"Program Pelatihan, Pengelolaan, dan Pendampingan Sistem Filtrasi Air Danau Sentani di Kampung Hobong, Distrik Sentani"

Alfred B Alfons[1], Bambang Suhartawan[1], Tanwir[3], Desty Tappi[4], Asrul[5]
[1, 2, 4, 5)] Program Studi Teknik Lingkungan, FTSP, USTJ
[3)] Program Studi Teknik Elektro, FTIK, USTJ
e-mail: basuhpapua@gmail.com

Abstraks
Karang Taruna dalam menyediakan air minum yang aman di Kampung Hobong, Distrik Sentani, Kabupaten Jayapura melalui implementasi teknologi filtrasi air danau yang berkelanjutan. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif dengan tahapan sosialisasi, pelatihan teknis, penerapan teknologi filtrasi bertahap, dan pendampingan intensif kepada 20 anggota Karang Taruna sebagai operator sistem. Hasil uji laboratorium menunjukkan 6 dari 10 parameter kualitas air Danau Sentani tidak memenuhi baku mutu, dengan Total Suspended Solid (83 mg/L), Total Coliform (1.100 CFU/100 mL), dan E. coli (233 CFU/100 mL) melampaui standar air bersih. Sistem filtrasi yang dikembangkan menggunakan media Biofoam, Polypropylene, Chlorine Taste and Odor, Granular Activated Carbon, dan desinfeksi ultraviolet berkapasitas 1.000 liter/hari berhasil meningkatkan kualitas air secara signifikan, dimana seluruh parameter memenuhi standar PP No. 22 Tahun 2021 dengan efisiensi removal TSS mencapai 79,5%. Program ini memberikan dampak ekonomi berupa penghematan biaya Rp 273 juta per tahun untuk 175 kepala keluarga dan dampak sosial melalui penguatan peran pemuda sebagai agen perubahan dalam pengelolaan sumber daya air komunal. Tingkat partisipasi masyarakat mencapai 95% dalam pelatihan, menunjukkan efektivitas pendekatan pemberdayaan berbasis organisasi lokal yang dapat direplikasi di kampung-kampung lain di sekitar Danau Sentani untuk meningkatkan akses air minum yang aman dan berkelanjutan.

Kata kunci: Pemberdayaan masyarakat, teknologi filtrasi air, Karang Taruna, Kualitas air minum, Pembangunan berkelanjutan

Abstract
This community empowerment program aimed to optimize the role of Youth Organizations (Karang Taruna) in providing safe drinking water in Hobong Village, Sentani District, Jayapura Regency through the implementation of sustainable lake water filtration technology. The implementation method used a participatory approach with stages of socialization, technical training, gradual filtration technology application, and intensive mentoring to 20 Youth Organization members as system operators. Laboratory test results showed that 6 out of 10 Lake Sentani water quality parameters did not meet quality standards, with Total Suspended Solids (83 mg/L), Total Coliform (1,100 CFU/100 mL), and E. coli (233 CFU/100 mL) exceeding clean water standards. The developed filtration system using Biofoam, Polypropylene, Chlorine Taste and Odor, Granular Activated Carbon media, and ultraviolet disinfection with a capacity of 1,000 liters/day successfully improved water quality significantly, where all parameters met the standards of Government Regulation No. 22 of 2021 with TSS removal efficiency reaching 79.5%. This program provided economic impacts in the form of cost savings of IDR 273 million per year for 175 households and social impacts through strengthening the role of youth as agents of change in communal water resource management. Community participation rates reached 95% in training, demonstrating the effectiveness of local organization-based empowerment approaches that can be replicated in other villages around Lake Sentani to improve access to safe and sustainable drinking water.

Keywords: Community empowerment, Water filtration technology, Youth organization, Drinking water quality, Sustainable development

PENDAHULUAN

Akses terhadap air minum yang aman dan berkualitas merupakan hak fundamental setiap manusia dan Air merupakan sumber daya alam yang sangat vital bagi kehidupan manusia, baik untuk kebutuhan domestik, pertanian, maupun industri. Ketersediaan air bersih tidak hanya menjadi faktor penting dalam menunjang kesehatan masyarakat, tetapi juga berperan besar dalam peningkatan kualitas hidup dan pembangunan sosial ekonomi. Namun, di berbagai wilayah Indonesia, terutama di daerah kepulauan dan pedesaan, permasalahan keterbatasan akses terhadap air bersih masih menjadi tantangan yang signifikan. Sebagai negara kepulauan dengan kondisi geografis yang beragam, distribusi sumber daya air di Indonesia tidak merata. Banyak daerah terpencil menghadapi kesulitan dalam penyediaan sarana air bersih akibat keterbatasan infrastruktur dan teknologi pengolahan air. Salah satu wilayah yang menghadapi permasalahan tersebut adalah kawasan sekitar Danau Sentani di Kabupaten Jayapura, Papua. Masyarakat di daerah ini sebagian besar masih mengandalkan sumber air danau untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, meskipun kualitas airnya telah mengalami penurunan dalam beberapa tahun terakhir.

Akses terhadap air minum yang aman dan berkualitas merupakan hak fundamental setiap manusia dan merupakan prasyarat penting untuk mencapai kesehatan masyarakat yang optimal. Di wilayah kepulauan Indonesia, khususnya di daerah terpencil seperti kampung-kampung di sekitar Danau Sentani, tantangan penyediaan air bersih menjadi semakin kompleks karena keterbatasan infrastruktur dan minimnya akses terhadap teknologi pengolahan air yang tepat guna.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kondisi kualitas air Danau Sentani telah mengalami penurunan signifikan. Suhartawan (2014**)** dalam penelitiannya tentang uji kualitas air Danau Sentani dengan metode *Single Pollution Index (SPI)* menemukan bahwa beberapa parameter kualitas air telah melampaui baku mutu yang diperkenankan untuk air baku air minum. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Suhartawan et al. (2022) yang menggunakan metode *NSF-WQI*, di mana status kualitas air danau menunjukkan adanya pencemaran yang berdampak langsung terhadap masyarakat pesisir Danau Sentani di Kabupaten Jayapura.

Upaya pemberdayaan masyarakat melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilakukan sebelumnya oleh Suhartawan et al. (2023) dalam program pemenuhan kebutuhan masyarakat terhadap air bersih di Kampung Hobong, Distrik Sentani. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan berbasis masyarakat dengan melibatkan organisasi lokal seperti Karang Taruna terbukti efektif dalam meningkatkan akses terhadap air bersih. Prasetya, Suhartawan et al. (2024**)** dalam pengabdiannya tentang *"Enhancing clean water management skills for public health in Lake Sentani"* juga menunjukkan bahwa pelatihan pengelolaan air bersih dapat meningkatkan kapasitas teknis masyarakat secara signifikan.

Berdasarkan hasil pengabdian sebelumnya, maka program optimalisasi peran Karang Taruna dalam penyediaan air minum di Kampung Hobong dirancang sebagai solusi komprehensif untuk mengatasi permasalahan kualitas air dengan pendekatan teknologi tepat guna yang berkelanjutan. Program ini diharapkan dapat memperkuat peran masyarakat lokal dalam menjaga ketersediaan air bersih sekaligus meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan.

METODE

Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif dengan menerapkan metodologi Participatory Rural Appraisal (PRA) dan Asset-Based Community Development (ABCD) untuk mengoptimalkan potensi dan sumber daya lokal. Tahap persiapan dimulai dengan identifikasi kebutuhan spesifik mitra melalui observasi lapangan mendalam, wawancara terstruktur dengan kepala kampung dan pengurus Karang Taruna, serta pengambilan sampel air Danau Sentani untuk uji laboratorium guna menentukan parameter kualitas air yang menjadi dasar pemilihan media filtrasi. Koordinasi dengan stakeholder meliputi pertemuan formal dengan Pemerintah Kampung Hobong, sosialisasi program kepada Karang Taruna sebagai mitra utama, dan penyusunan MoU kerjasama, sebagaimana pendekatan yang telah terbukti efektif dalam program serupa oleh Suhartawan et al. (2023) di lokasi yang sama.

Tahap sosialisasi dilakukan untuk membangun pemahaman mitra tentang kondisi kualitas air dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. Kegiatan ini mencakup forum diskusi terbuka dengan seluruh

masyarakat Kampung Hobong, presentasi hasil uji kualitas air Danau Sentani, dan edukasi tentang penyakit waterborne diseases serta pencegahannya. Pendekatan ini mengacu pada temuan Suhartawan (2014) yang menunjukkan bahwa beberapa parameter kualitas air Danau Sentani telah melampaui baku mutu air baku air minum berdasarkan metode Single Pollution Index (SPI). Sosialisasi juga meliputi penjelasan hubungan antara kualitas air dengan kesehatan masyarakat, mengingat data Puskesmas Sentani tahun 2023 mencatat 34% kasus penyakit yang dilaporkan di Kampung Hobong berkaitan dengan konsumsi air yang tidak memenuhi standar kesehatan.

Program pelatihan dirancang secara berjenjang dengan empat modul utama, yaitu pengetahuan dasar kualitas air dan parameter standar, prinsip teknologi filtrasi dan jenis media filtrasi, hubungan kualitas air dengan kesehatan, serta manajemen organisasi dan keuangan untuk keberlanjutan program. Pelatihan teknis praktik meliputi workshop perakitan sistem filtrasi air bersih menggunakan 5 tabung dengan media Biofoam, Polypropylene (PP), Chlorine Taste and Odor (CTO), dan Granular Activated Carbon (GAC), dilanjutkan dengan perakitan sistem filtrasi air minum dengan desinfeksi ultraviolet. Metodologi pelatihan mengadopsi pendekatan learning by doing yang telah terbukti efektif dalam program pemberdayaan masyarakat serupa (Prasetya et al., 2024), dengan melibatkan 20 anggota Karang Taruna sebagai peserta utama dan target pencapaian 50 warga teredukasi tentang pentingnya air bersih.

Penerapan teknologi dilakukan melalui instalasi sistem filtrasi dengan kapasitas 1000 liter per hari yang mencakup pembangunan instalasi lengkap, pemasangan sistem perpipaan dan distribusi air, serta instalasi sistem kelistrikan untuk pompa dan lampu UV. Transfer teknologi kepada masyarakat dilaksanakan melalui hands-on training kepada anggota Karang Taruna, pembentukan tim operasional harian, dan penyusunan Standard Operating Procedure (SOP) pengoperasian. Pembentukan Unit Pengelola Air Minum berbasis Karang Taruna menjadi kunci keberlanjutan program, dengan penetapan struktur organisasi, job description, sistem iuran, dan pricing produk air minum. Pendekatan ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya bahwa keterlibatan organisasi pemuda lokal dapat meningkatkan tingkat adopsi dan keberlanjutan program hingga 75% (Suhartawan et al., 2022).

Tahap pendampingan dan evaluasi dilakukan secara intensif melalui kunjungan rutin tim pengabdi dua kali per bulan, konsultasi teknis dan troubleshooting sistem, serta monitoring operasional dan kualitas produk air. Evaluasi berkala mencakup evaluasi proses pada bulan ke-6 dan ke-9, evaluasi hasil pada bulan ke-12, serta evaluasi dampak terhadap perubahan kondisi kesehatan masyarakat. Monitoring kualitas dilakukan melalui pengujian kualitas air hasil filtrasi setiap tiga bulan, monitoring tingkat kepuasan konsumen, dan pencatatan data produksi serta distribusi. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa sistem filtrasi berhasil menurunkan parameter pencemar dari kondisi awal dimana 6 dari 10 parameter tidak memenuhi syarat menjadi seluruh parameter memenuhi standar air bersih menurut PP No. 22 Tahun 2021.

Strategi keberlanjutan program dirancang melalui pengembangan model bisnis sosial dengan penyusunan business plan lengkap, penetapan harga jual yang terjangkau namun sustainable, dan pengembangan sistem pemasaran lokal. Penguatan kapasitas lokal dilakukan melalui pelatihan kader sebagai trainer untuk replikasi program, pengembangan jaringan kerjasama dengan pihak eksternal, dan penguatan kelembagaan Karang Taruna sebagai pengelola mandiri. Partisipasi mitra diwujudkan dalam bentuk kontribusi tenaga 20 anggota Karang Taruna, penyediaan lokasi instalasi, mobilisasi masyarakat, dan komitmen keberlanjutan pengelolaan sistem. Indikator keberhasilan program meliputi terbangunnya sistem filtrasi dengan kapasitas 1000L/hari, terlatihnya 20 operator, tercapainya standar kualitas air sesuai regulasi, berkurangnya kasus penyakit waterborne, dan terciptanya kemandirian masyarakat dalam pengelolaan air bersih.

HASIL PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN

Analisis Kualitas Air Danau Sentani dan Sosialisasi Program

Tahap awal pelaksanaan program dimulai dengan pengujian kualitas air Danau Sentani di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Provinsi Papua. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 10 parameter yang diuji, terdapat 6 parameter yang tidak memenuhi syarat baku mutu air bersih, yaitu bau, warna, Total Suspended Solid (TSS) dengan nilai 83 mg/L (baku mutu 25 mg/L), detergen 0,41 mg/L (baku mutu 0,2 mg/L), Total Coliform 1.100 CFU/100 mL (baku mutu 1.000 CFU/100 mL), dan Escherichia coli

233 CFU/100 mL (baku mutu 100 CFU/100 mL). Kondisi ini menunjukkan tingkat pencemaran yang signifikan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Suhartawan et al. (2022) yang menggunakan metode NSF-WQI, mengindikasikan adanya peningkatan degradasi kualitas air danau.

Sosialisasi program dilaksanakan dalam dua sesi dengan melibatkan 45 peserta yang terdiri dari masyarakat umum, anggota Karang Taruna, dan tokoh masyarakat. Kegiatan sosialisasi mencakup presentasi kondisi kualitas air Danau Sentani berdasarkan hasil uji laboratorium, edukasi tentang dampak pemanfaatan air non-hygiene terhadap kesehatan, dan penjelasan teknologi filtrasi yang akan diterapkan. Antusiasme masyarakat cukup tinggi, ditunjukkan dengan tingkat kehadiran 90% dan aktifnya sesi tanya jawab, mencerminkan tingginya kebutuhan masyarakat terhadap akses air minum yang aman sebagaimana temuan Suhartawan et al. (2023) dalam program serupa di lokasi yang sama.

Implementasi Teknologi Filtrasi dan Pelatihan Masyarakat

Program pelatihan teknis dilaksanakan dengan melibatkan 20 anggota Karang Taruna sebagai peserta utama. Sistem filtrasi yang dikembangkan terdiri dari dua tahap utama: tahap pertama untuk menghasilkan air bersih menggunakan 5 tabung filtrasi dengan media Biofoam, Polypropylene 1 mikron, Chlorine Taste and Odor (CTO), dan Granular Activated Carbon (GAC); serta tahap kedua untuk menghasilkan air minum dengan tambahan media Fiberglass Reinforced Plastic (FRP) Silika, FRP Karbon Aktif, dan desinfeksi ultraviolet. Desain sistem ini mengacu pada prinsip filtrasi bertahap yang telah terbukti efektif dalam menurunkan berbagai kontaminan sesuai penelitian tentang teknologi pengolahan air bersih (Prasetya et al., 2024).

Pelatihan praktik meliputi kegiatan merakit housing air bersih, instalasi tandon air bersih, dan perakitan housing air minum dengan pendampingan langsung dari tim pengabdi. Peserta menunjukkan antusiasme tinggi dalam mengikuti pelatihan, dengan tingkat partisipasi mencapai 95% dan kemampuan adopsi teknologi yang memuaskan. Setelah pelatihan, dilakukan uji coba operasional sistem filtrasi yang menunjukkan bahwa peralatan dapat beroperasi dengan baik tanpa kendala teknis berarti. Keberhasilan pelatihan ini sejalan dengan pendekatan learning by doing yang menekankan keterlibatan aktif peserta dalam proses pembelajaran teknologi tepat guna.

Evaluasi Efektivitas Sistem Filtrasi dan Kualitas Air Hasil Olahan

Uji coba sistem filtrasi menunjukkan hasil yang sangat memuaskan dalam meningkatkan kualitas air Danau Sentani. Hasil pengujian laboratorium terhadap air yang telah diolah menunjukkan bahwa seluruh 10 parameter kualitas air telah memenuhi standar baku mutu air bersih menurut PP No. 22 Tahun 2021. Parameter yang sebelumnya tidak memenuhi syarat mengalami perbaikan signifikan, yaitu TSS turun dari 83 mg/L menjadi 17 mg/L, Total Coliform dari 1.100 CFU/100 mL menjadi 546 CFU/100 mL, dan E. coli dari 233 CFU/100 mL menjadi 56 CFU/100 mL. Perbaikan kualitas air ini menunjukkan efektivitas sistem filtrasi bertahap dalam menghilangkan kontaminan fisik, kimia, dan biologis.

Perbandingan hasil sebelum dan setelah pengolahan menunjukkan tingkat efisiensi removal yang tinggi untuk berbagai parameter. Media Biofoam dan Polypropylene terbukti efektif dalam menghilangkan partikel tersuspensi dan sedimen, sementara media CTO dan GAC berhasil menghilangkan bau, rasa, dan kontaminan organik. Sistem desinfeksi UV pada tahap akhir memberikan jaminan keamanan mikrobiologis air minum yang dihasilkan. Kapasitas produksi sistem mencapai 1.000 liter per hari sesuai target, dengan kualitas air hasil olahan yang konsisten dan memenuhi standar kesehatan.

Penyerahan Sistem dan Pemberdayaan Masyarakat

Penyerahan sistem filtrasi air minum kepada masyarakat dilakukan secara resmi melalui penandatanganan berita acara serah terima antara Ketua Program Studi Teknik Lingkungan USTJ dengan Kepala Kampung Hobong yang mewakili masyarakat dan Karang Taruna. Penyerahan ini disertai dengan penyerahan pedoman pengoperasian peralatan yang telah disusun dalam bahasa yang mudah dipahami oleh masyarakat. Dokumen panduan mencakup prosedur operasional standar, jadwal pemeliharaan rutin, dan troubleshooting masalah umum yang mungkin terjadi.

Pemberdayaan masyarakat tidak hanya terbatas pada transfer teknologi, tetapi juga pembentukan kapasitas lokal untuk pengelolaan berkelanjutan. Karang Taruna Kampung Hobong telah menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengoperasikan sistem filtrasi secara mandiri, dengan pembagian tugas yang jelas antar anggota. Komitmen Pemerintah Kampung untuk menyediakan biaya operasional dan

pemeliharaan menunjukkan sustainability program yang baik. Keberhasilan program ini memberikan model yang dapat direplikasi di kampung-kampung lain di sekitar Danau Sentani dengan kondisi permasalahan serupa.



Gbr 1. Peta Pulau Hobong



Gbr 2. Lokasi Kampung Hobong



Gbr. 3 Uji coba produksi air minum 1



Gbr 4. Uji coba produksi air minum 2



Gbr 5. Masyarakat memanfaatkan alat Produksi air minum



Gbr 6. Penggunaan alat produksi air minum oleh pemuda

PEMBAHASAN

Signifikansi Peningkatan Kualitas Air

Hasil pengujian laboratorium menunjukkan keberhasilan sistem filtrasi dalam meningkatkan kualitas air Danau Sentani secara komprehensif. Penurunan parameter TSS dari 83 mg/L menjadi 17 mg/L (efisiensi removal 79,5%) menunjukkan efektivitas media filtrasi dalam menghilangkan partikel tersuspensi yang menjadi sumber kekeruhan air. Media Biofoam dan Polypropylene terbukti sangat efektif dalam proses filtrasi fisik ini, sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa kombinasi media filtrasi bertahap dapat mencapai efisiensi removal hingga 80% untuk partikel tersuspensi.

Perbaikan parameter mikrobiologis menunjukkan aspek yang sangat krusial dalam konteks kesehatan masyarakat. Penurunan Total Coliform dari 1.100 CFU/100 mL menjadi 546 CFU/100 mL dan E. coli dari 233 CFU/100 mL menjadi 56 CFU/100 mL mengindikasikan berkurangnya risiko penyakit waterborne diseases. Temuan ini sangat relevan dengan data Puskesmas Sentani yang menunjukkan 34% kasus penyakit di Kampung Hobong berkaitan dengan konsumsi air yang tidak memenuhi standar

kesehatan. Sistem desinfeksi UV pada tahap akhir memberikan kontribusi signifikan dalam inaktivasi mikroorganisme patogen, meskipun parameter mikrobiologis belum mencapai standar air minum yang lebih ketat.

Efektivitas Pendekatan Pemberdayaan Berbasis Karang Taruna

Strategi pemberdayaan melalui organisasi Karang Taruna terbukti sangat efektif dalam konteks masyarakat Kampung Hobong. Tingkat partisipasi yang mencapai 95% dalam pelatihan dan antusiasme masyarakat yang tinggi menunjukkan relevansi program dengan kebutuhan riil masyarakat. Keterlibatan pemuda dalam pengelolaan sistem filtrasi memberikan perspektif keberlanjutan jangka panjang, mengingat kelompok usia ini memiliki kemampuan adaptasi teknologi yang lebih baik dan komitmen jangka panjang terhadap pembangunan kampung.

Pendekatan learning by doing dalam transfer teknologi menunjukkan hasil yang memuaskan, dimana peserta tidak hanya memahami prinsip kerja sistem filtrasi tetapi juga mampu mengoperasikan secara mandiri. Hal ini sejalan dengan temuan Prasetya et al. (2024) yang menunjukkan bahwa pelatihan pengelolaan air bersih dengan pendekatan praktis dapat meningkatkan kapasitas teknis masyarakat secara signifikan. Pembentukan struktur organisasi pengelola di bawah Karang Taruna memberikan kejelasan tanggung jawab dan mekanisme pengambilan keputusan yang demokratis.

Implikasi Ekonomi dan Sosial Program

Implementasi sistem filtrasi memberikan dampak ekonomi yang signifikan bagi masyarakat Kampung Hobong. Sebelum program, masyarakat yang mampu harus mengeluarkan Rp 15.000 per galon untuk memperoleh air minum layak konsumsi, yang mencakup harga air Rp 5.000 dan biaya transportasi Rp 10.000. Dengan tersedianya sistem filtrasi lokal, penghematan biaya ini dapat dialokasikan untuk kebutuhan lain yang lebih produktif. Perhitungan sederhana menunjukkan bahwa untuk kebutuhan 175 kepala keluarga dengan konsumsi rata-rata 2 galon per minggu, penghematan mencapai Rp 273.000.000 per tahun untuk seluruh masyarakat kampung.

Dari aspek sosial, program ini berhasil meningkatkan kohesi sosial melalui pengelolaan sumber daya bersama. Keterlibatan aktif Karang Taruna dalam pengelolaan sistem filtrasi memperkuat peran organisasi pemuda sebagai agen perubahan dalam komunitas. Hal ini sejalan dengan konsep social capital yang menekankan pentingnya jaringan sosial dalam pembangunan berkelanjutan. Peningkatan kapasitas teknis dan manajerial anggota Karang Taruna juga memberikan bekal keterampilan yang dapat dimanfaatkan untuk program-program pembangunan lainnya.

Keberlanjutan dan Replikasi Program

Analisis keberlanjutan program menunjukkan prospek yang positif berdasarkan beberapa indikator kunci. Komitmen Pemerintah Kampung untuk menyediakan biaya operasional dan pemeliharaan menunjukkan dukungan institusional yang kuat. Kapasitas teknis masyarakat yang telah terbentuk melalui program pelatihan memberikan jaminan bahwa sistem dapat dioperasikan secara mandiri tanpa ketergantungan pada pihak eksternal. Model bisnis sosial yang dikembangkan dengan penetapan iuran yang terjangkau memberikan mekanisme pembiayaan berkelanjutan untuk operasional dan pemeliharaan sistem.

Potensi replikasi program di kampung-kampung lain di sekitar Danau Sentani sangat terbuka, mengingat kesamaan karakteristik permasalahan dan ketersediaan sumber daya. Dokumentasi proses dan hasil program yang komprehensif dapat menjadi panduan untuk implementasi serupa. Namun, setiap replikasi perlu mempertimbangkan spesifisitas kondisi lokal, terutama terkait kualitas air baku dan kapasitas organisasi masyarakat. Pengembangan jejaring antar Karang Taruna pengelola air bersih dapat menjadi strategi untuk saling berbagi pengalaman dan best practices dalam pengelolaan sistem filtrasi air.

KESIMPULAN

Program optimalisasi peran Karang Taruna dalam penyediaan air minum di Kampung Hobong telah berhasil mencapai tujuan utama dengan implementasi teknologi filtrasi air yang efektif dan berkelanjutan. Sistem filtrasi bertahap yang dikembangkan dengan menggunakan media Biofoam, Polypropylene, Chlorine Taste and Odor, Granular Activated Carbon, dan desinfeksi ultraviolet terbukti mampu meningkatkan kualitas air Danau Sentani secara signifikan, dimana seluruh 10 parameter kualitas

air memenuhi standar PP No. 22 Tahun 2021 dengan efisiensi removal TSS mencapai 79,5%. Pendekatan pemberdayaan berbasis organisasi pemuda lokal menunjukkan efektivitas yang tinggi, dibuktikan dengan tingkat partisipasi 95% dalam pelatihan dan kemampuan anggota Karang Taruna mengoperasikan sistem secara mandiri. Program ini memberikan dampak ekonomi yang substantial dengan penghematan biaya Rp 273 juta per tahun untuk 175 kepala keluarga serta dampak sosial melalui penguatan peran pemuda sebagai agen perubahan dalam pengelolaan sumber daya air komunal.

Keberlanjutan program didukung oleh komitmen kuat dari Pemerintah Kampung untuk menyediakan biaya operasional dan pemeliharaan, kapasitas teknis masyarakat yang telah terbentuk melalui program pelatihan komprehensif, serta model bisnis sosial yang memberikan mekanisme pembiayaan berkelanjutan. Keberhasilan transfer teknologi dan pembentukan struktur pengelolaan yang demokratis di bawah Karang Taruna memberikan jaminan kontinuitas program tanpa ketergantungan pada pihak eksternal. Model pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi tepat guna ini memiliki potensi replikasi yang tinggi di kampung-kampung lain di sekitar Danau Sentani, mengingat kesamaan karakteristik permasalahan dan ketersediaan sumber daya. Dokumentasi proses dan hasil program yang komprehensif dapat menjadi panduan implementasi serupa dengan mempertimbangkan spesifisitas kondisi lokal, terutama terkait kualitas air baku dan kapasitas organisasi masyarakat setempat.

SARAN

Untuk meningkatkan efektivitas dan dampak program di masa mendatang, diperlukan penguatan aspek monitoring dan evaluasi berkelanjutan melalui pembentukan sistem pelaporan rutin yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat dalam pencatatan kualitas air, biaya operasional, dan indikator kesehatan komunitas. Pengembangan kerjasama dengan instansi terkait seperti Dinas Kesehatan, Dinas Lingkungan Hidup, dan PDAM perlu diintensifkan untuk memberikan dukungan teknis berkelanjutan dan akses terhadap spare part sistem filtrasi. Selain itu, perlu dikembangkan mekanisme pembiayaan alternatif melalui skema Corporate Social Responsibility (CSR) atau program hibah pemerintah untuk mengurangi beban biaya operasional masyarakat dan memungkinkan ekspansi kapasitas sistem sesuai pertumbuhan kebutuhan.

Untuk replikasi program di lokasi lain, disarankan untuk mengembangkan panduan implementasi yang lebih detail dengan mempertimbangkan variasi kondisi geografis, sosial-ekonomi, dan kualitas air baku di setiap lokasi target. Pembentukan jejaring Karang Taruna pengelola air bersih di tingkat kabupaten dapat menjadi platform sharing pengalaman dan best practices antar komunitas, sekaligus memperkuat bargaining power dalam pengadaan media filtrasi dan peralatan penunjang. Program pelatihan lanjutan untuk meningkatkan kapasitas teknis dan manajerial anggota Karang Taruna perlu diagendakan secara berkala, termasuk pelatihan entrepreneurship untuk mengembangkan usaha produktif berbasis pengelolaan air yang dapat menciptakan sumber pendapatan tambahan bagi komunitas dan memperkuat sustainability program jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala seluruh pihak yang telah memberi dukungan terhadap pengabdian ini.

REFERENSI

Prasetya, A., Rumansara, C. R., Suhartawan, B., Suyatno, S., Riupassa, H., Mini, M., et al. (2024). Enhancing clean water management skills for public health in Lake Sentani. *Community Empowerment*, 9, 733-738.

Suhartawan, B. (2014). Uji Kualitas Air Danau Sentani dengan Metode Single Pollution Index (SPI) Sebagai Air Baku Air Minum. *Jurnal MIPA Universitas Cenderawasih*.

Suhartawan, B., Alfons, A. B., Rumawak, S. A., & Balabuana, G. B. (2023). Pemenuhan Kebutuhan Masyarakat Terhadap Air Bersih Dikampung Hobong Distrik Sentani Kabupaten Jayapura. *Jurnal Abdimas*, 4(1), 14-19.

Suhartawan, B., Haurissa, J., & Rumawak, S. A. (2022). Lake Sentani Water Quality Index based on NSF-WQI as Raw Water for Drinking Water for Lake Sentani Coastal communities, Jayapura Regency. *Journal Syntax Admiration*, 3(9), 1189-1204.

Suhartawan & Daawia, (2024), Penerapan Metode CCME-WQI untuk Menganalisis Kualitas Air Danau di Pesisir Kampung Yobeh Distrik Sentani Kabupaten Jayapura, *Jurnal Dinamis USTJ*.

Suhartawan B, (2025), Application of the British Columbia Water Quality Index (BC-WQI) Method to Determine the Water Quality Status of Lake Sentani in Jayapura, *Jurnal Riwayat*.

Suyatno & Suhartawan B, (2023), Application of STORET Method to Determine Lake Sentani Water Quality Status in Papua Province, *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*.