kelestarian sumber daya alam bagi generasi mendatang. Kebijakan diarahkan pada penerapan praktik pertanian ramah lingkungan, konservasi tanah dan air, efisiensi penggunaan pupuk dan pestisida, pengelolaan limbah pertanian, serta adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Dengan

demikian, produktivitas pertanian dapat dipertahankan tanpa merusak keseimbangan ekosistem.

Pendekatan kelima adalah pendekatan teknologi dan inovasi. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mengubah cara pembangunan pertanian dilakukan. Pemerintah mendorong penerapan mekanisasi pertanian, digitalisasi sektor pertanian, penggunaan varietas unggul, sistem irigasi modern, pertanian presisi, serta pemanfaatan teknologi informasi dalam pemasaran hasil pertanian. Melalui pendekatan ini diharapkan produktivitas meningkat, biaya produksi menurun, dan daya saing produk pertanian semakin kuat di pasar nasional maupun internasional.

Dalam praktiknya, pendekatan kebijakan pertanian tidak berdiri sendiri, melainkan saling melengkapi. Pemerintah perlu mengintegrasikan pendekatan ekonomi, sosial, kelembagaan, lingkungan, dan teknologi agar pembangunan pertanian dapat berjalan secara efektif. Kebijakan yang hanya berorientasi pada peningkatan produksi tanpa memperhatikan kesejahteraan petani dan kelestarian lingkungan cenderung menghasilkan pembangunan yang tidak berkelanjutan. Sebaliknya, kebijakan yang memperhatikan seluruh aspek tersebut akan mampu menciptakan sistem pertanian yang tangguh, produktif, inklusif, dan berkelanjutan.

Pendekatan kebijakan dalam pertanian merupakan kerangka yang digunakan untuk merancang dan melaksanakan kebijakan pembangunan pertanian secara menyeluruh. Pendekatan ini mencakup aspek ekonomi, sosial, kelembagaan, lingkungan, dan teknologi yang saling mendukung dalam meningkatkan produktivitas pertanian, kesejahteraan petani, ketahanan pangan, serta keberlanjutan sumber daya alam. Penerapan pendekatan kebijakan yang terpadu menjadi kunci dalam mewujudkan pembangunan pertanian yang adaptif terhadap berbagai tantangan global seperti perubahan iklim, pertumbuhan penduduk, dan

dinamika pasar. Pembangunan akan dinilai berhasil jika pembangunan tersebut membawa sebuah perubahan kesejahteraan dalam masyarakat sehingga proses pembangunan merupakan proses tawar-menawar antara kebutuhan masyarakat dan keinginan pemerintah. Oleh karena itu dalam pelaksanaan pembangunan, partisipasi masyarakat merupakan hal yang sangat mempengaruhi keberhasilan proses pembangunan itu sendiri (Rusdiana et al., 2017).

B. Kebijakan Nasional dalam Pertanian

Kebijakan nasional dalam pertanian merupakan serangkaian arah, strategi, regulasi, dan program yang ditetapkan oleh pemerintah untuk mengembangkan sektor pertanian sebagai salah satu pilar utama pembangunan nasional. Kebijakan ini bertujuan mewujudkan ketahanan pangan, meningkatkan kesejahteraan petani, memperkuat daya saing produk pertanian, menjaga keberlanjutan sumber daya alam, serta mendukung pertumbuhan ekonomi nasional. Di Indonesia, kebijakan pertanian disusun berdasarkan amanat Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, khususnya Pasal 33, yang menegaskan bahwa bumi, air, dan kekayaan alam dikuasai oleh negara dan dipergunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat. Kebijakan tersebut kemudian dijabarkan melalui berbagai undang-undang, peraturan pemerintah, dan rencana pembangunan nasional (Kementerian Pertanian, 2020).

Kebijakan nasional di bidang pertanian berorientasi pada tercapainya ketahanan pangan, yaitu kondisi terpenuhinya kebutuhan pangan yang cukup, aman, bermutu, bergizi, merata, dan terjangkau bagi seluruh masyarakat. Konsep ini tidak hanya berfokus pada peningkatan produksi pangan, tetapi juga mencakup ketersediaan, distribusi, aksesibilitas, dan konsumsi pangan yang berkelanjutan. Pemerintah melalui berbagai kebijakan berupaya menjaga stabilitas produksi komoditas strategis seperti padi, jagung, kedelai, hortikultura, perkebunan, dan peternakan untuk mengurangi

ketergantungan terhadap impor pangan (*UU No. 18 Tahun 2012 Tentang Pangan*, 2012).

Salah satu dasar hukum penting dalam kebijakan nasional pertanian adalah Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani. Undang-undang ini menegaskan bahwa negara memiliki kewajiban memberikan perlindungan kepada petani dari risiko usaha tani, perubahan iklim, fluktuasi harga, gagal panen, maupun praktik perdagangan yang merugikan. Selain perlindungan, pemerintah juga berkewajiban memberdayakan petani melalui penyediaan sarana produksi, akses pembiayaan, penyuluhan, pelatihan, pengembangan kelembagaan petani, serta akses terhadap teknologi dan pasar (*Badan Pangan Nasional - JDIH (REGULASI PERATURAN BAPANAS)*, n.d.).

Kebijakan nasional juga diarahkan pada perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Alih fungsi lahan pertanian menjadi kawasan industri, permukiman, dan infrastruktur dapat mengancam ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, pemerintah menetapkan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan, yang mengatur penetapan, perlindungan, pemanfaatan, serta pengendalian alih fungsi lahan pertanian produktif. Kebijakan ini bertujuan menjaga ketersediaan lahan pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan dalam jangka panjang.

Kebijakan nasional juga diarahkan pada perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Alih fungsi lahan pertanian menjadi kawasan industri, permukiman, dan infrastruktur dapat mengancam ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, pemerintah menetapkan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan, yang mengatur penetapan, perlindungan, pemanfaatan, serta pengendalian alih fungsi lahan pertanian produktif. Kebijakan ini bertujuan menjaga ketersediaan lahan pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan dalam jangka

panjang. Peran pemerintah sebagai pengatur dan fasilitator sangatlah krusial dalam mengembangkan sektor pertanian. Melalui kebijakan-kebijakan yang mendukung pertanian sebagai bentuk upaya untuk meningkatkan produktivitas, ketahanan pangan, dan kesejahteraan petani mengelola kebijakan yang berbasis data dan berorientasi pada hasil, pemerintah mampu membangun fondasi yang kokoh bagi pertumbuhan berkelanjutan sektor pertanian, serta kontribusi positifnya terhadap ekonomi nasional secara keseluruhan (A. O. Hidayat et al., 2024).

Dalam aspek produksi, pemerintah menerapkan kebijakan peningkatan produktivitas melalui penyediaan benih unggul, subsidi pupuk, pembangunan dan rehabilitasi jaringan irigasi, mekanisasi pertanian, pengendalian organisme pengganggu tanaman, serta penyediaan alat dan mesin pertanian (alsintan). Kebijakan ini bertujuan meningkatkan efisiensi usaha tani, menekan biaya produksi, dan meningkatkan hasil panen sehingga pendapatan petani menjadi lebih baik. Selain itu, pemerintah juga mengembangkan inovasi pertanian berbasis teknologi, termasuk digitalisasi pertanian, pertanian presisi, dan pemanfaatan data untuk pengambilan keputusan. Kebijakan pertanian memainkan peran penting dalam membentuk pembangunan sektor pertanian, mengatasi tantangan ekonomi, lingkungan, dan sosial (Wulandari & Zakaria, 2025).

C. Kebijakan Nasional Pertanian

Kebijakan nasional pertanian juga menitikberatkan pada penguatan kelembagaan petani. Kelompok tani, gabungan kelompok tani (Gapoktan), koperasi pertanian, serta kelembagaan ekonomi petani dipandang sebagai sarana untuk meningkatkan kapasitas petani dalam mengakses modal, teknologi, informasi, dan pasar. Melalui kelembagaan yang kuat, posisi tawar petani dalam rantai pemasaran dapat meningkat sehingga mereka memperoleh nilai tambah yang lebih besar dari hasil produksinya. Sektor pertanian merupakan sektor unggulan utama yang harus dikembangkan oleh

pemerintah Indonesia. Hal itu didasarkan pada sejumlah pertimbangan. Pertama, Indonesia mempunyai potensi alam yang dapat dikembangkan sebagai lahan pertanian, Kedua, sebagian besar penduduk tinggal di pedesaan yang matapencahariannya di sektor pertanian. Ketiga, perlunya induksi teknologi tinggi dan ilmu pengetahuan yang dirancang untuk mengembangkan pertanian tanpa mengakibatkan kerusakan. Keempat, tersedianya tenaga kerja sektor pertanian yang cukup melimpah. Kelima, sancaman kekurangan bahan pangan yang dapat dipenuhi sendiri dari produk dalam negeri, sehingga tidak harus tergantung pada produkproduk pertanian luar negeri yang suatu ketika harganya menjadi mahal (Rossi Prabowo, 2010).

Di bidang pemasaran, pemerintah melaksanakan kebijakan stabilisasi harga pangan melalui penetapan harga acuan, harga pembelian pemerintah (HPP), pengelolaan cadangan pangan, dan intervensi pasar ketika terjadi gejolak harga. Kebijakan ini bertujuan menjaga keseimbangan antara kepentingan produsen dan konsumen. Harga yang stabil memberikan kepastian usaha bagi petani sekaligus menjaga daya beli masyarakat terhadap bahan pangan pokok Pendekatan kebijakan pertanian ini juga mengedepankan partisipasi masyarakat dalam proses pengambilan keputusan, sehingga keberlanjutan ekonomi pedesaan dapat terjaga dengan baik (Arifin et al., 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Hasibuan dan Sari (2022) yang menunjukkan perlunya penguatan peran komunitas lokal dalam perencanaan kebijakan yang berorientasi pada kebutuhan nyata di lapangan (Wulandari & Zakaria, 2025).

Kebijakan nasional pertanian juga mengintegrasikan prinsip pembangunan pertanian berkelanjutan. Pemerintah mendorong penggunaan sumber daya alam secara bijaksana melalui konservasi tanah dan air, efisiensi penggunaan pupuk dan pestisida, pengembangan pertanian organik, adaptasi terhadap perubahan iklim, serta pengurangan emisi gas rumah kaca di sektor pertanian. Pendekatan ini bertujuan menjaga keseimbangan antara peningkatan

produksi dan kelestarian lingkungan sehingga pembangunan pertanian dapat berlangsung secara berkelanjutan (UU No. 22 Tahun 2019).

Selain itu, kebijakan nasional pertanian saat ini diarahkan untuk meningkatkan daya saing dan nilai tambah produk pertanian. Pemerintah mendorong hilirisasi produk pertanian melalui pengembangan agroindustri, peningkatan mutu produk, sertifikasi keamanan pangan, penguatan ekspor, dan pengembangan rantai pasok yang efisien. Dengan demikian, sektor pertanian tidak hanya menghasilkan bahan mentah, tetapi juga produk olahan yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi dan mampu bersaing di pasar internasional (Azizah, n.d.).

Kebijakan nasional dalam pertanian merupakan instrumen strategis pemerintah dalam mewujudkan pembangunan pertanian yang produktif, berdaya saing, inklusif, dan berkelanjutan. Kebijakan tersebut mencakup perlindungan dan pemberdayaan petani, peningkatan produktivitas, perlindungan lahan pertanian, penguatan kelembagaan, stabilisasi harga pangan, pengembangan teknologi, serta pelestarian lingkungan. Pelaksanaan kebijakan yang terintegrasi diharapkan mampu memperkuat ketahanan pangan nasional, meningkatkan kesejahteraan petani, serta mendukung pertumbuhan ekonomi Indonesia secara berkelanjutan. Sebagai kebutuhan dasar manusia, pangan menjadi prioritas utama bagi setiap negara. Indonesia, dengan pertumbuhan penduduk yang tinggi dan alih fungsi lahan yang terus terjadi, dihadapkan pada tantangan untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Pemerintah perlu merancang kebijakan yang komprehensif untuk meningkatkan produksi, menjaga keberlanjutan sumber daya pertanian, dan memastikan ketersediaan pangan bagi seluruh masyarakat (Budiman & Santu, 2024)

BAB XV

Perencanaan Daerah, Pendanaan Infrastruktur Air dan Insentif Pengelolaan Air

A. Perencanaan Daerah

Perencanaan daerah merupakan proses penyusunan kebijakan, strategi, program, dan kegiatan pembangunan yang dilakukan oleh pemerintah daerah untuk mencapai tujuan pembangunan secara efektif, efisien, dan berkelanjutan. Dalam konteks pengelolaan sumber daya air, perencanaan daerah berfungsi sebagai pedoman dalam mengidentifikasi kebutuhan air, menentukan prioritas pembangunan infrastruktur, mengalokasikan anggaran, serta mengintegrasikan aspek konservasi, pemanfaatan, dan pengendalian daya rusak air. Perencanaan pembangunan dapat dinilai baik jika mempunyai beberapa persyaratan sebagai berikut (Kunarjo, 2002): (1) Perencanaan harus didasari dengan tujuan pembangunan, (2) Perencanaan harus konsisten dan realistis, (3) Perencanaan harus dibarengi dengan pengawasan yang kontinu, (4) Perencanaan harus mencakup aspek fisik dan pembiayaan, (5) Para perencana harus memahami berbagai perilaku dan hubungan antar variabel ekonomi, (6) Perencanaan harus mempunyai koordinasi (Syarifuddin & Irwan, n.d.).

Perencanaan daerah harus mengacu pada prinsip pembangunan berkelanjutan, yaitu menjaga keseimbangan antara kebutuhan ekonomi, sosial, dan lingkungan. Pemerintah daerah menyusun berbagai dokumen perencanaan, seperti Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD), Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD), Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), serta rencana sektoral yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya air. Melalui dokumen tersebut, pemerintah daerah dapat menentukan lokasi pembangunan bendungan, embung,

jaringan irigasi, sistem penyediaan air minum (SPAM), drainase, serta kawasan konservasi daerah tangkapan air. Perencanaan yang baik akan menghasilkan pembangunan infrastruktur air yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan mampu mengurangi risiko bencana seperti banjir maupun kekeringan. Selain itu, perencanaan daerah harus dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan masyarakat, akademisi, dunia usaha, dan berbagai pemangku kepentingan sehingga kebijakan yang dihasilkan lebih tepat sasaran dan berkelanjutan

B. Pendanaan Infrastruktur Air

Pendanaan infrastruktur air merupakan penyediaan sumber pembiayaan yang digunakan untuk membangun, mengembangkan, mengoperasikan, dan memelihara berbagai infrastruktur sumber daya air, seperti bendungan, waduk, embung, saluran irigasi, jaringan air minum, drainase, pengendali banjir, instalasi pengolahan air, dan sistem sanitasi. Pendanaan yang memadai menjadi faktor penting dalam menjamin keberlangsungan pelayanan air bagi masyarakat. Sektor pertanian merupakan salah satu aktivitas di bidang ekonomi yang diarahkan untuk meningkatkan produksi pertanian guna memenuhi kebutuhan pangan; kebutuhan industri dalam negeri; meningkatkan ekspor; meningkatkan pendapatan petani, meningkatkan kesejahteraan masyarakat, menyediakan lapangan usaha, dan menunjang ketahanan pangan (Halawa & Pakpahan, 2024).

Menurut ketentuan pengelolaan sumber daya air di Indonesia, pendanaan tidak hanya mencakup biaya pembangunan fisik, tetapi juga meliputi biaya penyusunan kebijakan, perencanaan, sistem informasi, operasi dan pemeliharaan, pemantauan, evaluasi, serta pemberdayaan masyarakat. Dengan demikian, keberhasilan pengelolaan air tidak hanya ditentukan oleh pembangunan infrastruktur baru, tetapi juga oleh keberlanjutan pengelolaan infrastruktur yang telah tersedia. Ada lima tujuan perencanaan

pembangunan menurut UU 25/2004, yaitu: [1] Mengkoordinasikan pelaku-pelaku pembangunan, [2] Mengintegrasikan pembangunan antara daerah, waktu, fungsi pemerintah yang berbeda (pusat maupun daerah), [3] Menghubungkan dan menyelarakan perencanaan, penganggaran, pelaksanaan, dan pengawasan, [4] Mengoptimalkan partisipasi masyarakat, [5] Memanfaatkan sumber daya dengan baik (Syarifuddin & Irwan, n.d.).

Kegiatan Infrastruktur Berbasis Masyarakat (IBM) merupakan pendekatan yang menempatkan masyarakat sebagai pelaku utama mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga pengelolaan. Salah satu kegiatan IBM dalam bidang air minum adalah Kegiatan Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat (Pamsimas). Menurut Kementerian PUPR [1], keberhasilan pendekatan ini ditentukan oleh tiga pilar utama, yaitu: kemandirian masyarakat, dukungan teknis, dan penguatan kelembagaan lokal (KP-SPAM) (Mahardika, 2025). Sumber pendanaan infrastruktur air dapat berasal dari berbagai pihak, antara lain:

C. Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) untuk pembangunan infrastruktur strategis nasional.

Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) meliputi beberapa hal yaitu:

1. Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) yang digunakan pemerintah provinsi maupun kabupaten/kota untuk pembangunan dan pemeliharaan infrastruktur air di daerah.
2. Kerja Sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) sebagai alternatif pembiayaan proyek-proyek infrastruktur yang membutuhkan investasi besar.
3. Pinjaman dan hibah dari lembaga nasional maupun internasional.

4. Investasi swasta pada sektor penyediaan air minum dan pengolahan air.
5. Partisipasi masyarakat, terutama pada pembangunan infrastruktur skala desa seperti embung, sumur resapan, dan jaringan irigasi tersier.

Tantangan utama pendanaan infrastruktur air di Indonesia adalah masih adanya kesenjangan antara kebutuhan investasi dengan kemampuan pembiayaan pemerintah. Banyak daerah menghadapi keterbatasan anggaran sehingga pembangunan maupun pemeliharaan infrastruktur air belum optimal. Oleh karena itu, pemerintah mendorong diversifikasi sumber pendanaan melalui kemitraan dengan sektor swasta serta peningkatan efisiensi pengelolaan keuangan daerah. untuk mengakses air. Keterbatasan dalam mengakses air disebabkan karena manusia belum mengetahui bagaimana mengelola sumber daya air dengan baik. Selain aktivitas manusia, kondisi geografis, perubahan penggunaan lahan, dan perubahan iklim juga mempengaruhi siklus air, yang mengakibatkan ketersediaan air di Bumi (Alfin et al., 2022)

D. Insentif Pengelolaan Air

Insentif pengelolaan air merupakan berbagai bentuk penghargaan, dukungan, atau stimulus yang diberikan kepada individu, kelompok masyarakat, pemerintah daerah, maupun badan usaha yang berhasil melaksanakan pengelolaan sumber daya air secara efektif, efisien, dan berkelanjutan. Tujuan utama pemberian insentif adalah mendorong peningkatan kinerja dalam konservasi sumber daya air, efisiensi penggunaan air, perlindungan daerah aliran sungai (DAS), serta peningkatan kualitas pelayanan air kepada masyarakat. Air sangat penting untuk kesehatan dan kesejahteraan manusia dan dalam mengembangkan serta mempertahankan ekonomi yang sukses dan sehat. Kegagalan pengelolaan sumber daya air dengan baik dapat mengancam banyak aspek Pembangunan (Administrator, 2022).

Selain insentif finansial, terdapat pula insentif nonfinansial, seperti pemberian penghargaan lingkungan, pendampingan teknis, penguatan kelembagaan masyarakat, akses terhadap teknologi pengelolaan air, dan prioritas memperoleh program pembangunan. Sebaliknya, pemerintah juga menerapkan disinsentif, seperti pembatasan izin, sanksi administratif, maupun kewajiban pemulihan lingkungan terhadap pihak yang melakukan pencemaran atau eksploitasi sumber daya air secara berlebihan. Mengingat biaya yang diperlukan untuk menjaga kelestarian air sedemikian besar, maka pada dasarnya ada nilai dasar air pada setiap satuan volume air yang tersedia atau yang dimanfaatkan. Dengan adanya nilai dasar air, maka pembagian air, hak dan nilai air tiap perolehannya dapat dilakukan secara proporsional dan berkeadilan (Natasaputra et al., 2010a).

Penerapan sistem insentif dan disinsentif diharapkan mampu meningkatkan partisipasi masyarakat dalam menjaga kelestarian sumber daya air, memperkuat koordinasi antarwilayah dalam pengelolaan daerah aliran sungai, serta mendorong terciptanya tata kelola air yang lebih berkelanjutan. Pendekatan ini juga menjadi instrumen penting dalam mewujudkan pembangunan yang seimbang antara kepentingan ekonomi, sosial, dan kelestarian lingkungan (Natasaputra et al., 2010b).

Perencanaan daerah, pendanaan infrastruktur air, dan insentif pengelolaan air merupakan tiga komponen yang saling berkaitan dalam mewujudkan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Perencanaan daerah berfungsi menentukan arah pembangunan berdasarkan kebutuhan wilayah, pendanaan infrastruktur menyediakan sumber daya finansial untuk membangun dan memelihara sistem air, sedangkan insentif pengelolaan air mendorong pemerintah, masyarakat, dan dunia usaha untuk berpartisipasi aktif dalam menjaga kelestarian sumber daya air. Integrasi ketiga aspek tersebut menjadi landasan penting dalam meningkatkan ketahanan air, mendukung pembangunan pertanian,

mengurangi risiko bencana, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Keberadaan infrastruktur diharapkan menjadi sistem fisik yang menyediakan transportasi, pengairan, drainase, bangunan-bangunan gedung dan fasilitas publik lainnya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia dalam lingkup sosial dan ekonomi (Alfin et al., 2022).

Dalam praktiknya, insentif dapat diberikan dalam berbagai bentuk, antara lain bantuan pendanaan, subsidi pembangunan infrastruktur air, penghargaan kepada pemerintah daerah yang berhasil menjaga kelestarian daerah tangkapan air, kemudahan akses pembiayaan, bantuan teknis, maupun dukungan pengembangan kapasitas sumber daya manusia. Pemerintah juga memberikan subsidi kepada badan usaha penyelenggara sistem penyediaan air minum untuk menjaga keterjangkauan tarif sekaligus meningkatkan kualitas pelayanan kepada masyarakat. Berbagai sistem insentif bagi petani dirancang agar dapat meningkatkan pendapatan sekaligus meningkatkan produktivitas lahan (Juanda, n.d.).

BAB XVI

STRATEGI IMPLEMENTASI OPTIMALISASI SUMBER AIR PADA LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

A. Strategi Implementasi Optimalisasi Sumber Air

Lahan sawah tadah hujan merupakan lahan pertanian yang sumber utama kebutuhan airnya bergantung pada curah hujan, tanpa didukung oleh sistem irigasi teknis yang berfungsi sepanjang tahun. Di Indonesia, luas sawah tadah hujan mencapai jutaan hektare dan memiliki peran penting dalam mendukung produksi padi nasional. Namun, produktivitas lahan ini umumnya lebih rendah dibandingkan sawah beririgasi karena ketersediaan air sangat dipengaruhi oleh variabilitas curah hujan, musim kemarau, serta dampak perubahan iklim. Oleh karena itu, diperlukan strategi implementasi yang mampu mengoptimalkan pemanfaatan sumber air agar ketersediaan air tetap terjaga sepanjang musim tanam dan produktivitas pertanian dapat meningkat. Air adalah kebutuhan yang mendasar untuk mendukung kehidupan manusia, ekosistem dan pembangunan ekonomi, yaitu untuk kebutuhan domestik suatu wilayah, untuk produksi bahan pangan, perikanan, industri, pembangkit tenaga listrik, navigasi dan sarana rekreasi. Isu global tentang kesehatan, kemiskinan, perubahan iklim, penggundulan hutan, kekeringan dan perubahan lahan sangat berhubungan dengan manajemen sumber daya air (Rejeki, 2021).

Salah satu strategi utama dalam optimalisasi sumber air adalah pembangunan infrastruktur panen air, seperti embung, dam parit, long storage, kolam retensi, dan sumur resapan. Infrastruktur tersebut berfungsi menampung limpasan air hujan selama musim penghujan sehingga dapat dimanfaatkan kembali pada musim

kemarau atau saat terjadi jeda hujan. Air yang tersimpan kemudian digunakan untuk irigasi suplementer sehingga tanaman tetap memperoleh pasokan air pada fase-fase pertumbuhan yang kritis. Meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan lahan permukiman serta kegiatan lainnya (budidaya) memerlukan peningkatan persediaan sumber daya air. Saat ini sumber daya air di Kabupaten Rembang cukup sulit diperoleh baik air permukaan maupun air tanah, sementara tingkat konsumsi dari hari ke hari semakin meningkat. Dengan demikian, diperlukan upaya-upaya dan strategi untuk memenuhi kebutuhan air minum masyarakat (G. Hidayat, n.d.).

Pembangunan embung pertanian juga berfungsi meningkatkan cadangan air lokal, mengurangi limpasan permukaan, meningkatkan infiltrasi air tanah, serta memperpanjang masa tanam. Dengan tersedianya sumber air cadangan, indeks pertanaman dapat meningkat dari satu kali menjadi dua bahkan tiga kali tanam dalam setahun pada wilayah yang memungkinkan.

Optimalisasi sumber air tidak hanya bergantung pada jumlah air yang tersedia, tetapi juga pada efisiensi penggunaannya. Oleh karena itu, diperlukan penerapan teknik irigasi hemat air, seperti irigasi berselang (*Alternate Wetting and Drying/AWD*), pengaturan tinggi genangan, serta distribusi air berdasarkan kebutuhan tanaman.

Pengelolaan air yang efisien mampu mengurangi kehilangan air akibat evaporasi, perkolasi, dan aliran permukaan. Selain menghemat penggunaan air, metode ini dapat mempertahankan produktivitas tanaman padi, menurunkan biaya produksi, serta mendukung adaptasi terhadap perubahan iklim. Dampak fisik dari sistem penyediaan air yang terdesentralisasi pada infrastruktur air yang terpusat selalu ada. Kemudian munculah konsep kombinasi sistem sentralisasi dan desentralisasi yang dikenal dengan sistem penyediaan air hibrida. Sistem ini dirancang untuk menciptakan sistem air perkotaan yang lebih berkelanjutan dan tangguh. Konsep

dasarnya adalah menggunakan kombinasi opsi pasokan air terdesentralisasi, seperti tangki air hujan, pemanenan air hujan, dan pengolahan dan penggunaan kembali air limbah lokal, dengan sistem terpusat. Tantangan keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya air untuk pertanian tidak hanya berdampak lokal, tetapi juga memiliki konsekuensi global yang signifikan (Suleyman, 2024).

Dampak teknologi pasokan air hibrida pada kinerja operasional infrastruktur hilir dan proses pengolahan yang ada saat ini tidak diketahui. Metodologi kolektif diperlukan dalam industri air untuk membantu menilai keandalan, ketahanan, kualitas air, biaya, dan keberlanjutan infrastruktur, untuk menentukan kapan solusi terpusat, terdesentralisasi dan/atau hibrida harus digunakan (Alfin et al., 2022)

Strategi berikutnya adalah menyusun pola tanam berdasarkan neraca air dan prakiraan musim. Penentuan waktu tanam harus mempertimbangkan awal musim hujan, distribusi curah hujan, kapasitas penyimpanan air, serta kebutuhan air tanaman. Pada daerah dengan ketersediaan air terbatas, petani dapat menerapkan pola tanam seperti padi–palawija atau padi–hortikultura sehingga penggunaan air menjadi lebih efisien. Penyesuaian kalender tanam berdasarkan kondisi hidrologi terbukti mampu mengurangi risiko gagal panen dan meningkatkan keuntungan usaha tani (P et al., 2016).

B. Konservasi Tanah dan Air

Konservasi tanah dan air merupakan strategi penting untuk meningkatkan kemampuan lahan menyimpan air hujan. Upaya konservasi dapat dilakukan melalui pembuatan terasering, guludan, saluran konservasi, vegetasi penutup tanah, penanaman pohon di daerah tangkapan air, serta penggunaan bahan organik. Tantangan keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya air untuk pertanian tidak hanya berdampak lokal, tetapi juga memiliki konsekuensi global yang signifikan. Ketidakstabilan dalam produksi pangan

suatu negara dapat mengakibatkan ketidakseimbangan pasar global dan meningkatkan risiko kelaparan di negara-negara yang bergantung pada impor pangan. Oleh karena itu, upaya untuk memastikan akses yang stabil dan berkelanjutan terhadap sumber daya air untuk pertanian harus menjadi prioritas global (Redjeki, 2022b). Ini memerlukan kerja sama lintas batas, pertukaran pengetahuan, dan investasi dalam infrastruktur air yang berkelanjutan untuk memastikan ketahanan pangan yang adil dan berkelanjutan bagi semua orang (Suleyman, 2024).

Peningkatan kandungan bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah sehingga kapasitas menahan air menjadi lebih tinggi. Dengan demikian, air hujan dapat dimanfaatkan lebih lama oleh tanaman dan kehilangan air akibat limpasan dapat dikurangi. Pendekatan konservasi juga mendukung keberlanjutan sumber daya air dalam jangka panjang. Keberhasilan kegiatan pertanian sangat dipengaruhi oleh ketersediaan dan pengelolaan sumber daya alam, terutama air dan tanah. Sistem irigasi yang baik serta kualitas tanah yang optimal merupakan faktor utama yang menentukan produktivitas dan keberlanjutan usaha tani (Nainggolan et al., 2025).

Perubahan iklim menyebabkan pola curah hujan semakin sulit diprediksi sehingga diperlukan penerapan teknologi adaptif. Strategi ini meliputi penggunaan varietas padi toleran kekeringan, pemanfaatan informasi prakiraan iklim, sistem peringatan dini kekeringan, pompa air, serta teknologi digital dalam pemantauan kebutuhan air tanaman. Pemanfaatan teknologi tersebut membantu petani mengambil keputusan secara tepat mengenai waktu tanam, kebutuhan irigasi, serta tindakan mitigasi apabila terjadi kekeringan. Teknologi adaptif juga berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas sekaligus mengurangi risiko kegagalan panen. . Namun, implementasi solusi-solusi ini memerlukan investasi besar dan dukungan yang kuat dari pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya (Suleyman, 2024).

Keberhasilan optimalisasi sumber air memerlukan kelembagaan yang kuat. Kelompok tani, Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A), Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan), serta pemerintah daerah memiliki peran penting dalam mengatur distribusi air, pemeliharaan infrastruktur, penyelesaian konflik penggunaan air, dan penyusunan jadwal irigasi. Melalui kelembagaan yang baik, pengelolaan sumber air dapat dilakukan secara partisipatif, transparan, dan berkeadilan sehingga seluruh petani memperoleh akses air secara proporsional. Selain itu, pengelolaan air yang efisien juga sangat dibutuhkan pada lahan rawa pasang surut dan lahan pertanian yang rentan terhadap fluktuasi ketersediaan air (Ayu Indah Purnama Mendrofa, 2025).

Implementasi optimalisasi sumber air memerlukan dukungan kebijakan pemerintah melalui pembangunan infrastruktur air, rehabilitasi jaringan irigasi, bantuan pompa air, subsidi sarana produksi, penyediaan kredit pertanian, serta penyuluhan kepada petani. Sinergi antara pemerintah pusat, pemerintah daerah, perguruan tinggi, lembaga penelitian, sektor swasta, dan masyarakat menjadi faktor penting dalam mempercepat penerapan teknologi pengelolaan air di lahan sawah tadah hujan. Kebijakan yang berpihak kepada petani akan memperkuat ketahanan pangan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Optimalisasi pemanfaatan sumber daya air harus dilakukan agar dapat meningkatkan ketahanan air dan ketahanan pangan dengan cara membangun banyak bendungan yang berperan sebagai penampung banyak air pada musim penghujan dan menyuplai air pada musim kemarau (Sutrisno & Hamdani, 2020b).

C. Faktor Pendukung Keberhasilan Implementasi

Keberhasilan strategi optimalisasi sumber air dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: ketersediaan infrastruktur penyimpanan dan distribusi air, dukungan kebijakan pemerintah dan pendanaan yang berkelanjutan, partisipasi aktif petani dalam pengelolaan sumber daya air, penerapan inovasi teknologi dan hasil penelitian, penguatan

kelembagaan petani dan organisasi pengelola air, ketersediaan informasi iklim dan sistem peringatan dini. Apabila faktor-faktor tersebut terpenuhi, maka lahan sawah tadah hujan dapat memberikan produktivitas yang lebih tinggi serta lebih tahan terhadap risiko kekeringan dan perubahan iklim. Penggunaan air yang tidak efisien juga menjadi masalah serius, dengan praktik-praktik pertanian konvensional yang cenderung membuang air dalam jumlah yang besar tanpa memperhitungkan dampak lingkungan jangka Panjang (Sutrisno & Hamdani, 2020b).

Strategi implementasi optimalisasi sumber air pada lahan sawah tadah hujan merupakan pendekatan terpadu yang mengombinasikan pembangunan infrastruktur panen air, pengelolaan air yang efisien, penyesuaian pola tanam, konservasi tanah dan air, penerapan teknologi adaptif, penguatan kelembagaan, serta dukungan kebijakan pemerintah. Penerapan strategi tersebut dapat meningkatkan ketersediaan air sepanjang musim tanam, memperbaiki efisiensi penggunaan air, meningkatkan indeks pertanaman dan produktivitas padi, serta memperkuat ketahanan pangan nasional. Dalam menghadapi perubahan iklim, optimalisasi sumber air menjadi salah satu strategi utama untuk mewujudkan sistem pertanian yang tangguh dan berkelanjutan. Pemanfaatan air permukaan baik air sungai, danau, atau rawa air tawar untuk irigasi tanaman dilakukan secara sederhana, dialirkan secara gravitasi atau menggunakan pompa. Pada dasarnya, kondisi air permukaan tidak tetap, selalu berubah-ubah tergantung lokasi dan iklim setempat. Dinamika jumlah air yang tersedia dalam satuan waktu ini menjadi hal yang sangat penting. Dalam budi daya pertanian, keberadaan air dalam jumlah yang cukup harus dapat memenuhi kebutuhan air tanaman ketika diperlukan (Sutrisno & Hamdani, 2020b).

D. Tantangan, Peluang, dan Manfaat Strategi Implementasi Optimalisasi Sumber Air pada Lahan Sawah Tadah Hujan

Optimalisasi sumber air pada lahan sawah tadah hujan merupakan salah satu strategi penting dalam meningkatkan

produktivitas pertanian, memperkuat ketahanan pangan, serta meningkatkan kesejahteraan petani. Sawah tadah hujan memiliki karakteristik yang sangat bergantung pada curah hujan sehingga rentan mengalami kekeringan, terutama pada musim kemarau atau ketika terjadi anomali iklim seperti El Niño. Oleh karena itu, implementasi strategi optimalisasi sumber air melalui pembangunan embung, panen air hujan (*water harvesting*), irigasi suplemen, konservasi tanah dan air, pompanisasi, serta pengelolaan air yang efisien menjadi langkah strategis untuk mengurangi risiko kekurangan air. Namun, pelaksanaan strategi tersebut menghadapi berbagai tantangan, sekaligus membuka peluang dan memberikan manfaat yang besar bagi pembangunan pertanian berkelanjutan. Ketergantungan manusia terhadap sumber daya lahan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk maka memerlukan tambahan lahan untuk menopang kehidupannya baik pertanian, permukiman, industri, perkantoran, hutan dan sarana lainnya. Bila tidak ditangani secara serius tentu akan berdampak pada generasi mendatang dan sulit dicari solusi pemecahannya (Farizi et al., 2024).

Tantangan terbesar dalam pengelolaan sawah tadah hujan adalah perubahan iklim yang menyebabkan pola curah hujan semakin tidak menentu. Pergeseran awal musim hujan, meningkatnya frekuensi kekeringan, serta kejadian hujan ekstrem mengakibatkan sulitnya menentukan waktu tanam yang tepat. Kondisi tersebut menyebabkan strategi pengelolaan air harus bersifat adaptif dan didukung oleh informasi iklim yang akurat. Ketahanan pangan dapat diklasifikasikan menurut tingkatannya, yaitu ketahanan pangan global, nasional, maupun rumah tangga (Reincke et al. 2018). Ketahanan pangan mencakup beberapa sub sistem yaitu ketersediaan pangan (*food availability*), akses pangan (*food access*) dan pemanfaatan pangan (*food utilization*), serta mengintegrasikan gizi dan keamanan pangan di dalamnya (Suryanto et al., 2024).

Masih banyak wilayah sawah tadah hujan yang belum memiliki embung, bendung kecil, dam parit, saluran distribusi, maupun jaringan irigasi suplementer. Akibatnya, limpasan air hujan belum dapat dimanfaatkan secara optimal sehingga sebagian besar air langsung mengalir ke sungai atau laut tanpa dimanfaatkan untuk kebutuhan pertanian. Keterbatasan infrastruktur ini menjadi hambatan utama dalam menjamin ketersediaan air sepanjang musim tanam. Pengelolaan air dalam pertanian bukanlah hal yang sederhana. Diperlukan pendekatan yang holistik dan terkoordinasi untuk menjaga keseimbangan antara memenuhi kebutuhan irigasi tanaman dengan konservasi sumber daya air. Penelitian ini bertujuan untuk menjelajahi berbagai teknik dan strategi pengelolaan air yang dapat membantu mencapai keseimbangan ini (Suleyman, 2024).

Pembangunan dan pemeliharaan infrastruktur air membutuhkan investasi yang besar. Banyak pemerintah daerah memiliki keterbatasan anggaran untuk membangun embung, rehabilitasi irigasi, maupun penyediaan pompa air. Di sisi lain, petani juga memiliki keterbatasan modal untuk mengadopsi teknologi pengelolaan air yang lebih modern. Sebagian petani masih menggunakan metode budidaya konvensional sehingga penerapan teknologi seperti irigasi hemat air, sistem informasi iklim, sensor kelembapan tanah, maupun varietas tahan kekeringan belum dilakukan secara luas. Rendahnya kapasitas sumber daya manusia dan terbatasnya kegiatan penyuluhan menjadi salah satu penyebab lambatnya adopsi inovasi tersebut. Pengelolaan air yang terintegrasi dengan rehabilitasi ekosistem, seperti pemulihan vegetasi mangrove dan tumbuhan rawa asli, juga menjadi strategi penting untuk mengurangi risiko erosi dan banjir serta meningkatkan cadangan karbon alami. Pemberdayaan masyarakat lokal melalui pelatihan dan edukasi berkelanjutan juga menjadi kunci keberhasilan pengelolaan lahan rawa yang berkelanjutan (Ayu Indah Purnama Mendrofa, 2025).

Keberhasilan pengelolaan sumber air memerlukan koordinasi yang baik antarpetani melalui kelompok tani atau Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A). Pada beberapa daerah, kelembagaan tersebut belum berfungsi secara optimal sehingga distribusi air sering tidak merata, pemeliharaan infrastruktur kurang baik, dan konflik pemanfaatan air masih terjadi. Optimalisasi pemanfaatan sumber daya air dan peningkatan ketahanan air akan dapat meningkatkan produksi pertanian, karena air tersedia sepanjang tahun sehingga dapat bertanam pada musim kemarau artinya indeks pertanaman ditingkatkan, yang biasanya IP-100 menjadi IP-200 atau bahkan IP-300 (Sutrisno & Hamdani, 2020b).

E. Peluang Strategi Implementasi Optimalisasi Sumber Air

Indonesia memiliki jutaan hektare sawah tadah hujan yang masih dapat dioptimalkan produktivitasnya. Melalui pengelolaan air yang lebih baik, lahan tersebut berpotensi meningkatkan produksi padi nasional serta memperkuat ketahanan pangan. Pemerintah terus mendorong pembangunan embung pertanian, pompanisasi, rehabilitasi jaringan irigasi, pembangunan bendungan, serta program optimalisasi lahan (Oplah). Dukungan kebijakan tersebut menjadi peluang besar dalam memperluas penerapan strategi optimalisasi sumber air di berbagai daerah. 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 (Muchamad et al., 2025).

Kemajuan teknologi memberikan peluang untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan air melalui sistem irigasi hemat air, prakiraan cuaca berbasis digital, pemantauan kelembapan tanah, pompa hemat energi, hingga aplikasi pertanian presisi. Teknologi tersebut memungkinkan penggunaan air menjadi lebih efisien sekaligus meningkatkan produktivitas lahan. Semakin berkembangnya

pendekatan pembangunan partisipatif memberikan peluang bagi masyarakat untuk terlibat dalam pembangunan embung, konservasi daerah tangkapan air, pemeliharaan jaringan irigasi, dan pengelolaan sumber air secara bersama-sama. Teknologi pengelolaan air yang terintegrasi dengan sistem informasi geografis (SIG) dan sensor berbasis Internet of Things (IoT) mulai diterapkan untuk memantau dan mengatur distribusi air secara real-time, sehingga penggunaan air dapat dioptimalkan dan pemborosan dapat diminimalkan. Konsep pertanian cerdas (smart farming) yang mengintegrasikan teknologi digital ini mulai berkembang di Indonesia dan dipandang sebagai solusi masa depan untuk meningkatkan efisiensi sumber daya dan produktivitas (Ayu Indah Purnama Mendrofa, 2025).

Partisipasi masyarakat akan memperkuat keberlanjutan program pengelolaan air. Pemanfaatan sumberdaya air dapat dikategorikan ke dalam pemanfaatan secara konsumtif maupun non-konsumtif. Air dikatakan digunakan secara konsumtif jika air setelah penggunaannya, air menjadi tidak tersedia lagi untuk penggunaan lainnya. Seperti air irigasi untuk tanaman, pemanfaatan air irigasi dalam pertanian akan habis diserap oleh tanaman, dan sebagian lagi akan menguap dan diserap ke dalam tanah serta penyerapan oleh tanaman dan hewan ternak terjadi dalam jumlah yang cukup besar (Sutrisno & Hamdani, 2020b).

Ketersediaan air yang lebih baik memungkinkan petani meningkatkan indeks pertanaman, mengembangkan komoditas hortikultura, palawija, maupun perikanan terpadu di sekitar embung. Diversifikasi tersebut dapat meningkatkan pendapatan rumah tangga petani dan mengurangi risiko kegagalan usaha tani. 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 (Muchamad et al., 2025).

F. Manfaat Strategi Implementasi Optimalisasi Sumber Air

Strategi implementasi optimalisasi Sumber air sangat digemari oleh petani. Hal demikian juga menyusut terhadap lulusan Sarjana yang masih bingung antara melanjutkan atau sendiri saja. Sehingga manfaatnya seperti Optimalisasi sumber air menjamin ketersediaan air selama fase pertumbuhan tanaman sehingga produktivitas padi meningkat. Selain itu, petani dapat meningkatkan indeks pertanaman dari satu kali menjadi dua bahkan tiga kali tanam per tahun apabila didukung oleh ketersediaan air yang memadai, Ketersediaan air untuk kegiatan pertanian merupakan faktor penting dalam meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan masyarakat, terutama di wilayah pedesaan yang memiliki keterbatasan infrastruktur irigasi (Mabui et al., 2025).

Peningkatan hasil panen, efisiensi penggunaan air, dan diversifikasi usaha tani memberikan tambahan pendapatan bagi petani. Dengan meningkatnya produktivitas dan stabilitas produksi, kesejahteraan petani juga akan meningkat. Sawah tadah hujan memiliki kontribusi penting terhadap produksi pangan nasional. Apabila pengelolaan air dilakukan secara optimal, lahan ini dapat menjadi sumber peningkatan produksi beras sehingga mengurangi ketergantungan terhadap impor pangan dan memperkuat ketahanan pangan nasional. Untuk mendukung pemanfaatan sumber daya air agar mejadi lebih optimal dalam mendukung peningkatan produksi pertanian, diperlukan reformasi pengelolaan sumber daya air yang lebih tepat (Sutrisno & Hamdani, 2020b).

Penerapan konservasi tanah dan air, pemanenan air hujan, serta penggunaan air secara efisien dapat meningkatkan infiltrasi air tanah, mengurangi erosi, menekan limpasan permukaan, serta menjaga keberlanjutan daerah aliran sungai (DAS). Dengan

demikian, strategi ini tidak hanya meningkatkan produksi pertanian tetapi juga mendukung pelestarian lingkungan. Optimalisasi sumber air merupakan salah satu bentuk adaptasi perubahan iklim karena mampu meningkatkan kemampuan sistem pertanian dalam menghadapi kekeringan, perubahan pola hujan, dan kejadian cuaca ekstrem. Strategi ini menjadikan sistem produksi pertanian lebih tangguh dan berkelanjutan. 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 (Muchamad et al., 2025).

Strategi implementasi optimalisasi sumber air pada lahan sawah tadah hujan merupakan pendekatan yang sangat penting untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan ketahanan pangan di Indonesia. Meskipun pelaksanaannya menghadapi berbagai tantangan, seperti perubahan iklim, keterbatasan infrastruktur, pendanaan, rendahnya adopsi teknologi, dan kelembagaan yang belum optimal, strategi ini juga membuka peluang besar melalui dukungan kebijakan pemerintah, kemajuan teknologi, potensi lahan, serta partisipasi masyarakat. Implementasi yang efektif memberikan manfaat berupa peningkatan produktivitas dan indeks pertanaman, pengurangan risiko gagal panen, peningkatan kesejahteraan petani, penguatan ketahanan pangan nasional, serta pelestarian sumber daya air dan lingkungan. Oleh karena itu, keberhasilan optimalisasi sumber air memerlukan sinergi antara pemerintah, petani, lembaga penelitian, perguruan tinggi, dan sektor swasta agar pembangunan pertanian berkelanjutan dapat tercapai. Mengingat biaya yang diperlukan untuk menjaga kelestarian air sedemikian besar, maka pada dasarnya ada nilai dasar air pada setiap satuan volume air yang tersedia atau yang dimanfaatkan. Dengan adanya nilai dasar air, maka pembagian air, hak dan nilai air tiap perolehannya dapat

dilakukan secara proporsional dan berkeadilan (Natasaputra et al., 2010a).

DAFTAR PUSTAKA

- 66_ *air-sungai-permasalahan-dan-penanggulangannya*[1]. (n.d.).
- A. Uwais Alkarni, et.al. (2022). ANALISIS KUALITAS AIR PDAM GOWA YANG SIAP DISALURKAN KE MASYARAKAT. *Jurnal Sains Fisika*, 2(1), 23–39.
- A.A., S. G. (2021). ANALISIS PEMANFAATAN EMBUNG DESA KARANGSAMBIGALIH KECAMATAN SUGIO KABUPATEN LAMONGAN. *DEARSIP: Journal of Architecture and Civil*, 1(2), 66–78.
<https://doi.org/10.52166/dearsip.v1i2.2901>
- Aditya Yumansyah, Purwanto, M. Y. J., & Setiawan, Y. (2021). Strategi Konservasi Daerah Tangkapan Air Bendung Ciliman Banten. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 11(1), 152–164.
<https://doi.org/10.29244/jpsl.11.1.152-164>
- Administrator. (2022, November 14). Mekanisme dan Insentif Untuk Meningkatkan Kinerja Penatalayanan Air Yang Baik. *Water Stewardship Indonesia (WSI)*. <https://ws-indonesia.org/id/mekanisme-dan-insentif-untuk-meningkatkan-kinerja-penatalayanan-air-yang-baik/>
- Afwan, M. (2021). *Pengaruh Pengelolaan Jaringan Irigasi Terhadap Produktivitas Kawasan Pertanian Dan Perikanan Di Desa Koto Pangean Kecamatan Pangean Kabupaten Kuantan Singingi*. 4(1).
- Ahmad, R., Nurmawati, K. M., & Kodir, A. (2021). Air Dan Konflik: Studi Ketersediaan Sumber Daya Air Di Kawasan Taman Nasional Komodo. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 10(2), 337. <https://doi.org/10.23887/jish-undiksha.v10i2.30379>
- Ahmad Rifqi Asrib. (2023). *MENGENAL SISTEM IRIGASI DAN BANGUNAN AIR* (1st Ed.). TAHTA MEDIA GROUP.

- Akbar, I., Rizqullah, M. F., & Anggraeni, D. (2022). Desain Konsep Naturalisasi Sungai Pasca Tambang Dengan Pendekatan Nature Based Solution (Nbs) (Studi Kasus: Sungai Daeng Bangka Barat). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Bangka Belitung*, 9(2), 9–17.
<https://doi.org/10.33019/jpu.v9i2.3527>
- Alfin, E., Rahmatulloh, R., & Suendarti, M. (2022). Infrastruktur Air Dan Tantangan Di Indonesia. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 1(2), 382–391. <https://doi.org/10.55681/sentri.v1i2.243>
- Ali, M. Y., Nurjannah, N., & Santi, S. (2019). Tinjauan Kehilangan Air Pada Saluran Primer Irigasi Kampili Kabupaten Gowa. *Teknik Hidro*, 12(1), 65–76.
<https://doi.org/10.26618/th.v12i1.2475>
- Angella, B., Riduansyah, R., & Widiarso, B. (2022). Studi Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai Jetak Pada Daerah Aliran Sungai Melawi Kecamatan Dedai Kabupaten Sintang. *Perkebunan dan Lahan Tropika*, 12(2), 86.
<https://doi.org/10.26418/plt.v12i2.60100>
- Angguniko, B. Y., & Hidayah, S. (2017). Rancangan Unit Pengelola Irigasi Modern di Indonesia. *Jurnal Irigasi*, 12(1), 23.
<https://doi.org/10.31028/ji.v12.i1.23-36>
- Anjani, A. (n.d.). *Apa Itu Sumur Resapan? Ini Pengertian, Fungsi, dan Ukurannya*. detikedu. Retrieved June 28, 2026, from <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5836989/apa-itu-sumur-resapan-ini-pengertian-fungsi-dan-ukurannya>
- Arizka, A. A., Purwantana, B., & Soetiarso, L. (2021). Kajian Penerapan Mekanisasi Pertanian Berbasis Usaha Pelayanan Jasa Alat dan Mesin Pertanian (UPJA) untuk Sistem Produksi Padi di Kabupaten Banyumas, Purbalingga dan Banjarnegara. *AGRITEXTS: Journal of Agricultural Extension*, 45(2), 120.
<https://doi.org/10.20961/agritexts.v45i2.55426>
- Ayu Indah Purnama Mendrofa. (2025). *Inovasi Teknologi Pengelolaan Tanah dan Air untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Innovative Technologies for Soil and Water Management*

- to Enhance Land Productivity*. 8(2), 1197–1210.
- Azizah, M. H. (n.d.). *Kebijakan Pertanian dan Dampaknya terhadap Ketahanan Pangan: Tinjauan Ekonomi dan Sosial*. 265–267.
- Badan Pangan Nasional—JDIH (Regulasi Peraturan BAPANAS)*. (n.d.). Retrieved June 30, 2026, from https://badanpangan.go.id/wiki/kebijakan?utm_source=chatgpt.com
- Bapna, S. (2024, July 10). Sandbags and Their Uses for Flood Control and Erosion Control. *Anita Plastics Inc.* <https://www.anitaplastics.com/blog/sandbags-and-their-uses/>
- Budiman, N. D., & Santu, L. (2024). *Kajian Strategi Dan Kebijakan Pemerintah Indonesia Dalam Mencapai Target Swasembada Beras*. 21.
- Dahlawi, dkk. (2024). Kebijakan Normalisasi Daerah Aliran Sungai Di Kawasan Taman Wisata Kuliner Simpang Mesra Kota Banda Aceh. *Moderat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 10(1). file:///C:/Users/HP/Downloads/9.+Dahlawi.pdf
- Dwiwana, L. (n.d.). *Analisa Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Irigasi Di Daerah Irigasi Terdu*.
- Elfahmi, R. (2018). Optimalisasi Pemanfaatan Sumber Daya Air Untuk Meningkatkan Kinerja Keuangan CV Tirta BuanA. *Jurnal SEKURITAS (Saham, Ekonomi, Keuangan dan Investasi)*, 1(3). <https://doi.org/10.32493/skt.v1i3.1093>
- Elizabeth, R. G. (2019). Peningkatan Partisipasi Petani, Pemberdayaan Kelembagaan Dan Kearifan Lokal Mendukung Ketahanan Pangan Berkelanjutan. *Agricore: Jurnal Agribisnis Dan Sosial Ekonomi Pertanian Unpad*, 4(2). <https://doi.org/10.24198/agricore.v4i2.26509>
- Embun yang Menempel di Padi Ada Durasinya Lho—RRI.co.id*. (n.d.). Retrieved June 28, 2026, from https://rri.co.id/bukittinggi/ipitek/1503678/privacy.html?utm_source=chatgpt.com
- Fahmi, A. (2023). *Konservasi Alam dalam Perspektif Etika*

Keilmuan Islam dalam Perubahan Iklim.

- Fahmid, I. M. (2022). *Strategi Kebijakan Pembangunan Pertanian*.
Fangohoi, L., Makabori, Y. Y., & Ataribaba, Y. (2023). Factors That Determine Farmer Participation Rate In The Farmer Group. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 23(1), 1–12.
<https://doi.org/10.25181/jppt.v23i1.2288>
- Farizi, K. A., Hazriani, R., & Alhaddad, A. M. (2024). *Evaluasi Kesesuaian Lahan Sawah Tadah Hujan Untuk Tanaman Padi Di Desa Empodis Kecamatan Bonti Kabupaten Sanggau*. 10(2), 81–92.
- Fenia, R. W. (2023, October 26). *Permasalahan Ketersediaan Air Bersih di Indonesia: Tantangan dan Solusi*. Mertani.
<https://www.mertani.co.id/post/permasalahan-ketersediaan-air-bersih-di-indonesia-tantangan-dan-solusi>
- Fitri, R. (2020). *Karakteristik Das Ciliwung Hulu Provinsi Jawa Barat. 1*.
- Ghina Annaifah, S. (2024). Tata kelola sumber daya air berkelanjutan-berkeadilan: Bagaimana Indonesia memperkuat poros maritim? *EcoProfit: Sustainable and Environment Business*, 1(2).
<https://doi.org/10.61511/ecoprofit.v1i2.2024.331>
- Halawa, S., & Pakpahan, E. (2024). Analisis Potensi Pertanian Sebagai Dasar Perencanaan Pembangunan Ekonomi Kabupaten Nias. *JURNAL MANAJEMEN DAN BISNIS*, 2(3), 147–159.
<https://doi.org/10.36490/jmdb.v2i3.1144>
- Hariyanto, A., & Iskandar, K. H. (n.d.). KAJIAN IDENTIFIKASI POTENSI DAN PERMASALAHAN SUMBERDAYA AIR. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*.
- Hendrita, V., & Firnando, E. (2026a). Modal Sosial Dalam Penguatan Kelembagaan Kelompok Tani: Tinjauan Literatur Sistematis dan Pemetaan Bibliometrik. *AgriFo : Jurnal Agribisnis Universitas Malikussaleh*, 11(1), 21–32.
<https://doi.org/10.29103/ag.v11i1.26239>
- Hendrita, V., & Firnando, E. (2026b). Modal Sosial Dalam

- Penguatan Kelembagaan Kelompok Tani: Tinjauan Literatur Sistematis dan Pemetaan Bibliometrik. *AgriFo : Jurnal Agribisnis Universitas Malikussaleh*, 11(1), 21–32.
<https://doi.org/10.29103/ag.v11i1.26239>
- Hidayah, E., Badriani, R. E., & Mahfud, A. S. (2025). Pemetaan Potensi Sumber Mata Air DAS Bedadung Berbasis Penginderaan Jauh Menggunakan Metode Frekuensi Rasio. *JURNAL SUMBER DAYA AIR*, 21(2), 71–84.
<https://doi.org/10.32679/jsda.v21i2.934>
- Hidayah, F. F., Verawati, L. Q. A., & Widjaja, H. (2020). *Pemetaan Saluran Irigasi sebagai Upaya Penyediaan Air bagi Kebutuhan Pertanian (Studi Kasus: Desa Sindangsari, Kecamatan Ciranjang, Kabupaten Cianjur)*. 2.
<https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2814325&val=25085&title=Pemetaan%20Saluran%20Irigasi%20sebagai%20Upaya%20Penyediaan%20Air%20bagi%20Kebutuhan%20Pertanian%20Studi%20Kasus%20Desa%20Sindangsari%20Kecamatan%20Ciranjang%20Kabupaten%20Cianjur>
- Hidayat, A. O., Ayu, I. W., & Wildan, M. (2024). Kajian Literatur: Dampak Kebijakan Pemerintah Dalam Bidang Pertanian Untuk Kesejahteraan Ekonomi Petani. *Jurnal Riset Kajian Teknologi dan Lingkungan*, 7(1), 241–245.
<https://doi.org/10.58406/jrktl.v7i1.1693>
- Hidayat, D. (2019). *Efektivitas Pengembangan Fungsi Saluran Irigasi Oleh Bidang Pengelolaan Sumber Daya Air Dinas Pekerjaan Umum, Tata Ruang, Perumahan Rakyat Dan Kawasan Permukiman Di Desa Cibenda Kecamatan Parigi Kabupaten Pangandaran*. 5.
- Hidayat, G. (n.d.). *Kajian Optimalisasi Dan Strategi Sumber Daya Air Di Kabupaten Rembang*. 1.
- Hudaifa, A. (2023). *Tahapan dan Bentuk Partisipasi Petani Dalam Pemberdayaan Oleh Komunitas Metode Hayati Indonesia (MHI) di Desa Andongsari Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember*. 02(01).

- I Gusti Agung Putu Eryani. (2014). Potensi Air Dan Metode Pengelolaan Sumber Daya Air Di Daerah Aliran Sungai Sowan Perancak Kabupaten Jembrana. *Paduraksa*, 3(1).
<https://repository.warmadewa.ac.id/id/eprint/16/1/100-187-1-SM.pdf>
- I Wayan Aditya Putra Pratama, et.al. (2021). Analisis Persentase Penghematan Air Irigasi dengan Metode Pergiliran (Magilihan) pada Subak di Das Ho. *Jurnal Beta (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 9(1), 138–147.
- Iqlima, M. A., Putri, A. R., Hanum, F., Dwi, A. A., Gemilang, A. P., Febriyanto, H., Jabbar, A., & Haris, A. (n.d.). *Analisis Kualitas Air pada Sumber Mata Air di Kelurahan Kandri Kecamatan Gunungpati Kota Semarang*.
- Irdh, C. (2020). *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*.
- Janah, M., Lestari, F. M., & Widiatmoko, K. W. (2026). *Analisis Sumur Resapan dalam Mengatasi Banjir di Perumahan Punden Arum Desa Kedunguter Kecamatan Karangtengah Kabupaten Demak*.
- Joen. (2014, June 11). PROFIL Pemerintah Desa Sumurjomblangbogo: Pemerintah Desa Sumurjomblangbogo. *Profil Pemerintah Desa Sumur jomblangbogo*.
<https://sumurjomblangbogo.blogspot.com/2014/06/pemerintah-desasumurjomblangbogo.html>
- Juanda, B. (n.d.). *Rancang Bangun Sistem Insentif untuk Meningkatkan Pendapatan Petani, Efisiensi Penggunaan Air dan Ketahanan Pangan*.
- Jupri, A., & Jannah, W. (2023). *Pemetaan Geografis Sumber Mata Air Di Desa Tetebatu Selatan Untuk Pemanfaatan Pemukiman Dan Lahan*.
- Kasno, A., Setyorini, D., & Suastika, I. W. (2020). Pengelolaan Hara Terpadu pada Lahan Sawah Tadah Hujan sebagai Upaya Peningkatan Produksi Beras Nasional. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(1), 15. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v14n1.2020.15-24>

- Kementerian Pertanian. (2020). *Renstra Kementrian Pertanian 2020-2024*. Kementrian Pertanian.
- Ketahui 29 Manfaat Air Embun Semalam untuk Tubuh & Kulit Sehat—*E-Jurnal*. (2025, August 31).
<https://jurnal.stkipmb.ac.id/manfaat-air-yg-diembunkan-semalam-e-jurnal/>
- Koengo, M., Thalib, T., Bagou, U., & Laky, I. (2022). *Faktor-Faktor Penghambat Pendistribusian Air Bersih Oleh Petugas Pdam Di Desa Dolong B Kabupaten Tojo Una-Una. 1*.
- Kom, S., Kom, M., Cynthia, E. P., Siregar, M. N. H., Badawi, A., Sari, F., Pd, S., & Kom, M. (n.d.). *Pengenalan Sistem Informasi Geografis*.
- Kurniadin, N., Prasetya, F. V. A. S., Hadi, P. K. S., & Feri, W. (2023). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web (Webgis) Untuk Pemetaan Aset Lahan Dan Bangunan Politani Samarinda. *Jurnal Sains Informasi Geografi*, 6(1), 20.
<https://doi.org/10.31314/jsig.v6i1.1359>
- Kustamar. (2015). *Konservasi Sumber Daya Air (Pertama)*. CV. Dream Litera Buana.
- Langkah-langkah Pengelolaan Air Untuk Keberlanjutan Lingkungan—Environesia*. (n.d.). Retrieved August 13, 2025, from
<https://environesia.co.id/blog/Langkah-Langkah-Pengelolaan-Air-untuk-Keberlanjutan-Lingkungan>
- Lestari, E., Sofyan, M., & Chairat, A. S. N. (2024). *Upaya Konservasi Air dengan Teknologi Pemanenan Air Hujan untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik yang Berkualitas | FORUM MEKANIKA*.
<https://jurnal.itpln.ac.id/forummekanika/article/view/2597>
- Mabui, D. S. S., Lopian, F., Huddiankuwera, A., Riswanto, S., Astari, M. D., Maya, C., & Sila, A. A. (2025). *Optimalisasi Pemanfaatan Air Tanah Melalui Perencanaan Jaringan Irigasi Berbasis PKM di Kampung Yamua, Distrik Arso Barat, Kabupaten Keerom. 5(2)*.
- Maflakhah, S., Martini, R., & Soedarto, J. H. (n.d.). *Problematika*

- Tata Kelola Air Di Umbul Jumprit Desa Tegalrejo Kecamatan Ngadirejo Kabupaten Temanggung Tahun 2020-2024.*
- Mahardika, D. B. (2025). *Analisis Tantangan Dan Strategi Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat Di Kabupaten Flores Timur (Studi Kasus Kegiatan Infrastruktur Berbasis Masyarakat Pamsimas Tahun Anggaran 2024).* 1033–1037.
- Maharestu, R., Andri, S., Sadad, A., Mirad, A., & Astuti, W. (2026). *Tata Kelola Penyediaan Dan Pendistribusian Air Bersih Dikabupaten Indragiri Hilir Kecamatan Tembilahan.* 18(3).
- Mahfudh, N., & Rassanjani, S. (2024). *Kebijakan Normalisasi Daerah Aliran Sungai Di Kawasan Taman Wisata Kuliner Simpang Mesra Kota Banda Aceh.* 10.
- Mailidarni, N., Afrina, N. Y., Hilza, A., Djafar, T., & Puryani, I. (2025). *Sumber Dan Kualitas Air Irigasi Untuk Lahan Pertanian Di Gampong Lubok Batee Kecamatan Ingin Jaya Aceh Besar.* 2(2).
- Mengatasi Kelangkaan Air di Indonesia—Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.* (2016).
https://sda.pu.go.id/post/detail/mengatasi_kelangkaan_air_di_indonesia?utm_source=chatgpt.com
- Misaq Akbar, I Wayan Treman, & I Gst Ngr Yoga Jayantara. (2023). *Pemetaan Jaringan Irigasi Di Daerah Tukad Saba Desa Lokapaksa.* *Jurnal ENMAP*, 4(1), 14–19.
<https://doi.org/10.23887/enmap.v4i1.62011>
- MISI HEMPAS : Mitigasi Embun Upas di Lahan Pertanian Dieng—Teknik Pertanian dan Biosistem UGM.* (n.d.). Retrieved June 28, 2026, from https://tpb.tp.ugm.ac.id/id/2019/06/28/misi-hempas-mitigasi-embun-upas-di-lahan-pertanian-dieng.xhtml?utm_source=chatgpt.com
- Muchamad, A. N., Prajati, G., Mulyani, T., & Febrion, C. (2025). *Optimalisasi Pemanfaatan Sumber Daya Air Dalam Wawasan Ketahanan Bangsa: Sebuah Ulasan.* 3(1).
- Musa, R., Ali, B., & Ashad, H. (2025). *Kajian Kebutuhan Air Irigasi Akibat Perluasan Lahan.*

- Nainggolan, R. O., Hutagoal, O. N., Dasuha, F., Rizky, M., & Marbun, S. F. (2025). *Efektifitas Pengelolaan Air dan Tanah dalam Meningkatkan Hasil Produksi Pertanian di Desa Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara*. 02(04).
- Natasaputra, S., Tuah, H., Legowo, S., & Soekarno, I. (2010a). Model Hak Guna Air dan Insentif / Disinsentif Bagi Pemerintah Otonomi Kabupaten / Kota di Jawa Barat (Studi Kasus DAS Cimanuk – Jawa Barat). *Jurnal Teknik Sipil*, 13(2), 79. <https://doi.org/10.5614/jts.2006.13.2.3>
- Natasaputra, S., Tuah, H., Legowo, S., & Soekarno, I. (2010b). Model Hak Guna Air dan Insentif / Disinsentif Bagi Pemerintah Otonomi Kabupaten / Kota di Jawa Barat (Studi Kasus DAS Cimanuk – Jawa Barat). *Jurnal Teknik Sipil*, 13(2), 79. <https://doi.org/10.5614/jts.2006.13.2.3>
- Nugraha, B. R. A., Suryaningrum, I., Amanda, P., Agfanisa, R., Ardeny, A. N. F., Pratama, L. S., Haris, A., Fariz, T. R., Kholil, P. A., & Faizah, N. (2025). *Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Daya Dukung Fungsi Lindung Daerah Aliran Sungai (Das) Babon Di Semarang Dan Sekitarnya*. 19(1), 77–86.
- Nugroho, B. D. A., & Arif, S. S. (2019). Pembaharuan konsep prediksi debit andalan untuk operasi dan pemeliharaan irigasi modern. *Jurnal Irigasi*, 14(1), 25–32. <https://doi.org/10.31028/ji.v14.i1.25-32>
- Nurlaeli, L., Faizi, F., & Suryatna, Y. (n.d.). *Kementerian Agama Republik Indonesia Jurusan Pengembangan Masyarakat Islam (Pmi) Institut Agama Islam Negeri (Iain) Syekh Nurjati Cirebon*.
- Oktaviana, L. A., Jariah, A., Rahmat, W., & Fatmawati, Y. (n.d.). *Strategi Pengelolaan Lahan Milik Desa Untuk Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Desa (Study Kasus Desa Rantau Katang)*.
- Oleh, D. (n.d.). *Analisis Potensi Sumber Daya Air Dan Kebutuhan Irigasi Pada Lahan Sawah Tadah Hujan Di Kabupaten Labuhanbatu*.

- P, S. D. N., Suryadi, E., & Kamaratih, K. D. (2016). Optimasi Pola Tanam Pada Lahan Sawah Tadah Hujan Di Kecamatan Cimanggung Kabupaten Sumedang. *Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 10(1).
<https://jurnal.unpad.ac.id/teknotan/article/view/8886>
- Pandu Wicaksono, Rini Wahyu Sayekti, & Sri Wahyuni. (2025). Penentuan Prioritas Rencana Pengelolaan Kinerja Irigasi Di Wilayah Sungai Brantas Bagian Hulu Menggunakan Metode Multiple Attribute Decision Making. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 5(2), 1130–1140.
<https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2025.005.02.108>
- Pasandaran, E. (2007). Pengelolaan Infrastruktur Irigasi dalam Kerangka Ketahanan Pangan Nasional. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 5(2), 126–149.
<https://doi.org/10.21082/akp.v5n2.2007.126-149>
- Pedoman Umum Kodefikasi Aset Desa*. (n.d.). Retrieved June 27, 2026, from
<https://putatgede.kendalkab.go.id/kabardetail/QVRFQjVKUWNpB1JlZk9xRjV3SmJQZz09/pedoman-umum-kodefikasi-aset-des.html>
- PENGERTIAN DAN PENGELOLAAN ASET DESA*. (n.d.). Retrieved June 27, 2026, from
<http://pagertoyo.desa.id/bursainovasidetil/Y0lLdXFaaJdyUIZhTFo4RjYyVHRCUT09/pengertian-dan-pengelolaan-aset-des.html>
- Pilangsari, D. (2025, September 9). *Sejarah Lahirnya Desa-Desa di Indonesia*. Adm Desa Pilangsari. <https://pilangsari-jatitujuh.desa.id/artikel/2579-sejarah-lahirnya-desadesa-di-indonesia>
- Potensi Sumber Daya Air dalam Mendukung Ketahanan Air—Direktorat Jenderal Sumber Daya Air*. (2014).
https://sda.pu.go.id/post/detail/potensi_sumber_daya_air_dalam_mendukung_ketahanan_air
- Pradana, A., Mardiana, A., Lestari, F. N., Sara, F. H., Afifah, S., &

- Nurjani, E. (2019). Frost Hazard Assessment on Agricultural Land to Achieve Resilient Agriculture in Dieng Volcanic Highland, Central Java. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 3(1), 46. <https://doi.org/10.22146/ipas.39620>
- Prasetyo, Y. (2022). Penelusuran Sejarah Dan Sastra Lisan Desa Melalui Pendekatan Toponimi. *Journal Idea of History*, 5(2), 78–84. <https://doi.org/10.33772/history.v5i2.1877>
- Prasetyono, D. W., & Syahrial, R. (2017). *Pemberdayaan Petani Berbasis Modal Sosial Dan Kelembagaan*. 02(03).
- Pratomo, D., & Suranto, M. (2019a). Pengelolaan Dan Pengendalian Air Hujan Dalam Perumahan Sebagai Upaya Konservasi Air Tanah. *Jurnal Media Teknik Sipil*, 17(1), 19–27. <https://doi.org/10.22219/jmts.v17i1.7515>
- Pratomo, D., & Suranto, M. (2019b). Pengelolaan Dan Pengendalian Air Hujan Dalam Perumahan Sebagai Upaya Konservasi Air Tanah. *Jurnal Media Teknik Sipil*, 17(1), 19–27. <https://doi.org/10.22219/jmts.v17i1.7515>
- Program Studi Kesehatan Masyarakat, STIKES Tri Mandiri Sakti, Jalan Hibrida Raya, Bengkulu, Indonesia, Khalik, I., Sapei, A., Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Darmaga, Bogor, Indonesia, Hariyadi, S., Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan, IPB University, Darmaga, Bogor, Indonesia, Anggraeni, E., & Dapartemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Darmaga, Bogor, Indonesia. (2025). ANALISIS DEBIT Andalan Dan Kebijakan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Bengkulu Untuk Ketersediaan Air Baku Di Kota Bengkulu (Analysis of Dependable Discharge and Management Policy of Bengkulu Watershed for Raw Water Availability in Bengkulu City). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, 9(1), 79–104. <https://doi.org/10.59465/jppdas.2025.9.1.79-104>
- Purwantini, T. B., & Suhaeti, R. N. (2017). Irigasi Kecil: Kinerja,

- Masalah, Dan Solusinya. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 35(2), 91–105.
- Putra, B. M., Haura, A., Juanda, L., & Ainun, V. (2024). *Literature Review: Penggunaan Sistem Pakar dalam Penentuan Tata Kelola Air pada Pertanian dengan Metode: Fuzzy Logic dan Rule-Based Decision Making*. 2(2).
- Putra, D. A., Utama, S. P., & Mersyah, R. (2019). Pengelolaan Sumberdaya Alam Berbasis Masyarakat Dalam Upaya Konservasi Daerah Aliran Sungai Lubuk Langkap Desa Suka Maju Kecamatan Air Nipis Kabupaten Bengkulu Selatan. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 8(2), 77–86.
<https://doi.org/10.31186/naturalis.8.2.9211>
- Putri, A. H. (2021). *Pemberdayaan Masyarakat Mengefisiensi Penggunaan Air Pada Lahan Kering Dengan Sistem Irigasi Tetes Di Desa Plintahan Kec. Pandaan Kab. Pasuruan*. *Community Empowerment to Efficient Water Use on Dry Land Using a Drip Irrigation System in Plintahan Village, Pandaan*,. 1(1).
- Putri, R. H., & Ridhoi, R. (2023). *Sistem irigasi Regentschap NganjoeK tahun 1900- 1934*. 3.
- Qalsum, U., Asri, D., & Rachmadhan, A. A. (2025). *Evaluasi Partisipasi Petani Dalam Program Pengembangan Usaha Agribisnis Pedesaan (Puap): Pendekatan Analisis Faktor Determinan*.
- Rafidah Kurnia Safitri, R. R. S. M. S. (2024). Studi Evaluasi Kinerja Program “Normalisasi & Gotong Royong Sungai Deli” Di Kota Medan. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(5).
<file:///C:/Users/HP/Downloads/494-506.pdf>
- Rante, Q. A. D. (2024). Pemetaan Potensi Sumber Mata Air Di Desa Megeri. *Pattimura Mengabdi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 28–32. <https://doi.org/10.30598/pattimura-mengabdi.2.1.28-32>
- Rasal. (n.d.). Pengelolaan Air bersih untuk masyarakat hinterland di

- kota Batam: Tantangan Dan Optimalisasi Peran Pemerintah. *JIANA (Jurnal Ilmu Administrasi Negara)*, 20(2).
- Ratag, M. J. R., Tasirin, J. S., & Thomas, A. (n.d.). *Karakteristik Daerah Tangkapan Air Sungai Malalayang Sulawesi Utara*.
- Rejeki, T. S. (2021). Optimalisasi Dan Strategi Pengelolaan Sumber Daya Air Untuk Pemenuhan Air Minum Masyarakat Di Kabupaten Mojokerto Jawa Timur. *DEARSIP: Journal of Architecture and Civil*, 1(2), 13–25.
<https://doi.org/10.52166/dearsip.v1i2.2679>
- Rejekiningrum, P. (n.d.). *Identifikasi Kekritisan Air Untuk Perencanaan Penggunaan Air Agar Tercapai Ketahanan Air Di Das Bengawan Solo*.
- Rejekiningrum, P. (2014). *Dampak Perubahan Iklim terhadap Sumberdaya Air: Identifikasi, Simulasi, dan Rencana Aksi*. 8(1).
- Rifandini, R. (2022). Kebijakan Inovatif Tata Kelola Air Bersih Desa melalui Dinamika Tipologi Kelembagaan. *Matra Pembaruan*, 6(2), 83–94.
<https://doi.org/10.21787/mp.6.2.2022.83-94>
- Rossi Prabowo. (2010). *Kebijakan Pemerintah Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Di Indonesia*. 6(2), 62–73.
- Rozi, M. F., & Rosadi, P. E. (2022). *Pemodelan Daerah Tangkapan Hujan Dengan Menggunakan Aplikasi Global Mapper*. 7(1).
- Rusdiana, A., Herdiansah, D., & Hardiyanto, T. (2017). partisipasi petani dalam kegiatan kelompok tani (Studi Kasus pada Kelompok tani Irmas Jaya di Desa Karyamukti Kecamatan Pataruman Kota Banjar). *JURNAL ILMIAH MAHASISWA AGROINFO GALUH*, 2(2), 75.
<https://doi.org/10.25157/jimag.v2i2.61>
- Safitri, R. K., & Sihombing, R. S. M. (2024). *Studi Evaluasi Kinerja Program “Normalisasi & Gotong Royong Sungai Deli.”*
- Sakti, P. E., Basri, H., & Satriyo, P. (2026). Dampak Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Debit Puncak Das Tiro Berdasarkan Metode Rasional (The Impact of Land Cover Change on Peak Discharge in the Tiro Watershed Using the Rational Method).

- Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Journal of Watershed Management Research)*, 10(1), 1–18.
<https://doi.org/10.59465/jppdas.2026.10.1.1-18>
- Saputro, E. A., Kusuma, M. R., & Bobsaid, A. A. (2022). Pemetaan Potensi Sumber Mata Air Di Desa Giripurno, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. *Jurnal ENMAP.*, 3(1), 29–33.
<https://doi.org/10.23887/em.v3i1.46215>
- Sari, A. K. (2019). ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRIGASI UNTUK LAHAN PERSAWAHAN DUSUN ToaTMPONGO DESA AWO GADING KECAMATAN LAMASI. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 47–51.
https://doi.org/10.51557/pt_jiit.v4i1.214
- Sari, G. F. A., Yolanda, D., & Rajib, R. K. (2024). *Krisis Air Menangani Penyediaan Air Bersih Di Dunia Yang Semakin Kekurangan Sumber Daya*.
- Semarang, U. S. (n.d.). *Sumurjomblangbogo, Bojong, Pekalongan | S1 | Terakreditasi | Universitas STEKOM Semarang*. Retrieved September 4, 2025, from
https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Sumurjomblangbogo,_Bojong,_Pekalongan
- Setyowati, D. L., Pudji A, T. M., Hardati, P., Wilonoyudho, S., Banowati, E., & Jamhur, J. (2024). Penampungan Air Hujan Untuk Konservasi Air Di Kecamatan Toroh Kabupaten Grobogan. *JCES | FKIP UMMat*, 7(1), 146.
<https://doi.org/10.31764/jces.v7i1.21247>
- S.H, T. M. (2023, October 5). *Ancaman Pidana Eksploitasi Air Tanah yang Berlebihan | Klinik Hukumonline*.
<https://www.hukumonline.com/klinik/a/ancaman-pidana-eksploitasi-air-tanah-yang-berlebihan-lt5d5f4e21e213c/>
- Sidqiyah, C., Khoiriyah, N., Azzahra, G., Gumiwang, A., & Silmy, N. (2026). Strategi Adaptasi Masyarakat dalam Menghadapi Krisis Air di Pamubulan. *ETNOREFLIKA: Jurnal Sosial dan Budaya*, 15(1), 90–104.
<https://doi.org/10.33772/etnoreflika.v15i1.3374>

- Simanjuntak, N. S., Wusqa, U., & Syahputra, R. (2025). Identifikasi Zona Potensi Air Tanah Menggunakan Metode Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Analytical Hierarchical Process (AHP) di Cekungan Air Tanah (CAT) Sumbawa Besar, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Geosains Terapan*, 7(1).
<https://doi.org/10.64986/jgt.v7i1.118>
- Simpen, I. N., Indriana, R. D., & Koesuma, S. (2021). Analisis Karakteristik Sumur Bor Sebagai Sumber Air Tanah pada Daerah Batu Karang dan Tandus. *INDONESIAN JOURNAL OF APPLIED PHYSICS*, 11(1), 68.
<https://doi.org/10.13057/ijap.v11i1.47532>
- Sriati, S., Malini, H., & Wulandari, S. (2020). Group Dynamics and the Farmer Participation on Rural Agribusiness Development Program in Sematang Borang Subdistrict Palembang. *Jurnal Penyuluhan*, 16(1), 147–158.
<https://doi.org/10.25015/16202028394>
- Subiantoro, W., Juwita, W., Fisher, G., Lestari, S. P., Anindhita, S. P., & Marlina, A. W. (2025a). *Evaluasi Dampak Normalisasi Sungai Cikapundung Terhadap Pengurangan Banjir Di Kota Bandung*. 7(1).
- Subiantoro, W., Juwita, W., Fisher, G., Lestari, S. P., Anindhita, S. P., & Marlina, A. W. (2025b). *Evaluasi Dampak Normalisasi Sungai Cikapundung Terhadap Pengurangan Banjir Di Kota Bandung*. 7(1).
- Sudianto, S., Dyah Kurniawati, A., & Ni'amah, K. (2024). Scaling-up Embung Tadah Hujan Untuk Irigasi Pertanian. *TEKIBA : Jurnal Teknologi dan Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 89–93.
<https://doi.org/10.36526/tekiba.v4i2.4389>
- Sukobar Sukobar. (2007). Identifikasi Potensi Sumber Daya Air Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, (Vol 3, No 1 (2007)), 28–33.
- Suleyman, A. N. (2024). *Teknik Pengelolaan Air Dalam Pertanian: Menyeimbangkan Konservasi Dan Kebutuhan Irigasi*. 7(2), 4801–4807.

- Sumaryanto, N. (2016). Peningkatan Efisiensi Penggunaan Air Irigasi Melalui Penerapan Iuran Irigasi Berbasis Nilai Ekonomi Air Irigasi. *Forum penelitian Agro Ekonomi*, 24(2), 77. <https://doi.org/10.21082/fae.v24n2.2006.77-91>
- Sumur Resapan: Pengertian, Jenis dan Manfaatnya. (2016a, September 23). *IlmuGeografi.com*. <https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/hidrologi/sumur-resapan>
- Sumur Resapan: Pengertian, Jenis dan Manfaatnya. (2016b, September 23). *IlmuGeografi.com*. <https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/hidrologi/sumur-resapan>
- Suryadi, E., Julinah, S., & Amaru, K. (2022). Spatial Analisis of Physical Characteristics of Jatiroke Water Catchment Area Jatinangor Districs. *Jurnal Agrotek Ummat*, 9(3), 229. <https://doi.org/10.31764/jau.v9i3.9507>
- Suryanto, I., Arianti, Y. S., & Setyarini, A. (2024). Ketahanan Pangan Rumah Tangga Petani Di Lahan Sawah Tadah Hujan (Studi Kasus Di Desa Sendangagung, Giriwoyo, Wonogiri). *Agricultural Socio-Economic Empowerment and Agribusiness Journal*, 2(2), 111. <https://doi.org/10.20961/agrisema.v2i2.81237>
- suryaproject.id. (n.d.). *Sejarah*. Retrieved June 27, 2026, from <https://www.desa-dwitiro.com/web/post/sejarah>
- Susanti, R., Nurdiana, A., & Pramesti, P. U. (2020). *Pendampingan Rencana Normalisasi Saluran Irigasi Di Desa Kangkung-Demak*. 01(04).
- Sutrisno, N., & Hamdani, A. (2020a). Optimalisasi Pemanfaatan Sumber Daya Air untuk Meningkatkan Produksi Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 73. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v13n2.2019.73-88>
- Sutrisno, N., & Hamdani, A. (2020b). Optimalisasi Pemanfaatan Sumber Daya Air untuk Meningkatkan Produksi Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 73. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v13n2.2019.73-88>
- Syaifudin, R. F., Pamudjianto, A., Pristianto, H., Rusdi, A., &

- Butudoka, A. (2024). *Perencanaan Jaringan Irigasi Malasom Kabupaten Sorong*. 03(01).
- Syarifuddin, R. N., & Irwan, M. (n.d.). *Perencanaan Pembangunan Sektor Pertanian Di Desa Bila Kabupaten Sidenreng Rappang*.
- Tintia, L. (n.d.). *Perencanaan Sistem Normalisasi Sungai Bubode Di Kecamatan Tomilito Kabupaten Gorontalo Utara*. 6(1).
- Umam, M. F. Z., Mulyadi, A., & Nofrizal, N. (2024). Strategi Konservasi Daerah Tangkapan Air Danau Singkarak. *Jurnal Zona*, 8(1), 8–15. <https://doi.org/10.52364/zona.v8i1.103>
- Upaya Konservasi Air dengan Teknologi Pemanenan Air Hujan untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik yang Berkualitas | FORUM MEKANIKA*. (n.d.). Retrieved June 28, 2026, from https://jurnal.itpln.ac.id/forummekanika/article/view/2597?utm_source=chatgpt.com
- UU No. 18 Tahun 2012 Tentang Pangan*. (2012). Database Peraturan Perundang-Undangan Indonesia - [PERATURAN.GO.ID]. https://peraturan.go.id/id/uu-no-18-tahun-2012?utm_source=chatgpt.com
- UU No. 22 Tahun 2019*. (2019). https://peraturan.bpk.go.id/Details/123688/uu-?utm_source=chatgpt.com
- Vanesa, A. A., Ananda, H., Pasa, A. P., Hanan, F. Z., Salwa, N. A., & Nazhimah, S. (2025). *Analisis Dampak Pencemaran Air Terhadap Lingkungan Sekitar dan Pertanggungjawabannya Dalam Perspektif Hukum Lingkungan*. 4(1).
- Viola, T. R., As'ari, A., Tongkukut, S. H. J., Tamod, Z. E., Tatuwo, D. R., Hartaty, L., Mukuan, E. M. M. R., Abjul, D. B., & Malinggas, C. (2020). Hidrologi Bawah Permukaan Tanah: Studi kasus di Lokasi Pra TPA Kawasan Ilo Ilo Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal MIPA*, 9(2), 38. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28231>
- Waluyo, R., & Ardana, P. D. H. (2016). Model Konservasi Berbasis Pemanenan Air Hujan Dalam Pengendalian Banjir Perkotaan, Suatu Pengantar. *Jurnal Teknik Gradien*, 8(2), 167–181.

- Website DJKN*. (n.d.). Retrieved June 27, 2026, from <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/artikel/baca/15244/Aset-Desa-dan-Pengelolaannya.html>
- Wicaksono, S., Haji, A. T. S., & Wirosodarmo, R. (n.d.). *Identifikasi Potensi Sumber Air Permukaan Dengan Menggunakan DEM (Digital Elevation Model) Di Sub Das Konto Hulu– Kabupaten Malang*.
- Wigati, R., Fathonah, W., Ruyani, N. R., Priyambodho, B. A., Pinem, M. P., Abdurrohman, A., Budiman, A., & Syahid, M. A. A. (2023). Potensi sumber mata air sebagai alternatif penyediaan air bersih pedesaan. *Civil Engineering for Community Development (CECD)*, 2(1), 27. <https://doi.org/10.36055/cecd.v2i1.19521>
- Wilis, K. G. P., Krisnayanti, D. S., & Cornelis, R. (2024). Pemetaan Potensi Sumber Daya Air Untuk Pertanian Lahan Produktif (Studi Kasus: Desa Kambuhapang Dan Desa Kambatawundut). *Jurnal Sumber Daya Air*, 20(2), 115–124. <https://doi.org/10.32679/jsda.v20i2.892>
- Wulandari, F. T., & Zakaria, H. (2025). Kebijakan Pembangunan Pertanian dan Pedesaan di Indonesia. *Empiricism Journal*, 6(3), 1281–1294. <https://doi.org/10.36312/ej.v6i3.2941>
- Yogatama, D. R. (2023). *Sejarah Desa Sumurjomblangbogo Pekalongan, Penggabungan Tiga Dusun yang Jadi Satu*. Portal Brebes. <https://portalbrebes.pikiran-rakyat.com/sejarah/pr-1266548822/sejarah-desa-sumurjomblangbogo-pekalongan-penggabungan-tiga-dusun-yang-jadi-satu>
- Yogi, et.al. (2022). *Tinjauan Pengelolaan Sarana Air Bersih Desa Permu Kecamatan Kepahiang Kabupaten Kepahiang melalui Program PDAM*. 8(1).
- Yokoyama, G., Yasutake, D., Minami, K., Kimura, K., Marui, A., Yueru, W., Feng, J., Wang, W., Mori, M., & Kitano, M. (2021). Evaluation of the physiological significance of leaf wetting by dew as a supplemental water resource in semi-arid crop production. *Agricultural Water Management*, 255, 106964.

<https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.106964>

Zuhriyah, U. (2024). *Potensi dan Persebaran Sumber Daya Air di Indonesia*. tirta.id. <https://tirta.id/potensi-dan-persebaran-sumber-daya-air-di-indonesia-g1Kh>