

---

## Peningkatan Pengetahuan Siswa Sekolah Menengah Atas tentang Pengolahan Air Sumur melalui Sosialisasi Metode *Cascade Aerator*

Erpina Santi Meliana Nadeak<sup>1\*</sup>, Yuni Fitriani<sup>1</sup>, Dewi Mey Lestanti Mukodri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi DIII Sanitasi Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang, Indonesia

<sup>2</sup>Prodi DIII Kebidanan Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang, Indonesia

Email Penulis Korespondensi (\*): [erpina@poltekkes-tanjungpinang.ac.id](mailto:erpina@poltekkes-tanjungpinang.ac.id)

### Abstrak

Air sumur di wilayah pesisir umumnya rentan terhadap pencemaran dan kandungan logam seperti besi (Fe) dan mangan (Mn) yang dapat menurunkan kualitas air. Upaya edukasi mengenai pengolahan air sederhana menjadi penting, khususnya bagi generasi muda. Kegiatan ini bertujuan untuk menilai efektivitas sosialisasi pengolahan air sederhana menggunakan metode cascade aerator terhadap peningkatan pengetahuan siswa sekolah menengah atas. Metode yang digunakan adalah penyuluhan disertai demonstrasi, dengan desain *pre-test* dan *post-test* pada 121 siswa. Analisis data dilakukan menggunakan uji *paired sample t-test*. Hasil menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan yang signifikan setelah kegiatan sosialisasi, dengan nilai  $p < 0,001$ . Temuan ini menunjukkan bahwa sosialisasi dan simulasi penggunaan *cascade aerator* efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai pengolahan air bersih. Kegiatan ini berkontribusi dalam meningkatkan kesadaran lingkungan serta mendorong penerapan pengolahan air sederhana di lingkungan sekolah dan rumah tangga.

**Kata Kunci:** Sosialisasi, Pengolahan air bersih, *Cascade Aerator*, Pengetahuan siswa

### Abstract

Well water in coastal areas is vulnerable to contamination and heavy metals such as iron (Fe) and manganese (Mn), which may reduce water quality. Educational interventions on simple water treatment are therefore essential, particularly for younger generations. This study aimed to evaluate the effectiveness of socialization on simple water treatment using a cascade aerator method in improving senior high school students' knowledge. The activity employed an educational counseling approach combined with a demonstration, using a *pre-test* and *post-test* design involving 121 students. Data were analyzed using a *paired sample t-test*. The results indicated a significant increase in students' knowledge after the intervention ( $p < 0.001$ ). These findings demonstrate that socialization and simulation of cascade aerator use are effective in enhancing students' understanding of clean water treatment. This program contributes to increasing environmental awareness and encourages the application of simple water treatment practices in school and household settings.

**Keywords:** Socialization, Water Treatment, *Cascade Aerator*, Students Knowledge

---

## **PENDAHULUAN**

Sumber daya alam yang paling penting untuk lingkungan, manusia, dan hewan salah satunya adalah air bersih (Akhirul et al., 2020). Air merupakan unsur yang sangat penting bagi kelangsungan hidup seluruh makhluk di bumi. Air bersih berperan besar dalam kehidupan manusia karena dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan sehari-hari seperti mencuci, mandi, memasak, dan minum (Ambarwati, 2014). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 air bersih yang layak digunakan dalam aktivitas harian adalah air yang memenuhi standar persyaratan dari segi fisik, kimia, dan biologi.

Air bersih memiliki peranan yang sangat penting dalam menopang kehidupan manusia, lingkungan, serta keberlanjutan ekosistem di bumi. Air merupakan komponen esensial dalam siklus hidrologi yang berfungsi menjaga keseimbangan ekosistem perairan serta memengaruhi dinamika cuaca dan iklim global (Lasaiba, 2023). Selain itu, keberadaan air bersih juga menjadi habitat utama bagi berbagai spesies satwa liar di sungai, rawa, dan danau yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem (Putri et al., 2024). Air bersih merupakan kebutuhan dasar untuk kegiatan sehari-hari seperti minum, memasak, mandi, dan menjaga kebersihan diri. Kualitas air yang buruk dapat menjadi media penularan berbagai penyakit, termasuk diare dan kolera (Puspandari, 2010). Dalam sektor pertanian, air bersih memiliki fungsi vital sebagai penunjang utama produktivitas tanaman. Kekurangan air atau penggunaan air yang tercemar dapat mengganggu proses pertanian dan mengancam ketahanan pangan nasional (Nurjismi, 2021).

Pada sektor industri, air bersih digunakan sebagai bahan baku maupun dalam proses produksi, terutama pada industri makanan, minuman, tekstil, dan kimia. Ketergantungan industri terhadap air bersih menunjukkan bahwa kualitas air memiliki pengaruh langsung terhadap mutu produk dan efisiensi proses produksi (Putra, 2016). Selain itu, air juga memiliki fungsi strategis dalam transportasi air, di mana sungai, danau, dan kanal digunakan sebagai jalur distribusi manusia maupun barang di berbagai wilayah dunia (Nugroho Astri, 2006). Dari sudut pandang ekonomi, air bersih menjadi fondasi bagi berbagai sektor produktif seperti pariwisata, perikanan, dan energi hidroelektrik. Ketersediaan air yang stabil dan berkualitas tinggi mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, menjaga ketersediaan dan kualitas air bersih merupakan tanggung jawab bersama lintas sektor dan lintas generasi (Halim et al., 2023).

Salah satu langkah strategis untuk menjaga sumber daya air adalah dengan penerapan teknologi penjernihan air (Halim et al., 2023). Pengetahuan tentang penjernihan air menjadi aspek penting dalam dunia pendidikan karena membantu peserta didik memahami pentingnya konsumsi air bersih dan dampak negatif dari air yang terkontaminasi (Sari & Wijaya, 2019). Melalui pembelajaran tersebut, siswa dapat menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga kebersihan air dari pencemaran limbah rumah tangga, industri, maupun bahan berbahaya lainnya. Lebih lanjut, pengenalan berbagai inovasi dan metode teknologi penjernihan air sejak dini dapat menumbuhkan minat siswa terhadap sains dan teknologi, sekaligus memotivasi mereka untuk berpikir kritis dalam menghadapi permasalahan lingkungan (Pulansari et al., 2022). Dengan demikian, pemahaman terhadap air bersih tidak hanya mendukung aspek kesehatan dan lingkungan, tetapi juga berkontribusi terhadap pembentukan generasi yang peduli terhadap keberlanjutan sumber daya alam di masa depan.

Siswa SMA Negeri 1 Teluk Bintan umumnya masih memanfaatkan sumur sebagai sumber utama air bersih pada kegiatan sehari-hari. Namun, kualitas air sumur di wilayah tersebut sering tidak memenuhi standar karena mengandung logam berat seperti besi (Fe) dan mangan (Mn). Jenis sumur yang digunakan terdiri atas sumur gali dengan kedalaman sekitar 10 meter dan sumur bor hingga mencapai 100 meter. Air dari sumur gali biasanya tidak mengandung kapur tetapi debitnya kecil, sedangkan air sumur bor memiliki volume lebih besar namun cenderung mengandung kapur (Daud et al., 2014). Kandungan Fe dan Mn menyebabkan air berbau karat, berwarna kekuningan, serta dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti iritasi kulit, kerusakan usus, dan gangguan ginjal (Trisetyani & Sutrisno, 2014). Selain itu, air juga meninggalkan noda kuning pada dinding kamar mandi dan pakaian (Erlani & Mitro, 2012).

Penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) dalam pengolahan air bersih merupakan salah satu strategi efektif untuk mengatasi permasalahan ketersediaan dan kualitas air. Proses filtrasi berfungsi sebagai metode pemurnian air dengan cara memisahkan partikel padat dari fluida melalui media penyaring tertentu (Manurung et al., 2017). Sementara itu, aerasi merupakan tahapan penambahan udara atau oksigen ke dalam air dengan mengalirkan gelembung-gelembung halus yang bergerak naik melalui kolom air (Yuniarti et al., 2019). Selain meningkatkan kandungan oksigen terlarut, proses aerasi juga berperan dalam menurunkan konsentrasi logam seperti besi (Fe) dan magnesium (Mg) di dalam air.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode aerasi dan filtrasi efektif dalam menurunkan kandungan logam pada air sumur. Namun, sebagian besar studi masih berfokus pada aspek teknis pengolahan air dan implementasi di masyarakat umum, sementara pendekatan edukatif berbasis sekolah sebagai media pembelajaran praktis masih terbatas. Oleh karena itu, kegiatan ini memiliki kebaruan dengan memanfaatkan *cascade aerator* sebagai media edukasi aplikatif bagi siswa SMA, tidak hanya untuk meningkatkan pengetahuan, tetapi juga menumbuhkan kesadaran dan peran siswa sebagai agen perubahan dalam pengelolaan air bersih di lingkungan sekitar. Tujuan kegiatan ini adalah untuk menilai efektivitas sosialisasi pengolahan air sederhana menggunakan metode *cascade aerator* terhadap peningkatan pengetahuan siswa sekolah menengah atas.

## METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di SMAN 1 Teluk Bintan Kabupaten Bintan pada Tanggal 22 Mei 2024. Kegiatan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan
  - a. Mengurus perizinan kepada Kepala Sekolah SMAN 1 Teluk Bintan
  - b. Mempersiapkan sarana atau peralatan untuk kegiatan pengabdian antarlain *sound system*, alat pengeras suara, spanduk, layar, infokus, alat tulis, dan kuesioner
  - c. Persiapan materi sosialisasi dan bahan untuk simulasi pembuatan dan penggunaan alat pengolahan air sederhana *cascade aerator* oleh tim PKM di Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang.

## 2. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan penjajakan dilakukan yang bertujuan untuk mendiskusikan jadwal pelaksanaan PKM di Sekolah SMAN 1 Teluk Bintan dengan Kepala sekolah serta menyampaikan rencana kegiatan PKM di Sekolah SMAN 1 Teluk Bintan, mendiskusikan permasalahan kualitas air sumur di daerah pesisir khususnya di lokasi sekolah. Pelaksanaan kegiatan sosialisasi dilakukan melalui penyuluhan tentang pengolahan air bersih di daerah pesisir menggunakan media pengolahan air sederhana *cascade aerator* kepada mitra sasaran siswa SMAN 1 Teluk Bintan menggunakan media power point. Tim pelaksana PKM adalah tim dosen dan mahasiswa dengan jumlah mitra sasaran adalah 121 orang siswa SMAN 1 Teluk Bintan. Kegiatan dilaksanakan di aula sekolah. Sebelum dilakukan kegiatan edukasi melalui penyuluhan, terlebih dahulu dilakukan pengisian kuesioner (*pre-test*) untuk mengetahui pengetahuan siswa tentang pengolahan air bersih. Setelah kegiatan *pre-test*, dilakukan pemberian sosialisasi dengan penyuluhan yang disampaikan oleh ketua tim yaitu Dosen Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang. Setelah kegiatan penyuluhan, dilanjutkan sesi diskusi dan tanya jawab dengan para peserta/responden. Setelah kegiatan diskusi dan tanya jawab dilanjutkan dengan pengisian kuesioner (*post-test*) untuk mengukur kembali pengetahuan siswa. Setelah kegiatan edukasi dilanjutkan dengan demonstrasi penggunaan media pengolahan air sederhana *cascade aerator* oleh tim PKM dengan kelompok siswa. Pelaksanaannya di halaman sekolah. Tim PKM mendampingi siswa mengolah air sumur sekolah menggunakan media pengolahan air sederhana *cascade aerator*.

## 3. Evaluasi

Kegiatan evaluasi dilaksanakan pada 20 Juni 2024. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil kuesioner *pre-test* dan *post-test* guna menilai peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan edukasi. Hasil analisis data kemudian dipresentasikan dan didiskusikan bersama kelompok siswa di sekolah SMA Negeri 1 Teluk Bintan sebagai bagian dari umpan balik dan refleksi kegiatan.

Instrumen yang digunakan berupa kuesioner pengetahuan yang terdiri dari pertanyaan pilihan ganda mengenai kualitas air dan pengolahan air bersih. Skor pengetahuan dihitung berdasarkan jumlah jawaban benar. Analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik dengan uji *paired sample t-test* untuk menilai perbedaan skor sebelum dan sesudah intervensi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini disusun berdasarkan urutan tahapan kegiatan yang telah dilaksanakan, yang meliputi: (a) Tahap persiapan, mencakup kegiatan penjajakan awal, survei lokasi, koordinasi dan diskusi bersama mitra, serta penyiapan seluruh kebutuhan pelaksanaan; (b) Tahap pelaksanaan kegiatan utama; dan (c) Tahap monitoring dan evaluasi terhadap hasil kegiatan. Uraian lebih rinci mengenai setiap tahapan pelaksanaan program pengabdian masyarakat disampaikan pada bagian berikut.

#### A. Penjajakan, Survei Lokasi, Diskusi dengan Mitra, dan Persiapan Pelaksanaan Kegiatan

Tahap penjajakan, survei lokasi, serta diskusi dengan mitra pelaksana program pengabdian masyarakat dilakukan untuk memperoleh gambaran objektif mengenai kondisi aktual di lapangan sekaligus untuk memenuhi persyaratan administratif pelaksanaan kegiatan. Langkah ini bertujuan menentukan lokasi yang paling relevan dengan isu utama yang diangkat dalam program, dengan mempertimbangkan hasil penelusuran data dan informasi yang diperoleh dari pihak sekolah SMAN 1 Teluk Bintan mengenai permasalahan air bersih yang ada di Lokasi sekolah.

Berdasarkan hasil analisis dan koordinasi, SMAN 1 Teluk Bintan ditetapkan sebagai lokasi pelaksanaan kegiatan karena berada di wilayah pesisir Kabupaten Bintan yang memiliki karakteristik lingkungan darat dan laut yang rentan terhadap permasalahan kualitas air sumur. Seluruh proses penjajakan, survei, dan diskusi berlangsung dengan baik dan produktif. Kegiatan diskusi dilakukan secara interaktif dan kolaboratif melalui sesi brainstorming bersama mitra. Kepala sekolah memberikan dukungan penuh dengan membantu mengarahkan para siswa sebagai mitra pelaksana serta memberikan izin resmi pelaksanaan kegiatan di SMAN 1 Teluk Bintan.

#### B. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan sosialisasi dan simulasi pengolahan air sederhana menggunakan metode *cascade aerator* diikuti oleh 121 siswa sekolah menengah atas. Evaluasi efektivitas kegiatan dilakukan melalui pengukuran tingkat pengetahuan siswa sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) intervensi edukasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas responden berjenis kelamin perempuan (54,55%) dan berada pada rentang usia 16–17 tahun. Sebagian besar siswa (74%) menggunakan air sumur sebagai sumber air utama, yang menunjukkan relevansi kegiatan dengan kondisi nyata yang dihadapi peserta. Kondisi ini memperkuat urgensi edukasi pengolahan air bersih, khususnya di wilayah dengan ketergantungan tinggi terhadap air sumur.

Analisis uji *paired sample t-test* menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan yang signifikan setelah kegiatan sosialisasi dan simulasi. Nilai rata-rata pengetahuan siswa meningkat dari 5,17 sebelum intervensi menjadi 9,67 setelah intervensi, dengan nilai signifikansi  $p < 0,001$ . Hasil ini mengindikasikan bahwa sosialisasi pengolahan air menggunakan metode *cascade aerator* efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai kualitas air dan teknik pengolahan air sederhana.

Sebelum kegiatan, sebagian besar siswa telah memiliki pengetahuan dasar mengenai air bersih, namun belum memahami secara komprehensif faktor pencemar air serta metode pengolahan air sederhana, khususnya proses aerasi. Setelah diberikan materi dan simulasi langsung, siswa menunjukkan pemahaman yang lebih baik mengenai prinsip kerja *cascade aerator* dalam meningkatkan kadar oksigen terlarut dan menurunkan kandungan logam seperti besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur.

Kegiatan simulasi berperan penting dalam memperkuat pemahaman konseptual siswa melalui pengalaman praktik langsung. Siswa terlibat aktif dalam setiap tahapan pengolahan air dan menunjukkan ketertarikan terhadap penerapan teknologi tepat guna yang sederhana dan aplikatif. Pendekatan ini sejalan dengan temuan Halim et al. (2023) dan Puspitasari et al. (2018) yang menyatakan bahwa edukasi lingkungan berbasis praktik mampu meningkatkan pemahaman dan partisipasi peserta secara lebih efektif dibandingkan metode penyuluhan konvensional.

Metode *cascade aerator* sebagai media edukasi memberikan nilai tambah karena tidak hanya berfungsi sebagai teknologi pengolahan air, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran kontekstual bagi siswa. Melalui kegiatan ini, siswa didorong untuk berperan sebagai agen perubahan dalam menjaga kualitas air dan lingkungan di sekitarnya. Dengan demikian, kegiatan sosialisasi ini tidak hanya berdampak pada peningkatan pengetahuan, tetapi juga berpotensi menumbuhkan kesadaran dan perilaku peduli lingkungan secara berkelanjutan.



Gambar 1. Pemberian Edukasi dengan Metode Penyuluhan



Gambar 2. Kegiatan Simulasi Pengolahan Air

### C. Evaluasi

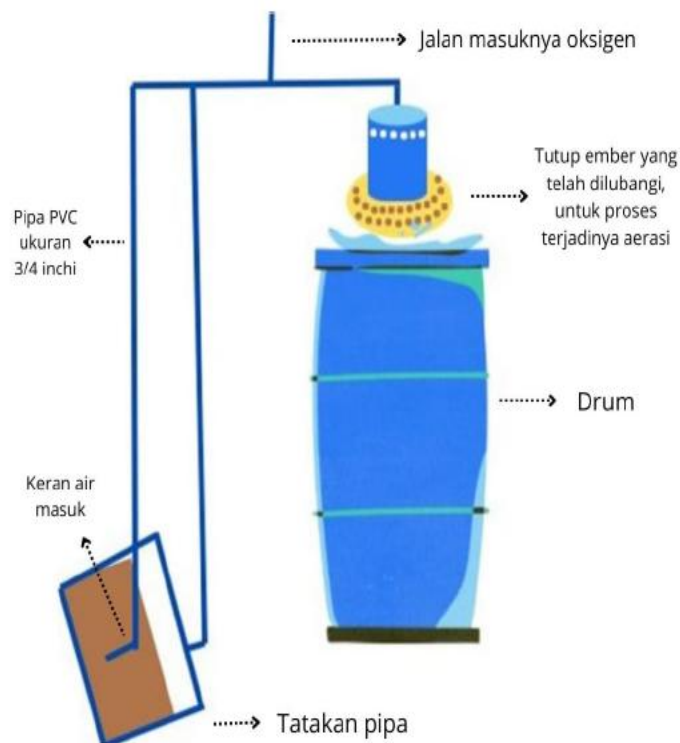
Proses evaluasi kegiatan dilaksanakan oleh tim pelaksana program pengabdian kepada masyarakat dengan tujuan untuk memantau tingkat keterlaksanaan serta efektivitas kegiatan yang telah dirancang dan dijalankan. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, diperoleh capaian yang menunjukkan kinerja sangat baik terhadap berbagai indikator keberhasilan, meliputi tingkat aksesibilitas dan kemudahan penyampaian materi, daya tarik kegiatan serta kemampuannya dalam memotivasi peserta, tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang diberikan, serta peningkatan pengetahuan setelah mengikuti kegiatan. Kegiatan monitoring dan evaluasi ini dilaksanakan pada tanggal 20 Juni 2024. Pada tahap evaluasi dilakukan analisis hasil kuesioner *pre-test* dan *post-test*, hasil analisis data disosialisasikan kepada pihak sekolah.

Pengumpulan dan analisis data dilakukan terhadap 121 siswa melalui penggunaan instrumen kuesioner dan wawancara. Informasi mengenai karakteristik responden yang diperoleh dari hasil tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

No	Karakteristik	%	Jumlah
1	<b>Jenis Kelamin</b>		
	Laki-laki	45,45	55
	Perempuan	54,55	66
2	<b>Umur</b>		
	15 Tahun	10,7	13
	16 Tahun	40,5	49
	17 Tahun	38,0	46
	18 Tahun	8,3	10
19 Tahun	2,5	3	
3	<b>Sumber Air</b>		
	Sumur	74,0	89
	PDAM	21,0	26
	Sumur & PDAM	5,0	6

Berdasarkan data distribusi frekuensi karakteristik responden diperoleh hasil bahwa jenis kelamin responden didominasi oleh 54,55% perempuan, dengan usia responden yang didominasi oleh 40,5% usia 16 tahun, sumber air bersih yang paling banyak digunakan adalah sumur yaitu sebesar 74%.



Gambar 3. Desain Cascade Aerator

### Analisis data *Pre-test* dan *Post-test*

Hasil analisis data pengetahuan responden sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) sosialisasi melalui penyuluhan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Uji *Paired Sample T-Test*

Variabel	Mean	Std. Dev	Std. Error	95% Confidence Interval of the Different		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pengetahuan Sebelum	5,17	1,850	0,195	-4,864	-4,136	-24,579	89	<0,001
Pengetahuan Sesudah	9,67	0,600	0,063					

Berdasarkan tabel 2, diketahui bahwa berdasarkan hasil uji statistik *paired sample t-test*, diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar <0,001 untuk variabel pengetahuan sebelum dan sesudah kegiatan penyuluhan. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tingkat pengetahuan siswa SMA Negeri 1 Teluk Bintan sebelum dan sesudah dilakukan kegiatan penyuluhan dan simulasi pengolahan air. Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan tersebut efektif dalam meningkatkan pengetahuan peserta mengenai pengelolaan dan pengolahan air bersih.

Kegiatan evaluasi *pre-test* berisi pertanyaan yang berkaitan dengan pengolahan air bersih. Hasil *pre-test* menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah memiliki pengetahuan dasar mengenai air bersih, namun masih banyak yang belum memahami dengan baik tentang teknik pengolahan air dan faktor-faktor yang memengaruhi kualitas air.

Setelah penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan simulasi pengolahan air menggunakan *cascade aerator*. Dalam kegiatan ini, siswa berpartisipasi aktif mengikuti setiap tahapan simulasi, mulai dari proses aerasi bertingkat hingga pengamatan perubahan kualitas air. Para peserta menunjukkan antusiasme tinggi dan mengaku memperoleh pengalaman baru dalam memahami proses fisik pengolahan air. Beberapa siswa juga mengajukan pertanyaan terkait fungsi alat, cara kerja aerasi, serta manfaat peningkatan kadar oksigen terlarut terhadap penurunan logam berat dalam air.

Terdapat beberapa teknik pengolahan air sederhana yang dapat diterapkan di lingkungan sekolah atau rumah tangga, antara lain aerasi, filtrasi, dan desinfeksi. Metode *cascade aerator* merupakan salah satu teknik aerasi bertingkat yang berfungsi meningkatkan kadar oksigen terlarut dan mengoksidasi logam seperti Fe dan Mn sehingga mudah diendapkan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Halim et al., (2023) kegiatan pengabdian masyarakat dalam bidang pengelolaan lingkungan dapat meningkatkan pemahaman dan partisipasi masyarakat terhadap pengendalian pencemaran di lingkungan tempat tinggalnya.

Kegiatan simulasi pengolahan air diakhiri dengan pelaksanaan *post-test* untuk mengevaluasi peningkatan pengetahuan peserta setelah menerima materi penyuluhan dan mengikuti simulasi. Hasil *post-test* menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam pemahaman siswa terhadap proses dan manfaat pengolahan air bersih.

Penyuluhan yang diberikan kepada siswa SMA Negeri 1 Teluk Bintang diikuti dengan antusias. Kegiatan ini dinilai penting karena dapat menumbuhkan kesadaran dan kemampuan siswa dalam mengelola air bersih secara mandiri. Edukasi tentang pengolahan air di lingkungan sekolah juga menjadi sarana pembelajaran praktis yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Hasil kegiatan ini sejalan dengan temuan Puspitasari et al., (2018) yang menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi dan pelatihan pengelolaan lingkungan di sekolah mampu meningkatkan pemahaman siswa dan mendorong penerapan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya, menurut Sakur et al., (2022), peran aktif masyarakat, termasuk generasi muda di lingkungan sekolah, sangat penting dalam menjaga kualitas lingkungan melalui kegiatan edukatif dan praktik berkelanjutan. Melalui siswa sebagai agen perubahan (*agent of change*), kebiasaan positif dalam menjaga air bersih dan lingkungan dapat terus dikembangkan di masyarakat luas.

## KESIMPULAN

Sosialisasi dan simulasi pengolahan air sederhana menggunakan metode cascade aerator terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan siswa sekolah menengah atas tentang pengolahan air bersih. Peningkatan pengetahuan yang signifikan berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa pendekatan edukatif berbasis praktik langsung mampu memperkuat pemahaman konseptual sekaligus keterampilan aplikatif siswa. Kegiatan ini berkontribusi dalam menumbuhkan kesadaran lingkungan dan mendorong peran siswa sebagai agen perubahan dalam penerapan pengolahan air sederhana di lingkungan sekolah maupun rumah tangga. Pendekatan ini berpotensi menjadi model pengabdian masyarakat berbasis teknologi tepat guna yang berkelanjutan untuk mendukung peningkatan kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat.

## REFERENSI

- Akhirul, Witra, Y., Umar, I., & Erianjoni. (2020). Dampak Negatif Pertumbuhan Penduduk Terhadap Lingkungan Dan Upaya Mengatasinya. *Jurnal Kependudukan Dan Pembangunan Lingkungan*, 1(3), 76–84.
- Ambarwati, R. . (2014). Manfaat Air Bagi Kehidupan Manusia. *Artikel Lingkungan Hidup*, 4(2), 1–6.
- Daud, N. N. ., Izehar, N. ., Yususf, B., Mohamed, T. ., & Ahsan, A. (2014). Groundwater Quality Improvement By Using Aeration And Filtration Methods. *International Journal Of Environmental, Chemical, Ecological, Geological And Geophysical Engineering*, 7(06), 309–313.
- Erlani, & Mitro, A. (2012). *Variasi Luas Wilayah Cascade Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) Air*.
- Halim, H. A., Kamil, K., Tanridio Silviati Delfina, Altim, M. Z., & Faharuddin, U. (2023). Implementasi Penyaringan Air Sederhana Untuk Pemenuhan Air Bersih Masyarakat Desa Pucak. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 8414–8418.
- [Http://Journal.Universitaspahlawan.Ac.Id/Index.Php/Cdj/Article/View/19614](http://Journal.Universitaspahlawan.Ac.Id/Index.Php/Cdj/Article/View/19614)
- Lasaiba, I. (2023). Menggugah Kesadaran Ekologis: Pendekatan Biologi Untuk Pendidikan Berkelanjutan. *Jendela Pengetahuan*, 16(2):143-.

- Manurung, M., Ivansyah, O., & Nurhasanah. (2017). Analisis Kualitas Air Sumur Bor Di Pontianak Setelah Proses Penjernihan Dengan Metode Aerasi, Sedimentasi Dan Filtrasi. *Prisma Fisika*, 5(1), 45–50.
- Nugroho Astri. (2006). *Bioindikator Kualitas Air*. Universitas Trisakti.
- Nurjasmi, R. (2021). Review: Potensi Pengembangan Pertanian Perkotaan Oleh Lanjut Usia Untuk Mendukung Ketahanan Pangan. *Jurnal Ilmiah Respati*, 12(1), 11–28. <https://doi.org/10.52643/jir.v12i1.1406>
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023, 1 (2023).
- Pulansari, F., Widjajati, E. P., Nugraha, I., Laksono, A. B., Pratiwi, A. L., & An Nabil, A. F. (2022). Pengolahan Dan Penjernihan Air Untuk Produksi Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Mesin Filter Uv. *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(4), 3032. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i4.10627>
- Puspandari, N. (2010). Investigasi Penyebab Kejadian Luar Biasa Kolera Di Jember Terkait Cemaran Sumber Air. *Jurnal Komunikasi Kesehatan*, 1(2).
- Puspitasari, R. L., Sugoro, I., Elfidasari, D., & Perdana, A. T. (2018). Pengabdian Kepada Masyarakat Pelatihan Daur Ulang Sampah Pada Siswa Sekolah Dasar Di Sdn 03 Cempaka Putih, Ciputat, Tangerang Selatan. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 4(2), 91. <https://doi.org/10.36722/sst.v4i2.269>
- Putra, D. M. (2016). Kontribusi Industri Tekstil Dalam Penggunaan Bahan Berbahaya Dan Beracun Terhadap Rusaknya Sungai Citarum. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, 3(1):133-5.
- Putri, Kanaya, A., Azizah, A., Kartika, N. A. D., Adhara, S. P., Hajar, D., & Kamilia, K. N. (2024). Tingkat Keanekaragaman Hayati Dan Pemanfaatannya Di Rawa Pening Ambarawa. *Jurnal Analis*, 3(1):123-3.
- Sakur, Sitompul, J. ., Saragih, J. ., Yunita, S., & Melyani, S. . (2022). Peningkatan Pengetahuan Siswa Mengenai Pemilahan Sampah Berdasarkan Karakteristik Dan Sifatnya Di Sdn 027 Parit Baru. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(3), 53–59.
- Sari, E. K., & Wijaya, O. E. (2019). Penentuan Status Mutu Air Dengan Metode Indeks Pencemaran Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(3), 486. <https://doi.org/10.14710/jil.17.3.486-491>
- Trisetyani, I., & Sutrisno, J. (2014). Penurunan Kadar Fe Dan Mn Pada Air Sumur Gali Dengan Aerasi Gelembung Udara Di Desa Siding Kecamatan Bancar Kabupaten Tuban. *Waktu: Jurnal Teknik Unipa*, 12(1), 35–42. <https://doi.org/10.36456/waktu.v12i1.822>
- Yuniarti, P. ., Komala, R., & Aziz, S. (2019). Pengaruh Proses Aerasi Terhadap Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Di Ptpn Vii Secara Aerobik. *Teknik Lingkungan*, 7–16.