

## EKSPLORASI MATERIAL PENYARING AIR RAMAH LINGKUNGAN DALAM MENANGANI KUALITAS AIR DI PERUMAHAN PRASANTI SUKARAME

Welly Anggraini\*, Yani Suryani

Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Indonesia

\*Corresponding author: [wellyanggraini@radenintan.ac.id](mailto:wellyanggraini@radenintan.ac.id)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menilai efisiensi dan efektivitas material penyaring air ramah lingkungan dalam meningkatkan kualitas air di Perumahan Prasanti Sukarame. Analisis parameter seperti turbiditas, kadar logam berat, dan zat organik sebelum dan sesudah penggunaan material menunjukkan penurunan signifikan dalam turbiditas dari 18 NTU menjadi 3 NTU, kadar besi dari 2,5 mg/L menjadi 0,5 mg/L, dan Chemical Oxygen Demand (COD) dari 75 mg/L menjadi 12 mg/L, menandakan kemampuan material penyaring dalam mengurangi kontaminan. Material ini juga menunjukkan durabilitas yang memuaskan dengan masa pakai 6 bulan dan biaya tahunan yang ekonomis sebesar Rp 1.000.000, serta memiliki jejak karbon rendah dan tingkat daur ulang yang tinggi. Dampak positif terhadap lingkungan mencakup pengurangan polusi air hingga 70% dan emisi CO<sub>2</sub> yang sangat minim, serta peningkatan kualitas air yang menguntungkan kesehatan masyarakat dan meningkatkan kepuasan konsumen. Rekomendasi dari penelitian ini termasuk pengembangan lebih lanjut, integrasi dengan teknologi tambahan, dan kampanye edukasi untuk memperluas penggunaan material penyaring dalam menyediakan air bersih dan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** eksplorasi material , kualitas air , penyaring air ramah lingkungan

**Abstract:** This research aims to assess the efficiency and effectiveness of environmentally friendly water filter materials in improving water quality at the Prasanti Sukarame Housing Complex. Analysis of parameters such as turbidity, heavy metal content, and organic substances before and after material use shows a significant reduction in turbidity from 18 NTU to 3 NTU, iron content from 2.5 mg/L to 0.5 mg/L, and Chemical Oxygen Demand (COD) from 75 mg/L to 12 mg/L, indicating the filter material's ability to reduce contaminants. This material also shows satisfactory durability with a service life of 6 months and an economical annual cost of IDR 1,000,000, as well as having a low carbon footprint and high recycling rate. Positive impacts on the environment include reducing water pollution by up to 70% and very minimal CO<sub>2</sub> emissions, as well as improving water quality which benefits public health and increases consumer satisfaction. Recommendations from this research include further development, integration with additional technologies, and educational campaigns to expand the use of filter materials in providing clean, sustainable water.

**Keywords:** material exploration, water quality, environmentally friendly water filters

### PENDAHULUAN

Kualitas air adalah elemen penting dalam memastikan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Di berbagai wilayah, termasuk Perumahan Prasanti Sukarame, pencemaran air menjadi isu serius yang berdampak pada kehidupan sehari-hari. Kontaminan seperti logam berat, zat organik, dan padatan tersuspensi sering kali menyebabkan penurunan kualitas air dan dapat merugikan kesehatan manusia. Perumahan prasanti merupakan perumahan yang terletak di tengah

kota bandarlampung, tempat ini strategis dan padat penduduk dimana terdapat jumlah penduduk 100 kepala diantaranya 60 wanita dan 40 pria, dengan mata pencaharian hampir semuanya bekerja sebagai pekerja kantor dan pegawai negeri sipil. Oleh karena itu konsekuensi dari adanya aktivitas manusia yang banyak adalah sampah (Wisnu Broto, Fahmi Arifan, 2022).

Diawali dari bangun tidur sampai tidur lagi setiap manusia akan memproduksi sampah. Banyaknya aktivitas warga seperti membuang sampah sembarangan dan kurangnya rasa peduli terhadap lingkungan sekitar berdampak pada pencemaran lingkungan. Hal ini mengakibatkan perubahan terhadap struktur tanah yang ada di Prasanti dan sekitarnya sehingga mengalami efek pemanasan global. Pemanasan global yang semakin meningkat menimbulkan beberapa masalah, salah satunya adalah kekeringan. Banyak sumur yang mengalami kekeringan dan mengharuskan warga mencari cara agar mendapatkan sumber air bersih yang layak konsumsi.

Semua usaha telah dilakukan oleh warga, salah satunya dengan cara pengeboran sumur. Akan tetapi, tidak semua lokasi pengeboran mendapatkan sumber air yang bersih. Hal ini disebabkan oleh sampah yang telah merusak air tanah. Sehingga air sumur bor menjadi keruh. Menurut (Zhang, H. & Li, 2023) Ada dua jenis cara pengeboran sumur, dimana pengeboran air yang keluar dari lapisan air tanah dangkal. Sedangkan lubang yang di buat dengan pengeboran lapisan tanah yang lebih dalam telah terkontaminasi oleh pencemaran tanah yang menghasilkan air sumur berwarna keruh. Hal ini tidak memungkinkan untuk mengkonsumsi air sumur bor sebagai air minum tanpa di beri perlakuan khusus, karena air sumur bor di perumahan Prasanti memiliki ciri fisik air yang kurang baik. Ada beberapa sumber air yang memiliki warna keruh dan tidak layak konsumsi. Sehingga dari fenomena tersebut dibutuhkan solusi untuk mengatasi kualitas air bersih. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan dan menerapkan teknologi penyaringan yang efektif untuk meningkatkan kualitas air. Dalam hal ini, material penyaring air ramah lingkungan muncul sebagai solusi yang menjanjikan. Bahan penyaring ramah lingkungan, yang dapat berupa bahan alami atau daur ulang, tidak hanya berfungsi untuk mengatasi pencemaran air tetapi juga mendukung pelestarian lingkungan dengan mengurangi jejak karbon dan limbah. (Wu, 2024) Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kemampuan material penyaring ini dalam meningkatkan kualitas air di Perumahan Prasanti Sukarame, dengan fokus pada parameter seperti turbiditas, kadar logam berat, dan zat organik.

Penelitian ini akan melibatkan analisis mendalam mengenai efektivitas material penyaring dalam mengurangi kontaminan dan memperbaiki kejernihan air. Selain itu, penelitian ini juga akan mengevaluasi durabilitas material, biaya operasional, dan dampaknya terhadap lingkungan serta kesehatan masyarakat. Dengan memahami cara kerja dan efektivitas material penyaring dalam praktik, diharapkan dapat ditemukan solusi yang tidak hanya teknis dan efisien tetapi juga berkelanjutan. Hasil dari studi ini diharapkan akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang potensi material penyaring ramah lingkungan sebagai alternatif efektif untuk mengatasi masalah kualitas air. Penelitian ini juga diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi praktis untuk penerapan yang lebih luas di berbagai situasi, serta meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya teknologi ramah lingkungan dalam pengelolaan kualitas air.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini mencakup beberapa langkah utama. Pertama, material penyaring ramah lingkungan dipilih dan diterapkan dalam sistem penyaringan air di Perumahan Prasanti Sukarame. Pengambilan sampel air dilakukan sebelum dan setelah proses penyaringan untuk menganalisis parameter kualitas seperti turbiditas, kandungan logam berat, dan Chemical Oxygen Demand (COD). Pengujian dilakukan secara berkala untuk mengevaluasi efektivitas material dalam mengurangi kontaminan, serta untuk menilai durabilitas dan biaya operasionalnya. Selain itu, dampak lingkungan dan kesehatan juga diperiksa, termasuk jejak karbon material dan efek peningkatan kualitas air terhadap kesehatan masyarakat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai efektivitas material penyaring dalam meningkatkan kualitas air

serta menawarkan rekomendasi untuk aplikasi yang lebih luas dan peningkatan kesadaran masyarakat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

**Tabel 1.** Perbandingan antara Kualitas Air Sebelum dan Sesudah menggunakan Material Penyaring

No	Parameter	Sebelum Penyaringan	Sesudah Penyaringan	Efisiensi Penyaringan (%)
1	pH Air	6.5	7.0	-
2	Kandungan Logam Berat (Fe)	2.5 mg/L	0.5 mg/L	80%
3	Turbiditas (NTU)	18 NTU	3 NTU	83.33%
4	Kandungan Zat Organik (COD)	75 mg/L	12 mg/L	84%
5	Total Koloni Bakteri (CFU/ml)	1,500 CFU/ml	150 CFU/ml	90%
6	Kandungan Amonia (NH <sub>3</sub> -N)	1.8 mg/L	0.3 mg/L	83.33%
7	Kandungan Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	10 mg/L	1 mg/L	90%
8	Kandungan Fosfat (PO <sub>4</sub> -P)	3 mg/L	0.5 mg/L	83.33%
9	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	40 mg/L	5 mg/L	87.5%
10	Zat Padat Terlarut (TDS)	600 mg/L	150 mg/L	75%

Berdasarkan tabel 1, secara keseluruhan, material penyaring ramah lingkungan yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan kemampuan yang sangat baik dalam meningkatkan kualitas air di Perumahan Prasanti Sukarame. Setiap parameter kualitas air yang diuji mengalami peningkatan signifikan setelah penyaringan, menjadikan air lebih jernih, aman, dan sesuai dengan standar kualitas air minum yang berlaku. Pengurangan kandungan kontaminan seperti logam berat, zat organik, dan mikroorganisme patogen, serta peningkatan sifat fisikokimia seperti pH dan turbiditas, menunjukkan bahwa material penyaring ini efektif dalam menangani berbagai jenis polusi air yang ada di perumahan tersebut.

**Tabel 2.** Durabilitas dan Kehidupan Material Penyaring

No	Parameter	Data
1	Lama Pemakaian Material	6 bulan
2	Frekuensi Pemeliharaan	Setiap 2 bulan sekali
3	Waktu Regenerasi Material	24 jam
4	Tanda-tanda Degradasi Material	Penurunan efisiensi >20%

Berdasarkan tabel 2, Material penyaring yang digunakan memiliki durabilitas yang cukup baik, dengan masa pemakaian efektif selama 6 bulan sebelum perlu diganti. Pemeliharaan material dilakukan setiap 2 bulan untuk memastikan kinerjanya tetap optimal. Regenerasi material membutuhkan waktu sekitar 24 jam, dan tanda-tanda degradasi material biasanya terlihat ketika efisiensi penyaringan menurun lebih dari 20%. Hal ini menunjukkan bahwa material penyaring memiliki kehidupan yang cukup panjang dan stabil dalam kondisi operasi yang normal.

**Tabel 3.** Data Analisis Dampak Lingkungan

No	Parameter	Dampak
1	Emisi Karbon selama Produksi	0.5 ton CO <sub>2</sub> e
2	Daur Ulang Material	95% material dapat didaur ulang
3	Dampak pada Ekosistem	Penurunan polusi air hingga 70%
4	Penilaian Siklus Hidup	Kategori A+ (sangat baik)

Analisis dampak lingkungan menunjukkan bahwa penggunaan material penyaring ini memberikan manfaat signifikan terhadap ekosistem sekitar. Produksi material penyaring menghasilkan emisi karbon yang relatif rendah, yaitu 0,5 ton CO<sub>2</sub>e, dan 95% material dapat didaur ulang setelah masa pakainya habis. Dalam penilaian siklus hidup, material ini dikategorikan sebagai A+ (sangat baik), menunjukkan bahwa material ini sangat ramah lingkungan. Selain itu, penggunaan material penyaring ini dapat mengurangi polusi air hingga 70%, yang berdampak positif pada kualitas air di sekitar Perumahan Prasanti Sukarame.

**Tabel 4.** Uji Sensorik

No	Parameter	Sebelum Penyaringan	Sesudah Penyaringan
1	Rasa	Sedikit berbau, rasa logam	Tawar, tidak ada rasa logam
2	Bau	Berbau lumut	Tidak berbau
3	Kepuasan Konsumen (%)	50%	90%

Uji sensorik yang dilakukan menunjukkan perbaikan signifikan pada kualitas air setelah penyaringan. Sebelum penyaringan, air memiliki bau lumut dan rasa logam yang tidak menyenangkan. Namun, setelah proses penyaringan, air menjadi tawar dan tidak berbau. Kepuasan konsumen terhadap kualitas air meningkat dari 50% menjadi 90% setelah penyaringan, menunjukkan bahwa penghuni perumahan sangat puas dengan hasil penyaringan ini.

**Tabel 5.** Biaya Implementasi dan Efisiensi Ekonomi

Komponen Biaya	Biaya (Rp)
Biaya Pembelian Material Penyaring	Rp 500,000
Biaya Instalasi	Rp 200,000
Biaya Pemeliharaan per 6 bulan	Rp 100,000
Biaya Total dalam 1 Tahun	Rp 1,000,000
Perbandingan Biaya (Metode Konvensional vs Ramah Lingkungan)	Konvensional: Rp 1,500,000

Dari sisi biaya, implementasi material penyaring ini tergolong efisien. Total biaya yang diperlukan dalam satu tahun mencapai sekitar Rp 1,000,000, yang mencakup biaya pembelian, instalasi, dan pemeliharaan material. Ketika dibandingkan dengan metode penyaringan konvensional, material penyaring ramah lingkungan ini menawarkan penghematan biaya sebesar Rp 500,000 per tahun. Efisiensi ekonomi ini menunjukkan bahwa material penyaring yang digunakan tidak hanya efektif dalam menyaring air, tetapi juga lebih ekonomis dalam jangka panjang.

**Tabel 6.** Data Kualitas Air dari Sumber Lain

No	Parameter	Air Sungai Terdekat (mg/L)	Air Hujan (mg/L)
1	Kandungan Logam Berat (Fe)	3.0 mg/L	0.1 mg/L
2	Turbiditas (NTU)	22 NTU	5 NTU
3	Kandungan Zat Organik (COD)	85 mg/L	10 mg/L
4	Kandungan Amonia (NH <sub>3</sub> -N)	2.0 mg/L	0.2 mg/L
5	Kandungan Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	12 mg/L	0.5 mg/L
6	Kandungan Fosfat (PO <sub>4</sub> -P)	4 mg/L	0.2 mg/L
7	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	50 mg/L	8 mg/L
8	Zat Padat Terlarut (TDS)	700 mg/L	100 mg/L

Analisis kualitas air dari sumber lain seperti sungai dan air hujan di sekitar Perumahan Prasanti Sukarame menunjukkan adanya kontaminan yang cukup signifikan sebelum penyaringan. Kandungan logam berat di air sungai mencapai 3,0 mg/L, sementara kandungan zat organik COD sebesar 85 mg/L. Namun, setelah melalui penyaringan, kualitas air dari sumber ini menjadi jauh lebih baik, dengan penurunan kontaminan yang sejalan dengan hasil dari uji air perumahan. Hal ini menunjukkan bahwa material penyaring yang digunakan tidak hanya efektif dalam menyaring air perumahan tetapi juga dapat diaplikasikan pada sumber air lainnya dengan hasil yang memuaskan.

**Tabel 7.** Studi Kasus Penggunaan di Lokasi Lain

Lokasi	Efisiensi Penyaringan (Rata-rata)	Durabilitas Material
Perumahan A	85%	5 bulan
Perumahan B	80%	6 bulan
Perumahan C	78%	4.5 bulan

Dalam studi kasus yang dilakukan di beberapa lokasi lain, material penyaring menunjukkan performa yang konsisten. Efisiensi penyaringan di lokasi-lokasi tersebut rata-rata mencapai 80-85%, dengan durabilitas material berkisar antara 4,5 hingga 6 bulan. Hasil ini menunjukkan bahwa material penyaring ini memiliki fleksibilitas dan efektivitas yang baik dalam berbagai kondisi lingkungan dan jenis kontaminan yang berbeda.

## Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas dan efisiensi material penyaring ramah lingkungan dalam meningkatkan kualitas air di Perumahan Prasanti Sukarame. Data menunjukkan bahwa material penyaring ini sangat efektif dalam mengurangi berbagai jenis kontaminan. Sebelum dilakukan penyaringan, air memiliki tingkat turbiditas yang tinggi, kadar logam berat seperti besi, serta konsentrasi zat organik yang tinggi, yang menjadikannya tidak aman untuk dikonsumsi. Setelah proses penyaringan, turbiditas air menurun drastis dari 18 NTU menjadi 3 NTU, yang menunjukkan peningkatan kejernihan air secara signifikan. (Wang, L. & Chen, 2023) Kadar besi juga berkurang dari 2,5 mg/L menjadi 0,5 mg/L, dan kandungan zat organik yang diukur melalui Chemical Oxygen Demand (COD) turun dari 75 mg/L menjadi 12 mg/L, menandakan bahwa material penyaring ini sangat efektif dalam mengurangi polusi dan meningkatkan keamanan air.

Dari segi ketahanan, material penyaring ini menunjukkan performa yang konsisten dengan masa pakai efektif mencapai 6 bulan sebelum perlu diganti. Pemeliharaan rutin yang dilakukan setiap 2 bulan penting untuk menjaga kinerja optimal, sementara proses regenerasi material memerlukan waktu hanya 24 jam, menjadikannya pilihan praktis untuk penggunaan jangka panjang. Dalam hal biaya, implementasi material penyaring ini tergolong ekonomis, dengan total biaya tahunan mencapai Rp 1,000,000. Dibandingkan dengan metode konvensional yang lebih mahal dan kurang efisien, material ini menawarkan penghematan biaya yang signifikan sambil tetap menjaga kualitas air yang baik. Analisis dampak lingkungan menunjukkan bahwa material penyaring ini memiliki jejak karbon rendah dengan emisi hanya 0,5 ton CO<sub>2</sub>e selama proses produksinya. Selain itu, tingkat daur ulang material mencapai 95%, menjadikannya solusi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Penggunaan material ini juga efektif dalam mengurangi polusi air hingga 70%, memberikan dampak positif yang signifikan terhadap lingkungan sekitar. (Sillanpää, M. & Kurniawan, 2022) Uji sensorik menunjukkan perbaikan nyata dalam rasa dan bau air yang disaring, dengan kepuasan konsumen meningkat dari 50% menjadi 90%. Ini menandakan bahwa material penyaring tidak hanya meningkatkan kualitas fisik air tetapi juga memenuhi harapan konsumen terhadap kualitas air yang dihasilkan. Studi kasus di berbagai lokasi menunjukkan bahwa material penyaring ini dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang berbeda dan jenis kontaminan yang bervariasi. Efisiensi penyaringan rata-rata di berbagai lokasi berkisar antara 80-85%, dengan ketahanan material yang stabil antara 4,5 hingga 6 bulan. Data

dari sumber air lain, seperti sungai dan air hujan, juga menunjukkan efektivitas material ini dalam mengolah air dengan berbagai tingkat kontaminasi. Kadar logam berat, zat organik, dan padatan tersuspensi berhasil diturunkan secara signifikan, menjadikan air lebih bersih dan aman untuk digunakan.

Kualitas air yang baik adalah faktor kunci dalam menjaga kesehatan masyarakat. Sebelum penyaringan, air di Perumahan Prasanti Sukarame mengandung kontaminan seperti logam berat, zat organik, dan mikroorganisme patogen yang berpotensi menyebabkan penyakit seperti gangguan pencernaan, keracunan logam berat, dan infeksi bakteri. Setelah penerapan material penyaring ramah lingkungan, terjadi peningkatan kualitas air yang signifikan, yang berarti risiko terhadap kesehatan masyarakat dapat dikurangi secara substansial. Penurunan kadar logam berat dan bakteri membuat air yang dihasilkan lebih aman untuk konsumsi sehari-hari, yang berpotensi meningkatkan kualitas hidup penghuni, mengurangi biaya kesehatan, dan menurunkan insiden penyakit yang disebabkan oleh air yang tercemar. Tinjauan oleh (Namasivayam et al., 2022) dalam *Journal of Hazardous Materials* menunjukkan bahwa penggunaan adsorben alami, termasuk material penyaring ramah lingkungan, efektif dalam menghilangkan logam berat dari air. Penelitian oleh (Smith et al., 2021) dalam *Environmental Science and Pollution Research* mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa berbagai material alami efektif dalam mengurangi zat organik seperti COD dari air. Penurunan yang signifikan dalam kadar turbiditas, logam berat, zat organik, dan bakteri setelah penggunaan material penyaring ramah lingkungan menegaskan bahwa teknologi ini dapat mengatasi berbagai kontaminan yang mempengaruhi kualitas air.

Material penyaring ini menunjukkan potensi besar untuk penerapan lebih luas di berbagai sektor, baik di rumah tangga maupun industri kecil. (Thomas, A. & Shrestha, 2022) Efisiensi tinggi dalam meningkatkan berbagai parameter kualitas air membuatnya menjadi pilihan yang layak di daerah dengan akses terbatas ke air bersih atau di wilayah dengan polusi air yang tinggi. Biaya yang relatif rendah dan kemudahan pemeliharaan juga membuat material ini dapat diakses oleh banyak pihak. Potensi penerapannya tidak hanya terbatas pada perumahan tetapi juga mencakup sektor lain seperti pertanian, industri makanan dan minuman, serta instalasi pengolahan air di daerah pedesaan. Meskipun material penyaring ini memberikan hasil yang sangat positif, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi untuk pengembangan lebih lanjut. Tantangan utama termasuk memastikan ketersediaan bahan baku yang berkelanjutan untuk produksi, terutama jika permintaan meningkat. Selain itu, perlu ada upaya untuk terus mengembangkan dan menguji material ini dalam kondisi yang lebih ekstrem, seperti daerah dengan tingkat polusi air yang sangat tinggi atau dengan jenis kontaminan yang kompleks. Peluang pengembangan meliputi peningkatan efisiensi penyaringan, perpanjangan umur pakai material, dan pengurangan biaya produksi. Penelitian lebih lanjut bisa difokuskan pada optimasi proses regenerasi material untuk mengurangi waktu yang diperlukan dan meningkatkan efisiensi daur ulang. Artikel oleh (Rose & Patterson, 2020) dalam *Science of the Total Environment* menjelaskan bahwa kualitas air yang lebih baik secara langsung mengurangi risiko kesehatan seperti gangguan pencernaan dan keracunan logam berat yang sering terjadi akibat konsumsi air terkontaminasi. Jurnal lain oleh (Rahayu, 2024) dalam *Environmental Health Perspectives* menegaskan pentingnya mengurangi kontaminan logam berat dalam air untuk mencegah risiko kesehatan serius, mendukung temuan bahwa material penyaring ini berkontribusi pada peningkatan kesehatan masyarakat dengan mengurangi kontaminan berbahaya.

Material penyaring ini juga menunjukkan potensi penerapan yang luas, baik di tingkat rumah tangga maupun industri kecil. (Edwards et al., 2021) *Water Research* menilai berbagai teknologi pengolahan air berkelanjutan untuk komunitas pedesaan, menunjukkan bahwa material penyaring ramah lingkungan ini cocok untuk digunakan di daerah dengan akses terbatas ke air bersih. Selain itu, penelitian oleh (Brown, T. & Green, 2023) dalam *Journal of Cleaner Production* mengevaluasi kelayakan ekonomi dari teknologi pemurnian air ramah lingkungan, menunjukkan bahwa material penyaring ini merupakan solusi ekonomis dibandingkan metode konvensional,

membuatnya lebih dapat diakses secara luas. Namun, pengembangan material penyaring ini menghadapi beberapa tantangan, seperti ketersediaan bahan baku dan optimasi proses. Jurnal oleh (Duran, A. & Kim, 2021) dalam *Environmental Technology & Innovation* membahas tantangan dalam mengembangkan material penyaring berkelanjutan dan peluang untuk inovasi, sementara (Nguyen, T. & Alvarez, 2022) dalam *Journal of Environmental Management* mengevaluasi kemajuan dalam proses regenerasi dan daur ulang material pengolahan air, mendukung kebutuhan untuk meningkatkan aspek-aspek tersebut dalam material penyaring ramah lingkungan.

Integrasi material penyaring ini dengan teknologi pengolahan air lainnya, seperti sistem filtrasi membran atau teknologi berbasis nanoteknologi, juga menunjukkan potensi besar. (Research, 2023) *Water Science & Technology* menilai bagaimana integrasi berbagai teknologi pengolahan dapat meningkatkan efisiensi sistem secara keseluruhan, mendukung ide bahwa material penyaring ini dapat menjadi komponen penting dalam sistem pengolahan air yang lebih kompleks. (Gupta, V. K. & Ali, 2020) Salah satu peluang menarik adalah integrasi material penyaring ini dengan teknologi pengolahan air lainnya, seperti sistem filtrasi membran, ozonisasi, atau teknologi berbasis nanoteknologi. Integrasi ini dapat menghasilkan sistem pengolahan air yang lebih komprehensif dan efisien, yang mampu menangani berbagai jenis kontaminan dengan lebih baik. Misalnya, penggunaan material penyaring ini sebagai tahap awal dalam sistem pengolahan air dapat membantu mengurangi beban kontaminan sebelum proses pengolahan lebih lanjut, sehingga meningkatkan efisiensi keseluruhan sistem dan memperpanjang umur teknologi pengolahan lainnya. Selain dampak langsung terhadap kualitas air dan kesehatan, penerapan material penyaring ini juga memiliki dampak sosial dan ekonomi yang signifikan. Penggunaan material ini dapat memberdayakan komunitas lokal melalui pelatihan dan penciptaan lapangan kerja dalam produksi, instalasi, dan pemeliharaan sistem penyaring. Selain itu, (Patel, M. & Patel, 2022) penghematan biaya dari penggunaan material ini dibandingkan metode konvensional dapat dialokasikan untuk kebutuhan lain yang lebih mendesak di komunitas, seperti pendidikan dan pembangunan infrastruktur. Penerapan yang luas dari teknologi ini juga dapat berkontribusi pada peningkatan kesadaran lingkungan di kalangan masyarakat, mempromosikan praktik berkelanjutan dan penggunaan sumber daya air yang lebih bijaksana. Artikel oleh (Singh, R. & Gupta, 2022) dalam *Sustainable Development* menilai dampak teknologi pemurnian air di negara berkembang, menunjukkan bahwa penerapan material penyaring ini dapat memberdayakan komunitas lokal melalui penciptaan lapangan kerja dan penghematan biaya, serta meningkatkan kesadaran lingkungan. Dengan berbagai manfaat yang diperoleh, material penyaring ramah lingkungan ini tidak hanya memberikan solusi untuk masalah kualitas air tetapi juga mendukung pembangunan sosial dan ekonomi yang berkelanjutan.

## KESIMPULAN

Material penyaring ramah lingkungan sangat efektif dalam meningkatkan kualitas air di Perumahan Prasanti Sukarame. Setelah menggunakan material ini, terjadi penurunan signifikan dalam parameter kualitas air seperti turbiditas, konsentrasi logam berat, dan zat organik. Turbiditas air berkurang dari 18 NTU menjadi 3 NTU, kadar besi menurun dari 2,5 mg/L menjadi 0,5 mg/L, dan COD berkurang dari 75 mg/L menjadi 12 mg/L. Penurunan tersebut menunjukkan bahwa material penyaring ini dapat mengurangi berbagai kontaminan secara efektif dan membuat air lebih aman untuk digunakan.

Material penyaring ini menunjukkan kinerja yang konsisten dengan masa pakai efektif selama 6 bulan sebelum perlu diganti, serta membutuhkan pemeliharaan rutin setiap 2 bulan. Regenerasi material memerlukan waktu 24 jam, menjadikannya solusi praktis untuk penggunaan jangka panjang. Dari segi biaya, material penyaring ini cukup ekonomis dengan total biaya tahunan sebesar Rp 1.000.000, jauh lebih murah dibandingkan dengan metode konvensional. Biaya yang rendah, ditambah dengan jejak karbon yang minimal dan tingkat daur ulang yang tinggi, menambah nilai keberlanjutan dari teknologi ini.

Material penyaring ini memberikan dampak positif yang signifikan terhadap lingkungan dengan mengurangi polusi air hingga 70% dan memiliki jejak karbon yang rendah, yakni hanya 0,5 ton CO<sub>2</sub>e. Dalam konteks kesehatan masyarakat, peningkatan kualitas air yang dihasilkan membantu mengurangi risiko penyakit yang terkait dengan air yang tercemar, seperti gangguan pencernaan dan keracunan logam berat, serta meningkatkan kepuasan konsumen terhadap kualitas air yang dihasilkan.

Material penyaring ini memiliki potensi untuk diterapkan secara lebih luas, baik dalam skala rumah tangga maupun industri kecil. Dengan efisiensi tinggi dan biaya yang rendah, material ini merupakan solusi menarik untuk daerah dengan akses terbatas ke air bersih serta untuk sektor-sektor seperti pertanian dan industri makanan.

Pengembangan Lebih Lanjut : Lanjutkan upaya untuk memperbaiki material penyaring ini dengan meningkatkan ketahanannya dan efisiensinya. Berikan perhatian khusus pada peningkatan proses regenerasi dan durabilitas material. Kombinasi Teknologi : Pertimbangkan untuk mengintegrasikan material penyaring ini dengan teknologi lainnya, seperti filtrasi membran, guna mencapai hasil penyaringan yang lebih optimal. Studi Kasus dan Evaluasi : Lakukan penelitian lebih lanjut di berbagai lokasi dan kondisi untuk memastikan bahwa material ini efektif dalam berbagai situasi. Edukasi dan Kesadaran : Perluas pengetahuan masyarakat tentang manfaat material penyaring ini melalui kampanye edukasi, sehingga lebih banyak orang dapat memanfaatkannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brown, T., & Green, A. (2023). Economic Feasibility of Green Water Purification Technologies. *Journal of Cleaner Production*, *1*(1), 143–153. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135756>
- Duran, A., & Kim, K. (2021). Challenges and Opportunities in Developing Sustainable Water Filtration Materials. *Environmental Technology & Innovation*, *22*(6), 504–510. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.101461>
- Edwards, M., & Willson, C. (2021). The Role of Low-Cost Water Filtration Systems in Developing Countries. *Environmental Health Perspectives*, 470–478. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139645>
- Gupta, V. K., & Ali, I. (2020). Removal of Heavy Metals from Wastewater Using Low-Cost Adsorbents: A Review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, *1*(50), 290–320. <https://doi.org/10.1080/10643389.2019.1651407>
- Namasivayam, C., Venkatesh, & R. (2022). Natural Adsorbents for Heavy Metal Removal from Water. *Journal of Hazardous Materials*. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.125663>
- Nguyen, T., & Alvarez, P. (2022). Advancements in Water Treatment Material Regeneration and Recycling. *Journal of Environmental Management*, *1*(3), 305. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114425>
- Patel, M., & Patel, N. (2022). Scalability and Application of Green Water Purification Materials in Developing Regions. *International Journal of Environmental Science and Technology*, *19*(8), 671–686. <https://doi.org/10.1007/s13762-021-03540-6>
- Rahayu, P. T. (2024). *Analysis of Competency Development at PT Unilever Indonesia Tbk from 2020 to 2023*. *1*(5), 11–21.
- Research, W. (2023). Sustainable Water Treatment Technologies for Rural Areas: A Review. *Water Research*, *8*. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2022.119259>
- Rose, & Patterson. (2020). Sustainable Water Treatment Technologies for Rural Communities. *Science of the Total Environment*, *728*(2020). <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139645>
- Sillanpää, M., & Kurniawan, T. A. (2022). Eco-Friendly Water Treatment Technologies: A Review on their Environmental Impact and Health Benefits. *Environmental Science and Pollution Research*, *29*(9). <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16754-5>

- Singh, R., & Gupta, S. (2022). Impact of Water Purification Technologies on Health and Environmental Sustainability in Developing Nations. *Sustainable Development*, 30(1), 75–87. <https://doi.org/10.1002/sd.2207>
- Smith, L., & Stone. (2021). Natural Materials for Organic Contaminant Removal in Water Treatment. *Environmental Science and Pollution Research*, 1(1), 49–53. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10468-6>
- Thomas, A., & Shrestha, R. (2022). Promoting Community Awareness on Sustainable Water Technologies: Case Studies and Strategies. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 1(12), 1–7. <https://doi.org/10.2166/washdev.2021.232>
- Wang, L., & Chen, G. (2023). Educational Programs for Water Purification Technology Adoption: Lessons Learned and Future Directions. *Water Education*, 4(2), 202–214. <https://doi.org/10.1007/s42768-023-00026-w>
- Wisnu Broto, Fahmi Arifan, A. B. S. (n.d.). “Optimalisasi Material Setempat Untuk Penjernihan Air Bersih Dengan Memanfaatkan Limbah Botol Plastik Di Desa Sugihmanik, Kecamatan Tanggungharjo, Kabupaten Grobogan,.” *Inisiatif: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 1, No. 2 (2022): 1–5.
- Wu, J. (2024). The Role of Affordability on the Adoption of Residential Point-of-Use Drinking Water Filtering Systems in China. *Sustainability (Switzerland)*, 16(2). <https://doi.org/10.3390/su16020623>
- Zhang, H., & Li, X. (2023). Assessment of Environmental and Health Impacts of Water Purification Technologies. *Environmental Monitoring and Assessment*, 195(3), 178. <https://doi.org/10.1007/s10661-023-11020-8>