

NEEDS ANALYSIS OF CLEAN WATER TO IMPROVE THE HEALTH AND SAFETY OF THE PANTAI SEDERHANA VILLAGE SOCIETY, MUARA GEMBONG

Catur Setyawan Kusumohadi¹, Adi Tri Tyaasmadi², Imam Basori³, Jafar Amiruddin¹, Himawan Hadi Sutrisno¹, Triyono¹, Pratomo Setyadi¹, Fransisca Maria Farida¹

¹ ReKayasa Keselamatan Kebakaran, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

² Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

³ Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

catursk@yahoo.com, csetyawan@unj.ac.id, adi_tri_tyassmadi@yahoo.com, imam-basori@unj.ac.id, jafar_amiruddin@unj.ac.id, himawan-hadi@unj.ac.id, triyono@unj.ac.id, psetyadi@unj.ac.id, fransisca_farida@unj.ac.id

Abstract

This community service activity was conducted to estimate the needs of clean water to improve the health and safety of the people of Pantai Sederhana Village. A preliminary study approach was carried out involving a survey of the health and safety conditions of the community regarding the quality of available water. This step also includes data analysis to understand the prevalence of water-related diseases. Furthermore, through active community participation, further information was obtained about their experiences and perceptions of the availability of clean water. From the results of the analysis of clean water needs, appropriate solutions will be designed, including infrastructure development and providing training to the community on maintaining clean water systems. Monitoring and evaluation will be carried out regularly to assess the effectiveness of the solutions implemented, while continuing to strengthen community capacity in terms of awareness of the importance of clean water for health and safety.

Keywords: clean water, health, safety

Abstrak

Artikel kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan bagian dari kegiatan pembuatan alat penjernih air untuk masyarakat di Pantai Sederhana, Muara Gembong. Untuk dapat merencanakan ukuran dan kapasitas alat penjernih air yang sesuai, maka perlu dilakukan perhitungan kebutuhan air bersih yang diperlukan untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan masyarakat Desa Pantai Sederhana. Pendekatan studi pendahuluan dilakukan dengan melakukan survei terhadap kondisi kesehatan dan keselamatan masyarakat terkait kualitas air yang tersedia. Langkah ini juga mencakup analisis data untuk memahami prevalensi penyakit yang berhubungan dengan air. Selain itu, melalui partisipasi aktif masyarakat, diperoleh informasi lebih lanjut mengenai pengalaman dan persepsi mereka terhadap ketersediaan air bersih. Dari hasil analisis kebutuhan air bersih akan dirancang solusi yang tepat, antara lain pembangunan infrastruktur dan pemberian pelatihan kepada masyarakat tentang pemeliharaan sistem air bersih.

Kata Kunci: air bersih, kesehatan, keselamatan

1. PENDAHULUAN

Air minum yang layak konsumsi adalah kebutuhan dasar bagi kesehatan manusia. Namun, tidak semua air minum aman untuk dikonsumsi. Banyak air minum yang telah tercemar oleh kuman, bakteri, atau zat berbahaya. Pencemaran ini dapat terjadi karena sumber air yang tidak terlindungi, sistem distribusi yang tidak higienis, atau pengolahan air yang tidak memadai. Di Indonesia, hampir 50% penyakit menular terkait langsung dengan air minum yang tercemar atau tidak sehat.

Penyediaan air minum yang aman dan berkualitas menjadi salah satu solusi utama untuk mengurangi jumlah orang sakit yang disebabkan oleh air tercemar. Oleh karena itu, diperlukan perhatian serius terhadap pengelolaan air minum mulai dari sumber hingga distribusi, serta peningkatan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya konsumsi air yang aman. Upaya ini diharapkan dapat meningkatkan kesehatan masyarakat secara keseluruhan, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia yang masih menghadapi tantangan besar dalam penyediaan air bersih.

Salah satu daerah yang menghadapi krisis air bersih adalah Desa Pantai Sederhana di Muara Gembong, Bekasi, yang terletak di pesisir utara Laut Jawa. Warga di Desa ini telah mengalami krisis air bersih sejak tahun 1980-an. Bahkan, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) memproyeksikan bahwa seluruh wilayah Pantai Utara, termasuk Desa Pantai Sederhana di Muara Gembong, berpotensi mengalami kekurangan air pada tahun 2040.

Hampir seluruh warga mengeluhkan sulitnya mendapatkan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari. Kondisi air yang tersedia terasa asin, sering kali berwarna hitam, dan bahkan berupa lumpur, sehingga tidak layak untuk digunakan, baik untuk mandi, memasak, apalagi untuk diminum. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih, warga terpaksa harus membeli dari penjual dengan harga yang relatif tinggi, yaitu antara Rp6.000 hingga Rp9.000 per galon. Sayangnya, warga yang tidak mampu membeli air bersih terpaksa menggunakan air yang tercemar tersebut, yang tentunya mengancam kesehatan dan kualitas hidup mereka. Hal ini menunjukkan betapa mendesaknya permasalahan akses air bersih di wilayah tersebut, yang membutuhkan perhatian dan solusi segera.

2. TINJAUAN LITERATUR

Air bersih adalah salah satu kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kesehatan dan kesejahteraan manusia. Namun, di daerah pesisir pantai, akses terhadap air bersih sering kali menjadi permasalahan serius akibat kontaminasi air laut, pencemaran industri, dan kurangnya infrastruktur sanitasi yang memadai. Menurut WHO (2017), kualitas air yang buruk menjadi salah satu penyebab utama munculnya berbagai penyakit, terutama di daerah berkembang yang sering menghadapi masalah sanitasi dan akses air bersih.

Daerah pesisir pantai, terutama yang dekat dengan sumber air laut, menghadapi risiko kontaminasi air minum yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah pedalaman. Intrusi air laut sering kali menyebabkan kadar garam dalam air minum meningkat, sehingga air terasa asin dan tidak layak dikonsumsi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Khan et al. (2011), intrusi air laut di wilayah pesisir dapat menyebabkan tingginya kadar natrium dalam air minum, yang berisiko terhadap kesehatan kardiovaskular.

Selain itu, pencemaran air di daerah pesisir juga dipengaruhi oleh limbah rumah tangga dan industri. Zhang et al. (2019) melaporkan bahwa air minum yang tercemar oleh logam berat seperti merkuri, timbal, dan kadmium, sering ditemukan di daerah pesisir yang dekat dengan industri, dan ini dapat memicu penyakit berbahaya seperti kanker, kerusakan organ hati, dan ginjal.

Penyakit yang sering muncul di daerah pesisir terkait dengan kualitas air yang buruk antara lain diare, tifus, kolera, dan disentri. Penelitian oleh Prüss-Ustün et al. (2019) menunjukkan bahwa diare adalah salah satu penyakit paling umum yang disebabkan oleh air minum yang tercemar, terutama di daerah dengan akses terbatas terhadap sanitasi yang layak. Di Indonesia, penyakit seperti tifus dan disentri juga sering dilaporkan di wilayah pesisir yang menghadapi krisis air bersih. Menurut Kementerian Kesehatan Indonesia (2018), diare adalah penyebab utama kematian pada anak-anak di bawah usia lima tahun, terutama di daerah pesisir yang tidak memiliki sistem pengolahan air yang baik.

Penyakit lain yang sering muncul di wilayah pesisir adalah penyakit kulit dan gangguan pernapasan akibat tingginya kadar bahan kimia atau polutan dalam air. Cairncross dan Feachem (2018) menemukan bahwa kontak langsung dengan air yang tercemar dapat menyebabkan berbagai infeksi

kulit, seperti eksim dan dermatitis, sementara inhalasi polutan dari air yang terkontaminasi dapat memicu gangguan pernapasan, terutama pada anak-anak dan lansia.

Akses terhadap air minum yang aman dan berkualitas memiliki implikasi langsung terhadap keselamatan dan kesejahteraan masyarakat di daerah pesisir. WHO (2019) menekankan bahwa akses air bersih dan sanitasi yang baik tidak hanya mengurangi risiko penyakit, tetapi juga meningkatkan kualitas hidup dan produktivitas masyarakat. Masyarakat yang sehat akan lebih produktif dan memiliki kapasitas lebih besar untuk berpartisipasi dalam pembangunan ekonomi dan sosial.

Peningkatan kualitas air minum di daerah pesisir menjadi tantangan besar yang membutuhkan perhatian serius dari pemerintah dan masyarakat setempat. Kebijakan yang mendukung pembangunan infrastruktur sanitasi, pengelolaan air bersih, serta program-program edukasi tentang pentingnya menjaga kebersihan air adalah langkah-langkah penting untuk mencegah krisis kesehatan di wilayah pesisir.

Daerah pesisir pantai Bekasi, termasuk kawasan Muara Gembong, menghadapi tantangan serius dalam hal kualitas lingkungan dan pencemaran air. Berbagai sumber pencemaran berasal dari aktivitas industri, pertanian, limbah domestik, dan kegiatan lainnya yang berlangsung di sepanjang pesisir dan aliran sungai. Budiman et al. (2017) menyatakan bahwa pesisir Bekasi merupakan salah satu wilayah dengan tingkat pencemaran lingkungan yang tinggi akibat industrialisasi pesat di sekitarnya, termasuk dari pembuangan limbah domestik dan industri yang tidak diolah dengan baik.

Aliran Sungai Cikarang Bekasi Laut (CBL), yang bermuara di daerah pesisir Bekasi, juga menjadi sumber pencemaran yang signifikan. Sungai ini menerima berbagai polutan dari limbah rumah tangga, pabrik, dan pertanian di wilayah hulu, yang kemudian mengalir ke pesisir, memperburuk kondisi air di wilayah tersebut. Prasetyo (2019) melaporkan bahwa Sungai CBL telah terkontaminasi oleh berbagai logam berat, seperti timbal, kadmium, dan merkuri, yang berasal dari aktivitas industri di kawasan tersebut.

Mutu baku air minum sangat dipengaruhi oleh kualitas air yang digunakan sebagai sumber utama pengolahan air minum. Pencemaran yang terjadi di pesisir pantai Bekasi dan aliran Sungai CBL menyebabkan penurunan kualitas air secara signifikan. Menurut Permenkes RI No. 492 Tahun 2010, mutu baku air minum di Indonesia diatur oleh parameter fisika, kimia, biologi, dan radioaktif yang harus dipenuhi untuk menjaga kesehatan masyarakat. Namun, banyak sumber air di pesisir Bekasi dan sekitarnya tidak memenuhi standar ini akibat tingkat pencemaran yang tinggi.

Sutanto et al. (2020) menemukan bahwa air di Sungai CBL dan wilayah pesisir Bekasi memiliki tingkat TSS (Total Suspended Solids), COD (Chemical Oxygen Demand), dan BOD (Biochemical Oxygen Demand) yang melebihi ambang batas yang ditetapkan untuk air minum. Ini menunjukkan bahwa air di wilayah ini sangat tercemar oleh zat organik dan anorganik yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Kontaminasi bahan kimia seperti logam berat dan pestisida yang terlarut dalam air sungai dan perairan pesisir juga merupakan ancaman serius bagi mutu baku air minum.

Selain itu, intrusi air laut juga memperparah pencemaran air di daerah pesisir Bekasi. Yulianto et al. (2018) menjelaskan bahwa intrusi air laut di pesisir utara Jawa, termasuk Bekasi, menyebabkan air menjadi asin dan tidak layak untuk dikonsumsi langsung. Kandungan garam yang tinggi dalam air dapat menyebabkan kerusakan pada sistem distribusi air dan berisiko bagi kesehatan jika tidak diolah dengan benar.

Pencemaran lingkungan yang terjadi di Sungai CBL dan pesisir pantai Bekasi berdampak langsung pada kualitas air yang digunakan sebagai sumber air minum. Air yang tercemar logam berat seperti timbal, merkuri, dan kadmium dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk gangguan saraf, kerusakan ginjal, dan bahkan kanker jika terakumulasi dalam tubuh manusia dalam jangka waktu yang lama (Lee et al., 2016). Selain itu, kandungan bahan kimia organik yang tinggi dalam air dapat

menyebabkan gangguan sistem pencernaan dan diare kronis, terutama pada anak-anak dan kelompok rentan lainnya.

Di sisi lain, kualitas air yang buruk juga berdampak pada keterbatasan akses masyarakat terhadap air minum yang layak. Masyarakat di daerah pesisir Bekasi sering kali harus mengandalkan air yang sudah tercemar untuk keperluan sehari-hari, karena tidak adanya sumber air alternatif yang aman. Mardiana et al. (2020) melaporkan bahwa keterbatasan akses air bersih di daerah pesisir Bekasi memaksa masyarakat untuk membeli air bersih dengan harga yang mahal, atau menggunakan air yang sudah terkontaminasi, yang mengakibatkan risiko kesehatan yang tinggi.

Peningkatan kualitas air di wilayah pesisir Bekasi dan aliran Sungai CBL membutuhkan pendekatan terpadu antara pemerintah, industri, dan masyarakat. Penegakan regulasi lingkungan yang ketat terhadap pembuangan limbah industri dan domestik merupakan langkah awal yang harus diambil untuk mengurangi tingkat pencemaran. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2020) menekankan pentingnya penguatan sistem pengelolaan limbah industri serta pengembangan infrastruktur pengolahan air limbah yang ramah lingkungan di kawasan industri sekitar Bekasi.

Selain itu, perlu adanya edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga kualitas air dan pemanfaatan teknologi pengolahan air yang lebih efisien dan terjangkau. Penggunaan teknologi desalinasi untuk mengurangi kadar garam akibat intrusi air laut serta penerapan sistem pengolahan air minum berbasis komunitas juga bisa menjadi solusi untuk meningkatkan akses air bersih di daerah pesisir.

3. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan air minum di Desa Pantai Sederhana, Muara Gembong, Bekasi, dengan mempertimbangkan faktor demografis, tingkat akses terhadap air bersih, dan kondisi lingkungan di daerah pesisir. Desa ini dipilih sebagai lokasi penelitian karena kondisi geografis dan lingkungan yang rentan terhadap intrusi air laut serta pencemaran dari aktivitas sekitar sungai.

Data primer diperoleh dengan cara melakukan observasi langsung terhadap kondisi sumber air di desa, baik air sumur, air sungai, maupun air yang dijual oleh penjual air bersih. Pengamatan dilakukan untuk melihat kondisi fisik air, seperti warna, bau, dan rasa. Sampel air diambil dari berbagai sumber yang digunakan warga, kemudian dianalisis di laboratorium untuk mengukur parameter fisik (TDS, salinitas), kimia (kadar logam berat, kadar nitrat), dan mikrobiologi (jumlah bakteri coliform). Data dari pengukuran kualitas air dibandingkan dengan standar baku mutu air minum berdasarkan Permenkes RI No. 492 Tahun 2010.

Analisis kebutuhan air minum dilakukan dengan menggunakan standar perhitungan kebutuhan air menurut WHO (2017), yang menetapkan bahwa setiap individu membutuhkan minimal 50 liter air per hari untuk kebutuhan dasar.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang melibatkan wawancara dan observasi terhadap 100 rumah tangga di Desa Pantai Sederhana, diketahui bahwa rata-rata kebutuhan air bersih setiap keluarga di desa ini adalah sekitar 100-150 liter per hari. Ini termasuk kebutuhan untuk minum, memasak, mandi, dan aktivitas rumah tangga lainnya. Dengan jumlah penduduk sekitar 1.200 jiwa di desa tersebut, total kebutuhan air bersih masyarakat Desa Pantai Sederhana diperkirakan mencapai sekitar 120.000 hingga 180.000 liter per hari.

Namun, ketersediaan air bersih yang layak minum sangat terbatas karena sebagian besar sumber air di daerah tersebut tercemar oleh intrusi air laut dan limbah, sehingga masyarakat bergantung pada

pembelian air bersih dari luar desa. Air yang tersedia seringkali berasa asin dan berwarna keruh, sehingga tidak dapat digunakan untuk kebutuhan konsumsi. Warga yang mampu harus membeli air dengan harga Rp6.000 hingga Rp9.000 per galon (19 liter), yang secara ekonomi sangat membebani terutama bagi mereka yang berpenghasilan rendah.

Hasil uji kualitas air dari beberapa sumber air di desa menunjukkan bahwa air sumur dan air sungai di sekitar wilayah tersebut tidak memenuhi standar baku mutu air minum berdasarkan Permenkes RI No. 492 Tahun 2010. Intrusi air laut telah menyebabkan tingginya kadar salinitas dalam air, serta pencemaran dari aktivitas pertanian dan perikanan di sekitar sungai juga mengakibatkan kadar nitrat dan logam berat melebihi ambang batas yang aman untuk konsumsi manusia. Selain itu, bakteri coliform terdeteksi dalam jumlah signifikan, yang menunjukkan bahwa air tersebut tidak layak untuk diminum tanpa pengolahan lebih lanjut.

Untuk mengatasi masalah ketersediaan air bersih, dirancang sistem pengolahan air siap minum menggunakan teknologi reverse osmosis (RO). Reverse osmosis merupakan metode filtrasi yang dapat menghilangkan partikel-partikel terlarut, termasuk garam, logam berat, dan bakteri, dengan memaksa air melewati membran semi-permeabel di bawah tekanan tinggi. Teknologi ini sangat sesuai untuk mengatasi masalah air yang mengandung kadar garam tinggi akibat intrusi air laut di daerah pesisir seperti Desa Pantai Sederhana.

Sistem pengolahan air minum berbasis RO yang diusulkan memiliki kapasitas produksi 1.500 liter per hari, dengan spesifikasi sebagai berikut:

Kapasitas Produksi	:	1.500 liter/hari
Sumber Air	:	Air sumur yang diproses melalui beberapa tahap penyaringan awal sebelum masuk ke sistem RO
Sistem Filtrasi	:	Terdiri dari pre-filter (sediment filter), carbon filter, dan membran RO dengan ukuran pori 0,0001 mikron
Pompa Tekanan Tinggi	:	Untuk mendorong air melewati membran RO
Tangki Penyimpanan	:	Untuk menampung air bersih hasil pengolahan yang siap didistribusikan

Dengan kapasitas 1.500 liter per hari, sistem ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air minum bagi sekitar 100-150 keluarga dengan asumsi setiap keluarga mengkonsumsi rata-rata 10 liter air per hari untuk keperluan minum dan memasak. Meskipun belum mampu memenuhi seluruh kebutuhan air bersih warga untuk kebutuhan lain seperti mandi dan mencuci, solusi ini memberikan akses terhadap air siap minum yang layak bagi sebagian besar warga, terutama bagi mereka yang tidak mampu membeli air dalam jumlah besar.

5. KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, kebutuhan air bersih di Desa Pantai Sederhana mencapai 120.000 hingga 180.000 liter per hari, dengan kebutuhan air minum sekitar 10 liter per hari per keluarga. Teknologi reverse osmosis dengan kapasitas 1.500 liter per hari dapat menjadi solusi efektif untuk memenuhi kebutuhan air siap minum bagi 100-150 keluarga. Meski begitu, tantangan biaya operasional dan pemeliharaan memerlukan perhatian khusus, dan penerimaan serta partisipasi masyarakat adalah kunci keberhasilan program ini. Implementasi lebih lanjut diharapkan dapat membantu meningkatkan kualitas hidup masyarakat pesisir yang rentan terhadap permasalahan air bersih..

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah melaksanakan dan membantu kegiatan P2M pembuatan alat pemurni air siap minum di Desa Pantai Sederhana, Muara Gembong. Kegiatan kolaborasi program studi di Rumpun Mesin, Elektro dan Bangunan di Fakultas Teknik dapat meningkatkan kerjasama dosen anatr program studi yang telah berjalan dengan baik. Terimakasih juga disampaikan kepada Fakultas Teknik dan Universitas Negeri Jakarta yang telah membiayai kegiatan ini melalui dana BLU Fakultas Teknik tahun 2024.

7. DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kabupaten Bekasi. (2021). "Data demografi dan sosial ekonomi." Bekasi: Badan Pusat Statistik.
- Budiman, A., et al. 2017. "Pencemaran lingkungan di wilayah pesisir Bekasi: Dampak aktivitas manusia dan rekomendasi solusi." *Jurnal Lingkungan*, 13(2), 58-69.
- Cairncross, S., & Feachem, R. 2018. "Environmental health engineering in the tropics: Water, sanitation, and disease control." Wiley Blackwell.
- Kementerian Kesehatan Indonesia. 2018. "Profil Kesehatan Indonesia 2018." Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2020. "Laporan tahunan kualitas lingkungan dan pengelolaan limbah industri." Jakarta: KLHK.
- Khan, S., et al. 2011. "Salinity intrusion and its health impacts on coastal areas." *Environmental Health Perspectives*, 119(10), 1378–1383.
- Lee, K. S., et al. 2016. "Effects of heavy metal contamination in drinking water on human health: A systematic review." *Environmental Science and Pollution Research*, 23(15), 15878-15889.
- Mardiana, D., et al. 2020. "Ketersediaan air bersih di daerah pesisir Bekasi: Tantangan dan solusi." *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam*, 15(2), 103-114.
- Permenkes RI No. 492 Tahun 2010. "Persyaratan kualitas air minum." Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Prasetyo, H. 2019. "Pencemaran logam berat di Sungai CBL dan dampaknya terhadap kualitas air pesisir." *Jurnal Teknik Lingkungan*, 24(3), 135-145.
- Prüss-Ustün, A., et al. 2019. "Burden of disease from inadequate water, sanitation, and hygiene in low- and middle-income settings: A retrospective analysis." *The Lancet Global Health*, 7(11), e1449–e1462.
- Sutanto, M., et al. 2020. "Analisis mutu air Sungai CBL dan implikasinya terhadap baku mutu air minum." *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 18(4), 245-256.
- WHO. 2017. "Guidelines for drinking-water quality." 4th Edition. Geneva: World Health Organization.
- WHO. 2019. "Progress on household drinking water, sanitation, and hygiene 2000-2017." Geneva: WHO and UNICEF.
- Yulianto, B., et al. 2018. "Intrusi air laut di pesisir utara Jawa dan pengaruhnya terhadap ketersediaan air bersih." *Jurnal Hidrologi*, 7(1), 33-41.
- Zhang, Y., et al. 2019. "Heavy metal contamination in drinking water and associated risks in coastal regions." *Journal of Environmental Management*, 240, 264–273.