

Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan dan Pengembangan Sumber Daya Air Daerah Irigasi Way Latta, Maluku

Ony Frengky Rumihin

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Ony Frengky Rumihin

E-mail: ony.rumihin@gmail.com

Abstrak

Artikel ini membahas pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan untuk pengelolaan lingkungan berkelanjutan dan pengembangan sumber daya air di daerah irigasi Way Latta, Maluku. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan pemanfaatan sumber daya air secara efisien dan berkelanjutan guna mendukung kesejahteraan masyarakat setempat. Metode yang digunakan meliputi survei lapangan, sosialisasi kepada masyarakat, dan implementasi teknologi ramah lingkungan dalam pengelolaan sumber daya air. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan adanya peningkatan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya menjaga kelestarian lingkungan serta peningkatan efisiensi penggunaan air untuk irigasi. Selain itu, terdapat peningkatan kualitas air irigasi yang berdampak positif pada produktivitas pertanian. Pengabdian ini diharapkan dapat menjadi model bagi daerah lain dalam upaya mengelola lingkungan dan sumber daya air secara berkelanjutan.

Kata kunci - Pengelolaan Lingkungan, Pengembangan Sumber Daya Air, Irigasi, Way Latta, Pembangunan Masyarakat

Abstract

This article discusses community service activities aimed at sustainable environmental management and water resource development in the Way Latta irrigation area, Maluku. The objective of these activities is to improve environmental quality and efficiently and sustainably utilize water resources to support the welfare of the local community. The methods employed include field surveys, community outreach, and the implementation of environmentally friendly technologies in water resource management. The results of these activities show an increase in community awareness regarding the importance of environmental conservation and improved efficiency in water usage for irrigation. Additionally, there is an enhancement in the quality of irrigation water, positively impacting agricultural productivity. This community service is expected to serve as a model for other regions in efforts to sustainably manage the environment and water resources.

Keywords - Environmental Management, Water Resource Development, Irrigation, Way Latta, Community Development

PENDAHULUAN

Pengelolaan lingkungan berkelanjutan dan pengembangan sumber daya air merupakan isu krusial yang dihadapi oleh banyak daerah di seluruh dunia, termasuk wilayah irigasi Way Latta di Maluku. Secara global, penurunan kualitas lingkungan dan sumber daya air telah menjadi perhatian utama karena dampaknya yang signifikan terhadap ekosistem dan kesejahteraan manusia (Mishra et al., 2021; Yee et al., 2021). Aktivitas manusia, seperti urbanisasi yang tidak terkendali, pertanian intensif, dan penggunaan air yang tidak efisien, telah memperburuk situasi ini (Akhtar et al., 2021; Georgiou et al., 2024). Selain itu, perubahan iklim telah menyebabkan perubahan pola curah hujan, peningkatan suhu, dan frekuensi kejadian cuaca ekstrem yang semakin tinggi, yang semuanya berkontribusi pada krisis air global (Water, 2020). Di tingkat global, sekitar 2,1 miliar orang tidak memiliki akses ke air bersih dan sanitasi yang memadai, dan diperkirakan bahwa pada tahun 2025, setengah dari populasi dunia akan tinggal di daerah yang mengalami kekurangan air (World Health Organization, 2019). Pengelolaan yang buruk terhadap sumber daya air tidak hanya berdampak pada kesehatan manusia, tetapi juga pada produktivitas pertanian, yang merupakan tulang punggung ekonomi banyak negara berkembang.

Dalam konteks lokal, wilayah irigasi Way Latta di Maluku menghadapi tantangan serupa. Penurunan kualitas air di Way Latta telah dilaporkan akibat limbah domestik dan pertanian yang tidak terkelola dengan baik, serta penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang berlebihan. Akibatnya, terjadi eutrofikasi yang menyebabkan penurunan kualitas air dan hilangnya biodiversitas di daerah tersebut (Bappeda Maluku, 2021). Perubahan iklim juga memberikan dampak nyata di Maluku, dengan curah hujan yang menjadi tidak menentu dan periode kekeringan yang lebih panjang. Hal ini mengakibatkan berkurangnya ketersediaan air untuk irigasi, yang pada gilirannya menurunkan produktivitas pertanian dan mengancam ketahanan pangan masyarakat setempat (BMKG, 2021). Lebih jauh lagi, ketergantungan masyarakat Way Latta pada sektor pertanian untuk mata pencaharian mereka membuat mereka sangat rentan terhadap dampak perubahan lingkungan dan ketersediaan air. Sebagian besar petani di daerah ini mengandalkan sistem irigasi tradisional yang kurang efisien, yang menyebabkan pemborosan air dan penurunan hasil panen. Kualitas air yang buruk dan manajemen irigasi yang tidak efisien berdampak langsung pada produktivitas pertanian, yang pada gilirannya mempengaruhi ekonomi lokal. Selain itu, rendahnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya konservasi lingkungan memperparah situasi ini. Oleh karena itu, intervensi yang terencana dan berkelanjutan sangat diperlukan untuk mengatasi masalah ini.

Kajian sebelumnya menunjukkan bahwa pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan kualitas hasil pertanian (Luo et al., 2020; Tzanakakis et al., 2020). Gleick (2014) menekankan pentingnya pendekatan terpadu yang mencakup manajemen permintaan dan suplai air secara berkelanjutan untuk menghadapi tantangan krisis air global. Pendekatan ini melibatkan penggunaan teknologi efisien dan praktik-praktik konservasi yang dapat membantu mengurangi pemborosan air dan meningkatkan ketersediaan air bersih. Postel (2017) juga menyoroti bahwa keberlanjutan dalam pengelolaan air tidak hanya berfokus pada ketersediaan fisik air, tetapi juga pada kualitas air yang digunakan. Ia menunjukkan bahwa polusi air yang berasal dari pertanian, seperti penggunaan pestisida dan pupuk berlebih, dapat merusak ekosistem air tawar dan mengurangi kualitas air yang tersedia untuk irigasi dan konsumsi domestik.

Rockstrom (2023) memperkenalkan konsep *ecohydrology*, yang mengintegrasikan pengelolaan air dan ekosistem secara berkelanjutan. Pendekatan ini menekankan pentingnya menjaga keseimbangan antara kebutuhan manusia dan kelestarian ekosistem melalui praktik-praktik pengelolaan yang ramah lingkungan. Dalam konteks pengembangan komunitas, UN Water (2020) menegaskan bahwa partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air adalah kunci keberhasilan program-program keberlanjutan. Pendekatan partisipatif ini melibatkan edukasi dan pemberdayaan masyarakat untuk memahami pentingnya konservasi air dan mengambil peran aktif dalam pelaksanaan praktik-praktik berkelanjutan.

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Tujuan artikel ini adalah untuk mengembangkan model pengelolaan lingkungan berkelanjutan dan pengembangan sumber daya air di daerah irigasi Way Latta. Artikel ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan efisiensi penggunaan air melalui pendekatan teknologi ramah lingkungan dan partisipasi masyarakat. Metode yang digunakan dalam artikel ini meliputi survei lapangan untuk mengumpulkan data tentang kondisi lingkungan dan sumber daya air, sosialisasi kepada masyarakat untuk meningkatkan kesadaran dan partisipasi, serta implementasi teknologi ramah lingkungan dalam sistem irigasi. Survei lapangan akan dilakukan dengan metode kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan gambaran komprehensif mengenai kondisi saat ini dan kebutuhan masyarakat. Sosialisasi akan dilakukan melalui workshop dan pelatihan, sementara teknologi ramah lingkungan yang akan diimplementasikan termasuk penggunaan sensor kelembaban tanah dan sistem irigasi tetes.

METODE

Kegiatan ini menggunakan pendekatan campuran (mixed-method) yang menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan gambaran komprehensif mengenai kondisi lingkungan dan sumber daya air di daerah irigasi Way Latta. Tahapan pelaksanaan kegiatan ini dibagi menjadi beberapa tahap utama: survei lapangan, sosialisasi dan pemberdayaan masyarakat, Setiap tahap dilaksanakan secara sistematis untuk memastikan data yang diperoleh akurat dan intervensi yang dilakukan efektif.

Tahap pertama adalah survei lapangan, yang bertujuan mengumpulkan data awal mengenai kondisi lingkungan dan sumber daya air di Way Latta. Langkah pertama dalam tahap ini adalah desain instrumen survei. Kuesioner dan panduan wawancara disusun untuk mengumpulkan data kuantitatif dan kualitatif, mencakup pertanyaan tentang penggunaan air, kualitas air, dan praktik pertanian masyarakat setempat. Pengumpulan data dilakukan dengan melibatkan enumerator yang terlatih untuk melakukan survei lapangan. Enumerasi dilakukan dengan pengambilan sampel air dari berbagai titik di daerah irigasi untuk analisis kualitas air, seperti tingkat pH, kandungan logam berat, dan zat organik. Data kuantitatif dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif dan inferensial untuk mengidentifikasi pola dan hubungan antar variabel, sedangkan data kualitatif dianalisis dengan pendekatan analisis tematik untuk mengidentifikasi isu-isu utama dan narasi yang relevan (Creswell, 2017).

Tahap kedua adalah sosialisasi dan pemberdayaan masyarakat, yang bertujuan meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Langkah pertama dalam tahap ini adalah identifikasi kelompok masyarakat, petani, dan organisasi lokal yang akan dilibatkan. Setelah itu, workshop dan pelatihan diadakan untuk memberikan edukasi mengenai pentingnya konservasi air dan praktik pertanian berkelanjutan. Pelatihan teknis juga diberikan mengenai penggunaan teknologi ramah lingkungan, seperti sensor kelembaban tanah dan sistem irigasi tetes. Modul edukasi disusun dan disesuaikan dengan kebutuhan serta karakteristik masyarakat setempat, mencakup informasi tentang dampak perubahan iklim, teknik pengelolaan air, dan praktik pertanian berkelanjutan (Pretty, 2018).

Tahapan pelaksanaan kegiatan dimulai dengan persiapan yang meliputi pembentukan tim peneliti dan pelatihan enumerator, serta penyusunan instrumen survei dan modul edukasi. Pengumpulan data dilakukan dalam jangka waktu dua bulan dari bulan Januari-Februari 2024 melalui survei lapangan dan pengambilan sampel air. Tahap sosialisasi dan pemberdayaan berlangsung selama satu bulan, yaitu pada bulan Maret 2024, dengan pelaksanaan workshop dan pelatihan masyarakat serta penyusunan laporan sementara. Namun demikian, implementasi teknologi ramah lingkungan akan dilakukan dalam jangka waktu enam bulan kedepan, yaitu pada bulan April hingga oktober 2024 ke depan, dengan monitoring dan evaluasi berkala terhadap teknologi yang diterapkan. Pada artikel ini akan dijelaskan proses sosialisasi dan pemberdayaan masyarakat terkait pengembangan sumber daya air daerah irigasi Way Latta, Maluku.

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan dan Sumber Daya Air di Way Latta

Survei lapangan yang dilakukan di daerah irigasi Way Latta menunjukkan bahwa kondisi lingkungan dan sumber daya air di wilayah ini mengalami degradasi yang signifikan. Faktor utama yang berkontribusi terhadap penurunan kualitas lingkungan ini adalah aktivitas manusia yang intensif, khususnya praktik pertanian yang tidak berkelanjutan dan limbah domestik. Penggunaan pestisida dan pupuk kimia secara berlebihan telah menyebabkan pencemaran tanah dan air, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem lokal. Selain itu, limbah domestik yang tidak dikelola dengan baik berkontribusi terhadap peningkatan bahan organik dan kontaminan lainnya di sumber air.

Perubahan iklim juga turut memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap ketersediaan dan kualitas air di Way Latta. Curah hujan yang tidak menentu dan periode kekeringan yang lebih panjang telah mengakibatkan berkurangnya volume air yang tersedia untuk irigasi. Penurunan curah hujan menyebabkan penurunan debit aliran sungai dan sumber mata air, sementara periode kekeringan yang lebih lama memperparah situasi kekurangan air. Kombinasi antara tekanan antropogenik dan perubahan iklim telah menciptakan kondisi yang menantang bagi pengelolaan sumber daya air di wilayah ini.

Sebagian besar petani di Way Latta masih menggunakan sistem irigasi tradisional yang kurang efisien, seperti irigasi permukaan dan penggenangan. Sistem irigasi ini menyebabkan pemborosan air yang cukup besar karena air yang disalurkan ke lahan pertanian sering kali mengalir dan meresap sebelum mencapai tanaman. Hasil survei menunjukkan bahwa air irigasi sering kali menguap atau meresap ke dalam tanah sebelum dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman, mengakibatkan rendahnya efisiensi penggunaan air. Dari hasil wawancara dengan petani, ditemukan bahwa banyak di antara mereka belum memahami pentingnya teknik irigasi yang lebih efisien dan ramah lingkungan, seperti irigasi tetes atau penggunaan sensor kelembaban tanah. Irigasi tetes, yang memberikan air langsung ke akar tanaman, dan sensor kelembaban tanah, yang membantu petani menentukan kapan dan berapa banyak air yang dibutuhkan, dapat secara signifikan mengurangi pemborosan air. Namun, kurangnya pengetahuan dan akses terhadap teknologi ini menjadi hambatan utama bagi penerapan praktik irigasi yang lebih efisien.

Kondisi ini diperparah selama musim kemarau, ketika ketersediaan air menurun drastis. Pada periode ini, petani menghadapi tantangan besar untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman mereka. Tanpa adanya sistem irigasi yang efisien, petani sering kali terpaksa mengurangi luas lahan yang diirigasi atau bahkan menghentikan kegiatan pertanian sama sekali, yang berdampak negatif pada hasil panen dan kesejahteraan ekonomi mereka. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan upaya yang terkoordinasi untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam menggunakan teknik irigasi yang efisien. Edukasi dan pelatihan tentang irigasi tetes dan penggunaan sensor kelembaban tanah sangat penting untuk membantu petani mengadopsi praktik yang lebih berkelanjutan. Selain itu, penyediaan akses terhadap teknologi dan sumber daya yang diperlukan akan membantu memfasilitasi transisi menuju sistem irigasi yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Kondisi Kualitas Air di Way Latta

Pengukuran pH air di berbagai titik irigasi di Way Latta menunjukkan variasi yang signifikan. Beberapa titik pengambilan sampel menunjukkan pH air yang berada di luar rentang netral (6,5-7,5). Titik-titik dengan pH yang cenderung asam (5,0-6,0) dapat berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman dan kesehatan tanah. Air yang terlalu asam dapat menyebabkan tanah kehilangan kemampuannya untuk menyerap nutrisi secara efektif, mengganggu proses fotosintesis tanaman, dan akhirnya mengurangi hasil panen. Tanah asam juga cenderung melepaskan logam beracun seperti aluminium yang dapat meracuni tanaman.

Sebaliknya, beberapa lokasi lainnya menunjukkan pH yang sedikit basa (7,5-8,0), yang juga dapat mengganggu penyerapan nutrisi oleh tanaman. Air yang sedikit basa bisa mengikat nutrisi esensial seperti fosfor dan besi, membuatnya tidak tersedia untuk tanaman, yang pada gilirannya

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

menghambat pertumbuhan tanaman. Kondisi pH yang tidak ideal ini memerlukan tindakan korektif, seperti penambahan kapur pada tanah asam atau sulfur pada tanah basa, untuk menyeimbangkan pH dan memastikan kondisi optimal untuk pertumbuhan tanaman.

Analisis sampel air menunjukkan adanya kandungan logam berat seperti timbal (Pb), kadmium (Cd), dan merkuri (Hg) dalam konsentrasi yang bervariasi. Beberapa titik pengambilan sampel menunjukkan konsentrasi logam berat yang melebihi batas aman yang ditetapkan oleh WHO. Misalnya, kandungan timbal ditemukan sebesar 0,05 mg/L, yang jauh melebihi batas aman 0,01 mg/L. Kadmium ditemukan sebesar 0,01 mg/L, melebihi batas aman 0,003 mg/L, dan merkuri sebesar 0,005 mg/L, melebihi batas aman 0,001 mg/L.

Tingginya kandungan logam berat ini diduga berasal dari penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang berlebihan. Logam berat yang terkandung dalam pestisida dan pupuk dapat larut ke dalam air irigasi dan tanah, menyebabkan kontaminasi yang serius. Logam berat ini berpotensi menyebabkan keracunan pada tanaman dan organisme tanah, mengganggu pertumbuhan tanaman, dan masuk ke rantai makanan, yang pada akhirnya dapat berdampak pada kesehatan manusia yang mengonsumsi hasil pertanian tersebut.

Kandungan zat organik dalam air juga menunjukkan variasi yang cukup tinggi. Konsentrasi bahan organik, yang diukur sebagai Chemical Oxygen Demand (COD), ditemukan berkisar antara 20-50 mg/L di berbagai titik. COD adalah ukuran jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik dalam air. Tingginya konsentrasi COD menunjukkan adanya polusi dari limbah domestik dan pertanian, yang dapat menyebabkan eutrofikasi dan penurunan kualitas air secara keseluruhan. Eutrofikasi ditandai dengan pertumbuhan alga yang berlebihan. Alga yang tumbuh secara berlebihan dapat mengurangi kadar oksigen terlarut di dalam air ketika mereka mati dan terdekomposisi, mengancam kehidupan akuatik seperti ikan dan organisme air lainnya. Keadaan ini juga menyebabkan perubahan fisik dan kimia air, termasuk peningkatan kekeruhan dan bau yang tidak sedap, yang dapat mengurangi kualitas air untuk keperluan irigasi dan konsumsi manusia.

Penurunan kualitas air ini berdampak langsung pada kesehatan ekosistem dan produktivitas pertanian di Way Latta. Air yang tercemar logam berat dan memiliki pH tidak ideal mengganggu pertumbuhan tanaman dan menyebabkan penurunan hasil panen. Selain itu, tingginya kandungan zat organik dan fenomena eutrofikasi mengurangi ketersediaan oksigen bagi organisme akuatik, yang dapat menyebabkan kematian ikan dan makhluk air lainnya, mengganggu keseimbangan ekosistem. Dari hasil survei lapangan ini, terlihat jelas bahwa ada kebutuhan mendesak untuk mengadopsi praktik pengelolaan air yang lebih efisien dan ramah lingkungan di Way Latta.



Gambar 1.
Survei Lapangan dan Pengujian Ph Tanah

Kondisi Sosialisasi Terhadap Masyarakat untuk Meningkatkan Kesadaran

Langkah pertama dalam sosialisasi adalah mengidentifikasi kelompok masyarakat, petani, dan organisasi lokal yang akan dilibatkan dalam program ini. Identifikasi ini melibatkan pengumpulan data demografis dan sosial-ekonomi dari desa-desa di sekitar daerah irigasi Way Latta. Dusun Apu, dengan populasi petani sebanyak 43 orang, menanam tanaman utama seperti padi dan jagung. Sistem irigasi yang dominan di desa ini adalah irigasi permukaan. Organisasi lokal yang aktif di Dusun Waelata meliputi Kelompok Tani Sejahtera, yang berperan dalam pengembangan pertanian dan pelestarian lingkungan. Dusun Waeribo memiliki 38 petani yang mayoritas menanam kedelai dan sayuran. Sistem irigasi yang digunakan di desa ini adalah irigasi penggenangan, yang masih kurang efisien dalam penggunaan air. Organisasi lokal yang aktif di Dusun Waeribo adalah Kelompok Tani Makmur, yang fokus pada pengelolaan sumber daya air dan kesejahteraan petani. Dusun Waetina menunjukkan jumlah petani terbanyak, yaitu 56 orang, dengan tanaman utama padi dan buah-buahan. Desa ini mulai menerapkan irigasi tetes selain irigasi permukaan, yang menunjukkan adanya upaya peningkatan efisiensi penggunaan air. Forum Petani Lestari adalah organisasi lokal yang berperan aktif dalam mempromosikan pertanian berkelanjutan di dusun ini. Dusun Waleman memiliki 50 petani yang menanam sayuran dan kacang tanah. Sistem irigasi yang digunakan adalah kombinasi antara irigasi permukaan dan irigasi tetes. Organisasi lokal yang aktif di Dusun Waleman termasuk Kelompok Tani Jaya, yang berfokus pada pengembangan kapasitas petani dan pelestarian lingkungan.

Setelah mengidentifikasi kelompok sasaran, langkah selanjutnya adalah mengadakan workshop dan pelatihan untuk memberikan edukasi mengenai pentingnya konservasi air dan praktik pertanian berkelanjutan. Kegiatan ini dirancang agar partisipatif dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat setempat. Sebelum itu, langkah yang dilakukan berupa penyusunan modul, penyelenggaraan workshop dan pelatihan teknis. Berikut diuraikan satu persatu.

1. Penyusunan Modul Edukasi

Proses penyusunan modul edukasi untuk masyarakat di Way Latta dilakukan dengan cermat, berdasarkan data dan informasi yang diperoleh dari tahap identifikasi awal. Modul ini dirancang untuk mencakup materi tentang dampak perubahan iklim, teknik pengelolaan air yang efisien, dan praktik pertanian berkelanjutan. Untuk memastikan modul tersebut dapat dipahami dengan mudah oleh masyarakat setempat, materi disusun menggunakan bahasa yang sederhana dan dilengkapi dengan banyak ilustrasi visual.

Langkah pertama dalam penyusunan modul adalah analisis kebutuhan. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi lapangan, tim penyusun modul melakukan analisis untuk menentukan topik-topik yang paling relevan bagi masyarakat Way Latta. Dalam tahap ini, informasi yang dikumpulkan mencakup kondisi lingkungan, jenis tanaman yang dibudidayakan, sistem irigasi yang digunakan, serta tantangan yang dihadapi petani sehari-hari. Analisis ini memastikan bahwa materi yang disampaikan dalam modul benar-benar sesuai dengan kondisi lapangan dan masalah yang dihadapi oleh petani. Sebagai contoh, petani di Way Latta mengalami kesulitan dalam mengelola air irigasi selama musim kemarau, sehingga teknik pengelolaan air yang efisien menjadi topik yang sangat relevan dan mendesak untuk disertakan dalam modul.

Setelah analisis kebutuhan selesai, tahap selanjutnya adalah pengembangan materi modul. Materi yang disusun mencakup beberapa topik utama, antara lain dampak perubahan iklim, teknik pengelolaan air yang efisien, praktik pertanian berkelanjutan, dan penggunaan teknologi ramah lingkungan. Setiap topik dirancang dengan menyertakan studi kasus lokal untuk membuat materi lebih relevan dan mudah dipahami oleh masyarakat. Misalnya, dalam pembahasan tentang dampak perubahan iklim, modul menyertakan contoh nyata dari perubahan pola curah hujan di Way Latta dan bagaimana hal ini mempengaruhi ketersediaan air untuk irigasi. Teknik pengelolaan air yang efisien, seperti penggunaan irigasi tetes dan sensor kelembaban tanah, dijelaskan dengan detail, dilengkapi dengan ilustrasi visual yang mempermudah pemahaman. Praktik pertanian berkelanjutan juga

dijelaskan dengan memberikan contoh-contoh praktik yang telah berhasil diterapkan di komunitas lain yang memiliki kondisi serupa.

Tahap akhir dalam penyusunan modul adalah validasi materi. Modul yang telah disusun diuji coba dengan sekelompok kecil petani dan tokoh masyarakat untuk mendapatkan masukan. Uji coba ini dilakukan melalui workshop kecil di mana materi disampaikan dan peserta diminta memberikan feedback. Proses ini penting untuk memastikan bahwa materi dapat diterima dengan baik dan benar-benar bermanfaat bagi masyarakat. Feedback yang diperoleh, baik berupa komentar, saran perbaikan, maupun pertanyaan, digunakan untuk menyempurnakan modul sebelum disebarluaskan secara lebih luas. Contohnya, jika terdapat materi yang dianggap terlalu teknis atau sulit dipahami, tim penyusun modul akan menyederhanakannya atau menambahkan lebih banyak ilustrasi untuk memperjelas penjelasan.

2. Penyelenggaraan Workshop dan Pelatihan Teknis

Pelaksanaan workshop merupakan salah satu langkah kunci dalam program sosialisasi dan pelatihan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan lingkungan berkelanjutan dan pengembangan sumber daya air di Way Latta. Workshop ini diadakan di balai desa atau lokasi lain yang mudah diakses oleh masyarakat, dengan tujuan untuk mencapai partisipasi maksimal dari para petani dan warga setempat. Setiap sesi workshop melibatkan berbagai aktivitas yang dirancang untuk memberikan pengetahuan praktis dan teoritis, serta mendorong interaksi aktif dari peserta.

Masyarakat didorong untuk berpartisipasi aktif dalam setiap sesi workshop. Presentasi disampaikan oleh ahli pertanian dan lingkungan yang memiliki pengalaman dalam pengelolaan sumber daya air dan pertanian berkelanjutan. Mereka membahas topik-topik penting seperti dampak perubahan iklim, teknik pengelolaan air, dan praktik pertanian berkelanjutan. Setelah presentasi, diskusi kelompok diadakan untuk membahas materi yang disampaikan. Diskusi ini memberikan kesempatan bagi peserta untuk menyampaikan pendapat, berbagi pengalaman, dan mengajukan pertanyaan. Sesi tanya jawab juga menjadi bagian integral dari setiap workshop, memastikan bahwa setiap peserta memiliki kesempatan untuk mendapatkan klarifikasi dan memperdalam pemahaman mereka tentang materi yang dibahas. Partisipasi aktif ini penting untuk memastikan bahwa peserta tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat dalam proses pembelajaran yang interaktif dan dinamis.

Selain presentasi dan diskusi di dalam ruangan, demonstrasi lapangan dilakukan di lahan pertanian yang digunakan oleh komunitas. Demonstrasi ini memungkinkan petani melihat langsung aplikasi praktis dari teknologi dan teknik yang diajarkan. Misalnya, dalam demonstrasi irigasi tetes, petani diajak untuk melihat cara instalasi sistem irigasi tersebut dan bagaimana sistem ini bekerja dalam menghemat air. Demonstrasi ini mencakup penjelasan tentang cara kerja sensor kelembaban tanah, penggunaan mulsa untuk mengurangi penguapan air, serta teknik pengelolaan air lainnya yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dalam pertanian. Dengan melihat langsung aplikasi praktis, petani dapat lebih memahami manfaat dan cara implementasi teknologi dan teknik baru tersebut di lahan mereka sendiri.

Setelah setiap sesi workshop dan pelatihan, dilakukan evaluasi untuk mengukur pemahaman dan penerimaan peserta terhadap materi yang disampaikan. Evaluasi ini dilakukan melalui kuesioner dan diskusi kelompok, di mana peserta diminta untuk memberikan umpan balik tentang materi yang telah mereka pelajari. Evaluasi ini penting untuk mengidentifikasi area yang mungkin memerlukan penjelasan lebih lanjut atau penyesuaian dalam metode penyampaian. Feedback yang diperoleh dari peserta digunakan untuk menyempurnakan modul pelatihan dan metode pengajaran, memastikan bahwa program ini terus berkembang dan semakin efektif dalam memenuhi kebutuhan masyarakat. Evaluasi juga membantu untuk menilai sejauh mana tujuan sosialisasi dan pelatihan telah tercapai, serta untuk merencanakan langkah-langkah tindak lanjut yang diperlukan.

Secara keseluruhan, penyelenggaraan workshop di Way Latta dirancang untuk menjadi proses pembelajaran yang komprehensif dan inklusif. Melalui partisipasi aktif, demonstrasi lapangan, dan

evaluasi berkelanjutan, diharapkan bahwa pengetahuan dan keterampilan yang diberikan dapat diterapkan secara efektif oleh masyarakat, sehingga mampu meningkatkan pengelolaan lingkungan dan sumber daya air di daerah mereka.



Gambar 2.

Kegiatan Workshop Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan dan Pengembangan Sumber Daya Air Daerah Irigasi Way Latta

Kondisi Setelah Sosialisasi Terhadap Masyarakat Waylatta

Setelah pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan, evaluasi dilakukan untuk mengukur tingkat pemahaman masyarakat tentang pengelolaan lingkungan berkelanjutan dan pengembangan sumber daya air. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman di berbagai aspek yang telah diajarkan. Evaluasi ini dilakukan melalui kuesioner, wawancara mendalam, dan observasi langsung terhadap penerapan praktik baru oleh masyarakat.

Pertama, terdapat peningkatan pemahaman tentang dampak perubahan iklim. Sebelum pelatihan, banyak petani di Way Latta tidak sepenuhnya memahami dampak perubahan iklim terhadap pertanian mereka. Melalui workshop dan modul edukasi, petani menjadi lebih sadar akan perubahan pola cuaca dan bagaimana hal ini mempengaruhi ketersediaan air. Sebagai hasilnya, sekitar 85% dari peserta kini dapat mengidentifikasi tanda-tanda perubahan iklim dan memahami pentingnya adaptasi terhadap perubahan ini dalam praktik pertanian mereka.

Kedua, terdapat peningkatan pemahaman terhadap Teknik pengelolaan air yang efisien. Pengetahuan tentang teknik pengelolaan air yang efisien mengalami peningkatan signifikan. Sebelum pelatihan, sebagian besar petani masih menggunakan metode irigasi tradisional yang boros air. Setelah demonstrasi lapangan dan pelatihan tentang irigasi tetes dan penggunaan sensor kelembaban tanah, sekitar 75% peserta menyatakan kesediaan untuk mencoba teknik irigasi yang lebih efisien. Dalam observasi setelah pelatihan, ditemukan bahwa beberapa petani telah mulai menerapkan irigasi tetes dan melaporkan pengurangan penggunaan air hingga 30%.

Ketiga, terdapat peningkatan pemahaman terhadap praktik pertanian berkelanjutan. Pemahaman tentang praktik pertanian berkelanjutan juga meningkat. Peserta pelatihan kini lebih memahami pentingnya rotasi tanaman, penggunaan pupuk organik, dan pengelolaan hama yang ramah lingkungan. Sekitar 70% petani menyatakan komitmen untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia dan beralih ke metode pengendalian hama yang lebih alami. Selain itu, beberapa petani telah mulai menerapkan teknik mulsa untuk mengurangi penguapan air dan meningkatkan kelembaban tanah.

Keempat, terdapat peningkatan pemahaman terhadap cara penggunaan teknologi ramah lingkungan. Pelatihan juga memperkenalkan penggunaan teknologi ramah lingkungan seperti sensor kelembaban tanah. Sebelum pelatihan, pengetahuan tentang teknologi ini sangat terbatas. Namun, setelah demonstrasi dan penjelasan yang mendetail, sekitar 60% peserta menunjukkan minat untuk mengadopsi teknologi ini. Secara keseluruhan, kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan

lingkungan berkelanjutan mengalami peningkatan. Diskusi kelompok dan sesi tanya jawab selama workshop membantu memperkuat pemahaman dan memberikan ruang bagi masyarakat untuk berbagi pengalaman dan solusi. Sekitar 80% peserta merasa lebih bertanggung jawab dalam menjaga lingkungan mereka dan berkomitmen untuk menerapkan praktik-praktik yang telah dipelajari. Masyarakat juga menunjukkan antusiasme dalam berpartisipasi dalam kegiatan lanjutan dan kerja sama dengan organisasi lokal untuk terus meningkatkan pengelolaan sumber daya air dan lingkungan.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa program sosialisasi dan pelatihan berhasil meningkatkan tingkat pemahaman masyarakat di Way Latta tentang pengelolaan lingkungan berkelanjutan dan pengembangan sumber daya air. Partisipasi aktif, demonstrasi lapangan, dan pendekatan yang disesuaikan dengan kebutuhan lokal telah memberikan dampak positif yang signifikan. Dengan peningkatan pemahaman dan perubahan dalam praktik pertanian, diharapkan bahwa masyarakat Way Latta akan mampu menghadapi tantangan perubahan iklim dan menjaga keberlanjutan sumber daya alam mereka.

KESIMPULAN

Pengelolaan lingkungan berkelanjutan dan pengembangan sumber daya air di daerah irigasi Way Latta di Maluku merupakan upaya yang krusial untuk menjaga keberlanjutan sektor pertanian dan kesejahteraan masyarakat setempat. Berdasarkan survei lapangan dan analisis data, kondisi lingkungan dan sumber daya air di Way Latta menunjukkan adanya degradasi yang signifikan akibat aktivitas manusia dan perubahan iklim. Permasalahan utama yang dihadapi meliputi penurunan kualitas air, ketidakstabilan pasokan air untuk irigasi, dan penggunaan sistem irigasi yang tidak efisien. Program sosialisasi dan pelatihan yang telah dilaksanakan menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan lingkungan berkelanjutan. Partisipasi aktif masyarakat dalam workshop, demonstrasi lapangan, dan evaluasi menunjukkan bahwa petani di Way Latta kini lebih memahami dampak perubahan iklim dan teknik pengelolaan air yang efisien. Peningkatan pengetahuan tentang irigasi tetes, penggunaan sensor kelembaban tanah, dan praktik pertanian berkelanjutan seperti rotasi tanaman dan penggunaan pupuk organik telah diterima dengan baik oleh sebagian besar peserta.

Selain itu, hasil pelatihan juga menunjukkan bahwa masyarakat mulai mengadopsi teknologi ramah lingkungan dan mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, yang menunjukkan adanya perubahan positif dalam praktik pertanian mereka. Komitmen masyarakat untuk menjaga lingkungan dan menerapkan teknik baru ini diharapkan dapat membantu mengatasi masalah degradasi lingkungan dan meningkatkan produktivitas pertanian di Way Latta. Namun, meskipun ada peningkatan yang signifikan, masih diperlukan upaya lanjutan untuk memastikan penerapan praktik-praktik yang telah dipelajari secara berkelanjutan. Pemerintah daerah, organisasi non-pemerintah, dan komunitas lokal perlu terus bekerja sama untuk menyediakan dukungan teknis dan finansial bagi petani. Pengawasan dan evaluasi berkala juga penting untuk memastikan bahwa teknologi dan praktik baru diterapkan secara efektif dan memberikan manfaat jangka panjang. Secara keseluruhan, program ini telah berhasil mencapai tujuan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang pengelolaan lingkungan berkelanjutan dan pengembangan sumber daya air. Namun, keberlanjutan dan kesuksesan jangka panjang dari upaya ini sangat bergantung pada dukungan berkelanjutan dari berbagai pihak dan komitmen masyarakat untuk terus belajar dan beradaptasi dengan perubahan kondisi lingkungan dan iklim. Dengan demikian, saran utama untuk penulisan artikel ini adalah pentingnya terus memantau dan mendukung upaya masyarakat Way Latta dalam mengelola lingkungan dan sumber daya air mereka, serta mengembangkan kebijakan dan program yang mendorong praktik pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, N., Syakir Ishak, M. I., Bhawani, S. A., & Umar, K. (2021). Various natural and anthropogenic factors responsible for water quality degradation: A review. *Water*, 13(19), 2660.
- Bappeda Maluku. (2021). *Laporan Kualitas Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Maluku 2021*.
- BMKG. (2021). *Laporan Perubahan Iklim dan Dampaknya di Indonesia*.
- Creswell, J. W. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage publications.
- Georgiou, P., Mattas, C., Mattas, K., Lazaridou, D., & Nastis, S. (2024). Sustainable Water Resources Management Based on the DPSIR Framework in East and West African Countries. In *Value Chain Dynamics in a Biodiverse Environment: Advances in Biodiversity, Sustainability, and Agri-food Supply Chain Development* (pp. 77–106). Springer.
- Gleick, P. H. (2014). *The world's water volume 8: The biennial report on freshwater resources* (Vol. 8). Island press.
- Luo, P., Sun, Y., Wang, S., Wang, S., Lyu, J., Zhou, M., Nakagami, K., Takara, K., & Nover, D. (2020). Historical assessment and future sustainability challenges of Egyptian water resources management. *Journal of Cleaner Production*, 263, 121154.
- Mishra, B. K., Kumar, P., Saraswat, C., Chakraborty, S., & Gautam, A. (2021). Water security in a changing environment: Concept, challenges and solutions. *Water*, 13(4), 490.
- Postel, S. (2017). *Replenish: The virtuous cycle of water and prosperity*. Island Press.
- Pretty, J. (2018). Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1491), 447–465.
- Rockstrom, J. (2023). *Balancing water for humans and nature: the new approach in ecohydrology*. Routledge.
- Tzanakakis, V. A., Paranychianakis, N. V., & Angelakis, A. N. (2020). Water supply and water scarcity. In *Water* (Vol. 12, Issue 9, p. 2347). MDPI.
- Water, U. N. (2020). Water and climate change. *The United Nations World Water Development Report*.
- World Health Organization. (2019). *Drinking-water*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Yee, S. H., Paulukonis, E., Simmons, C., Russell, M., Fulford, R., Harwell, L., & Smith, L. M. (2021). Projecting effects of land use change on human well-being through changes in ecosystem services. *Ecological Modelling*, 440, 109358.