

## **Penerapan Prototipe Pengemas Galon Semi-Kontinu: Kontribusi terhadap Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs 6)**

**Zainal Abidin Achmad<sup>1)</sup>, Tria Puspa Sari<sup>2)</sup>, Raden Ayu Firdausi Novira Rachman<sup>3)</sup>,  
Muchlisiniyati Safeyah<sup>4)</sup>, Fitri Kusumasari<sup>5)</sup>, Zatin Niqotaini<sup>6)</sup>**

<sup>1,2,3,4)</sup>Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Indonesia

<sup>5)</sup>Universidade Dili, Timor Leste

<sup>6)</sup>Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Indonesia

[z.abidinachmad@upnjatim.ac.id](mailto:z.abidinachmad@upnjatim.ac.id)

**ABSTRAK:** Techno Water, mesin pengolah air yang terpasang di Pasar Wage, telah menyelesaikan permasalahan air baku berkadar kapur tinggi di Desa Saringembat. Sebagai tindak lanjutnya, UPN Veteran Jawa Timur melakukan rancang bangun prototipe mesin pengemas galon semi kontinu. Pelaksanakan kegiatan menggunakan metode (1) penyuluhan pentingnya air minum sehat untuk pencegahan stunting, (2) rancang bangun prototipe mesin pengemas air galon semi kontinu, dan (3) pelatihan pengoperasian dan perawatan teknologi. Prototipe mesin pengemas galon semi kontinu berfungsi untuk membersihkan, mengisi, dan menyegel galon terstandar. Prototipe ini sesuai dengan topik penelitian bidang rekayasa teknologi terkait penanganan dan pengemasan produk pangan (air minum) dan mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) dengan fokus pada tujuan 6 (Air Bersih dan Sanitasi). Keberadaan prototipe pengemas galon semi kontinu dengan dukungan program pengabdian kepada masyarakat menjadi solusi untuk memperluas akses air minum sehat yang terjangkau bagi seluruh warga Desa Saringembat. **Kata kunci :** air minum, pencegahan stunting, pembangunan berkelanjutan, SDGs #6, techno water

**ABSTRACT:** *Techno Water, a water treatment machine installed at Pasar Wage, has solved the problem of raw water with high lime content in Saringembat Village. As a follow-up, UPN Veteran East Java conducted a prototype design of a semi-continuous gallon packaging machine. The implementation of the activity used the methods (1) counseling on the importance of healthy drinking water for preventing stunting, (2) design of a prototype of a semi-continuous gallon water packaging machine, and (3) training in technology operation and maintenance. The prototype of the semi-continuous gallon packaging machine functions to clean, fill, and seal standardized gallons. This prototype is in accordance with the research topic in the field of engineering technology related to the handling and packaging of food products (drinking water) and supports the Sustainable Development Goals (SDGs) with a focus on goal 6 (Clean Water and Sanitation). The existence of a prototype of a semi-continuous gallon packaging machine with the support of a community service program is a solution to expand access to affordable healthy drinking water for all residents of Saringembat Village.*

**Keywords:** *drinking water, stunting prevention, sustainable development, SDGs #6, techno water*

### **PENDAHULUAN**

Kebutuhan air minum di Indonesia meningkat sehubungan dengan pertumbuhan populasi dan meningkatnya kesadaran akan kesehatan public (UNESCO, 2014).

---

Meskipun demikian, masalah berkaitan dengan air tanah tetap menjadi salah satu isu serius di beberapa wilayah, termasuk Tuban. Air tanah di wilayah ini cenderung mengandung kapur, yang dapat mendistorsi kesehatan manusia, menyebabkan, misalnya, stunting pada anak-anak (Febriarta & Widyastuti, 2020). Sebagaimana muncul pada data tahun 2023, tingkat stunting di Kabupaten Tuban melebihi 25%, sedangkan standar penetapan ambang batas WHO adalah 20% (Soesanti et al., 2022; Yeni, 2023).

Stunting terjadi ketika anak-anak kekurangan asupan nutrisi yang disebabkan oleh konsumsi air tidak sehat, yang juga mengganggu penyerapan nutrisi dari makanan (BKKBN, 2021). Dalam konteks ini, penyediaan air minum yang aman dan layak dikonsumsi sangat penting. Air dengan Total Dissolved Solids (TDS) di bawah 10, seperti yang diproduksi oleh Techno Water, adalah solusi efektif untuk mengatasi masalah ini (Humas UPN, 2023).

Kendati demikian, tantangan utama yang dihadapi adalah proses pengemasan air yang kurang efisien. Banyak industri air minum dalam kemasan (AMDK) masih menggunakan metode pengemasan manual atau semi-otomatis, yang tidak hanya memakan waktu, tetapi juga berisiko kontaminasi. Untuk jawab tantangan ini, program pengabdian masyarakat di Desa Saringambat ini mengkhususkan pada pengembangan teknologi pengemas galon yang lebih efisien dan lebih higienis.

Berdasarkan penelitian Hanifah (2018), industri air minum dalam kemasan AMDK di Indonesia develop rapidly bertepatan dengan munculnya kesadaran masyarakat Indonesia terhadap minum air yang higienis. Meski demikian, industri ini masih menghadapi permasalahan pada segi efisiensi pengemasan, khususnya air galon. Proses pengemasan sebagian besar masih dilakukan menggunakan metode manual maupun semi-otomatis yang memerlukan banyak waktu dan biaya (Utomo, 2023). Pengemasan yang higienis diperlukan untuk meyakinkan kualitas air terjaga sehingga konsumen aman.

Di beberapa wilayah seperti Tuban, masalah kualitas air diperburuk dengan tingginya kadar kapur di dalam air tanah itu sendiri, yang pada gilirannya secara langsung menyebabkan masalah kesehatan lanjut pada anak-anak yang dikenal sebagai stunting (Samsudin et al., 2020). Kualitas air yang buruk, terutama yang memiliki kadar kapur yang relatif tinggi, menyebabkan tubuh tidak dapat menyerap nutrisi yang baik dan karenanya memperburuk kesehatan anak-anak (Wati et al., 2022).

Program ini merancang dan mengimplementasikan mesin pengemasan galon untuk air minum dengan Total Dissolved Solids di bawah 10 sehingga air dapat dikonsumsi sehari-hari dengan aman dan sehat. Program ini juga melibatkan aspek pemberdayaan masyarakat yang berkaitan dengan pembinaan dan pelatihan kesehatan air minum dan stunting. Proses pengemasan yang efisien berperan penting dalam menjaga kualitas air minum dan menjaga proses produksi tetap hemat biaya.

Saat ini, pengemasan galon di banyak produsen AMDK dilakukan secara manual oleh operator atau memiliki kecenderungan otomatis tertentu, yang menyebabkan proses pengemasan tidak sama sekali efisien dalam segi waktu dan kurang higienis (Krisno et al., 2021). Kemasan air minum untuk distribusi masyarakat juga harus mematuhi kebersihan dan kualitas standar air. Salah satu masalah umum dalam hal pengemasan manual adalah terjadinya kontaminasi pada produk akibat kontak langsung antara operator dan lingkungan pengemasan. Ketidakterampilan dalam proses pengemasan dan perlakuan ceroboh penyebab kebocoran pada galon, dapat mengurangi umur simpan produk air minum (Aneta et al., 2021).

Dalam hal efisiensi, pengemasan manual memiliki keterbatasan yang sangat signifikan. Mengemas satu galon air membutuhkan waktu yang jauh lebih lama dengan metode manual daripada menggunakan mesin otomatis. Ketidakkampuan untuk mencapai target harian produksi berarti harus mempekerjakan lebih banyak orang atau memperpanjang jam produksi untuk menutupi selisihnya. Terobosan teknologi dibutuhkan yang dapat meningkatkan efisiensi proses ini tanpa mengurangi kualitas produk.

Pengembangan teknologi pengemasan dengan harga terjangkau dan kualitas food-grade, melalui rancang bangun mesin pengemas galon semi-kontinu, adalah salah satu solusi yang menjanjikan untuk beberapa masalah di atas. Prototipe mesin ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas produksi air di desa Saringambat melalui pengemasan yang lebih cepat, proses yang lebih bersih, dan memperlebar tingkat risiko kontaminasi. Mesin otomatis ini dapat mengemas galon secara cepat dan bersih, menjaga kebersihan galon selama proses pengemasan.

Pada tingkat mikro, perkembangan ini dapat memberikan manfaat ekonomi kepada Bumdes Saringambat. Dengan semakin efisiennya proses pembungkusan, desa dapat memproduksi lebih banyak air tanpa perlu menambah pekerja. Selain itu, tingkat pemakaian limbah bisa diminimalkan dan produk bisa dibuat lebih tahan lama dengan mesin pengemas semi-kontinu, yang semuanya bertujuan untuk meningkatkan produksi.

## **PERMASALAHAN**

Program pengabdian masyarakat ini berfokus pada perluasan upaya distribusi air minum Techno Water yang aman minum guna pencegahan stunting di Desa Saringambat, Kecamatan Singgahan, Kabupaten Tuban. Masalah kesehatan masyarakat di desa ini terkait dengan kandungan kapur pada air tanah untuk kebutuhan konsumsi. Akibatnya adalah kemunculan berbagai macam gangguan kesehatan, salah satu yang utama adalah stunting pada anak-anak. Penggunaan air tanah yang tinggi kandungan kapurnya menyebabkan keracunan kapur. Angka stunting di Kabupaten Tuban, periode tahun 2023 mencapai angka 25%, melebihi ambang batas kesehatan dari WHO yang sebesar 20%. Untuk itulah diperlukan upaya mendesak untuk intervensi kesehatan pencegahan dan penanganan stunting (Soesanti et al., 2022).

Air yang memiliki kandungan kapur sangat tinggi tidak memenuhi syarat kesehatan dan tidak berkualitas untuk dikonsumsi. Kandungan kapur pada air tanah diserap oleh tubuh manusia merupakan penyebab sakit lambung dan ginjal. Apabila air berkapur dikonsumsi oleh ibu-ibu yang sedang hamil, dalam kurun waktu tertentu akan meningkatkan risiko kelahiran anak stunting (Febriarta & Widyastuti, 2020). Program pengabdian ini bertujuan untuk menyediakan akses air sehat melalui produk Techno Water yang diproduksi oleh LPPM UPNV Jawa Timur. Techno Water memiliki angka Total Dissolved Solids (TDS) di bawah 10, yang menjadikannya air yang aman dan berkualitas untuk pencegahan stunting (Mulyadi, 2023).

Untuk mendukung distribusi Techno Water ke wilayah yang lebih luas, mesin pengemas galon dikembangkan. Program ini mencakup penyuluhan, pelatihan, dan praktik operasional serta perawatan mesin pengemas sebagai langkah strategis dalam memperluas distribusi air minum layak konsumsi, sekaligus memberikan keterampilan baru bagi masyarakat dalam penggunaan teknologi tersebut.

Tim pelaksana abdimas memiliki beraneka ragam keahlian yang akan memastikan keberhasilan program: (1) Keahlian di bidang Teknologi Air Bersih dan Sanitasi. Ketua pelaksana memiliki latar belakang yang kuat di bidang pengadaan teknologi air bersih, khususnya di bidang pengembangan dan pengolahan air minum melalui teknologi filtrasi dan pengemasan. Pengalaman penelitian dan pengembangan produk *Techno Water* memberi ketua pemahaman yang mendalam terhadap teknologi yang diperlukan untuk memproduksi air sehat sesuai standar WHO. (2) Pengalaman di bidang Pelatihan dan Pengembangan Masyarakat. Anggota tim pengusul adalah dosen tetap di Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik yang telah berhasil memimpin berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada tingkat fakultas hingga nasional. Para anggota pelaksana berpengalaman mengeksplorasi kegiatan penyuluhan dan pelatihan kepada masyarakat dengan pendekatan partisipatif bersama masyarakat. (3) Keterampilan di bidang Manajemen Sumberdaya dan Manajemen operasional teknologi. Anggota tim pelaksana mempunyai keterampilan di bidang manajemen Sumber Daya Manusia dan operasional manajemen industri. Tim pelaksana akan membimbing serta melatih masyarakat peserta pelatihan terkait operasional mesin pengemas galon, sehingga masyarakat bisa mandiri dan merawat teknologi ini di masa mendatang. (4) Kedekatan secara pribadi maupun formal dengan para stakeholder lokal. Tim pelaksana ini telah berinteraksi dengan perangkat desa, PKK, karang taruna, dan masyarakat desa Saringambat, sejak program Dana Padanan di tahun 2023 lalu.

#### **METODE PELAKSANAAN**

Pelaksanaan program pengabdian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang dirancang untuk memberdayakan masyarakat lokal serta memastikan keberlanjutan teknologi yang diimplementasikan. Metode pelaksanaan yang digunakan mencakup:

(1) Penyuluhan merupakan langkah awal yang dilakukan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai difusi inovasi (Nugraheni et al., 2021; Wardhani et al., 2022). Pada konteks ini adalah pentingnya air bersih dan bahaya air dengan kandungan kapur tinggi terhadap kesehatan, terutama pada anak-anak. Kegiatan penyuluhan dilakukan di Desa Saringambat dengan melibatkan para ibu rumah tangga, kepala keluarga, dan tokoh masyarakat. Pre-test dan post-test diberikan untuk mengukur tingkat pengetahuan sebelum dan setelah penyuluhan. Materi yang disampaikan meliputi informasi tentang kualitas air, pentingnya air minum sehat, dan dampak buruk air berkapur terhadap stunting

(2) Rancang Bangun Prototipe Mesin Pengemas Galon. Salah satu aspek kunci dalam program pengabdian ini adalah pengembangan prototipe mesin pengemas galon. Tim pengabdian dari LPPM UPN Veteran Jawa Timur merancang mesin pengemas yang mampu menghasilkan air minum berkualitas dengan proses pengemasan yang lebih efisien. Prototipe ini diuji di lapangan untuk mengukur efektivitasnya dalam mengurangi waktu pengemasan dan meningkatkan kebersihan galon. Pengembangan prototipe melibatkan beberapa tahapan, termasuk desain, uji teknis, dan modifikasi sesuai kebutuhan masyarakat setempat (Achmad, Tranggono, et al., 2022; Susanto et al., 2022; Wijayanti et al., 2022).

(3) Pelatihan Operasional dan Perawatan Mesin Pengemas. Setelah penyuluhan, dilakukan pelatihan kepada masyarakat mengenai operasional dan perawatan mesin pengemas galon. Pelatihan ini mencakup pengenalan mesin, langkah-langkah

pengemasan yang benar, serta cara merawat dan memperbaiki mesin jika terjadi kerusakan. Masyarakat dilatih untuk memastikan bahwa mereka dapat mengoperasikan dan memelihara mesin secara mandiri setelah program selesai. Kegiatan pelatihan bertujuan untuk mampu meningkatkan keterampilan masyarakat pada penguasaan teknologi baru (Achmad, Wuryandari, et al., 2022; Kinanti et al., 2020). Setelah pelatihan, masyarakat melakukan praktik langsung untuk mengoperasikan dan merawat mesin. Kegiatan ini dipantau oleh tim pengusul untuk memastikan setiap peserta memahami penggunaan dan pemeliharaan mesin dengan baik. Praktik ini diakhiri dengan evaluasi melalui post-test untuk menilai peningkatan keterampilan peserta dalam penerapan teknologi (Achmad et al., 2024; Safeyah et al., 2024).

## **PELAKSANAAN**

Desa Saringambat terletak di Kecamatan Singgahan, Kabupaten Tuban, Jawa Timur, sebuah daerah yang memiliki kondisi geografis dan sosial-ekonomi yang beragam. Sebagian besar penduduk desa ini bekerja di sektor pertanian dan usaha kecil, namun infrastruktur air bersih dan layanan kesehatan masih terbatas (Mustari, 2021). Salah satu masalah utama di desa ini adalah ketersediaan air bersih yang layak konsumsi, karena sebagian besar sumber air tanah di daerah ini mengandung kadar kapur yang tinggi (Melati, 2020). Air dengan kandungan kapur yang tinggi, jika dikonsumsi secara rutin, dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan, salah satunya adalah peningkatan risiko stunting pada anak-anak (Febriarta & Widyastuti, 2020).

Kadar kapur yang tinggi menyebabkan air tidak layak konsumsi secara langsung karena memengaruhi kualitas air minum dan kesehatan. Penduduk sering mengandalkan air tanah tanpa perlakuan khusus, yang berpotensi menambah beban kesehatan masyarakat. Tuban termasuk salah satu kabupaten dengan tingkat stunting yang cukup tinggi di Jawa Timur, dan menurut data tahun 2023, angka prevalensi stunting di Kabupaten Tuban masih berada di atas 25%, melebihi standar WHO yang menyebutkan bahwa angka stunting harus di bawah 20%. Kondisi ini mencerminkan tantangan serius yang dihadapi dalam upaya peningkatan kesehatan anak-anak di daerah tersebut (Millati et al., 2021).

### **Program Penyuluhan dan Pelatihan**

Sebagai bagian dari program pengabdian kepada masyarakat ini, dilakukan pre-test dan post-test untuk mengukur efektivitas kegiatan penyuluhan, pelatihan, serta operasional mesin pengemas galon dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Saringambat. Selain itu, dukungan perangkat desa yang luar biasa turut memengaruhi hasil yang optimal dari program ini. Analisis ini mengkaji perbandingan data pre-test dan post-test, yang melibatkan pemahaman masyarakat sebelum dan setelah kegiatan, serta bagaimana dukungan perangkat desa berkontribusi secara signifikan (gambar 1).



**Gambar 1.** Penyuluhan Air bersih, pengenalan teknologi filtrasi untuk air berkapur, dan pelaksanaan pre-test post-test

Pengetahuan awal tentang air sehat dan stunting. Sebelum program dilaksanakan, pre-test dilakukan untuk mengukur tingkat pengetahuan masyarakat tentang kualitas air sehat, kandungan kapur dalam air, serta dampak konsumsi air berkapur terhadap kesehatan, khususnya stunting. Hasil pre-test menunjukkan bahwa sebagian besar peserta penyuluhan memiliki pengetahuan yang terbatas mengenai (a) Pengetahuan Air Sehat. Terdapat sekitar 25% dari peserta penyuluhan yang memahami pentingnya konsumsi air dengan kadar TDS rendah. (b) Dampak Air Berkapur: Lebih dari 65% peserta penyuluhan tidak menyadari bahwa air dengan kandungan kapur tinggi berpotensi menyebabkan masalah kesehatan jangka panjang, termasuk stunting. (c) Penggunaan Teknologi Air Bersih: Hanya sebagian kecil peserta yang pernah mendengar tentang teknologi air bersih seperti Techno Water, dan pengetahuan mereka terkait operasional mesin pengemas galon sangat minim.

Selama program berjalan, perangkat desa seperti kepala desa, sekretaris desa, badan permusyawaratan desa, ketua RT/RW, pengelola bumdes, dan tokoh masyarakat memainkan peran penting sebagai fasilitator perubahan. Mereka tidak hanya mendukung kegiatan dalam hal logistik dan sosialisasi, tetapi juga secara aktif membantu dalam mobilisasi masyarakat untuk terlibat dalam kegiatan penyuluhan dan pelatihan. Perangkat desa juga bertindak sebagai motivator, mendorong masyarakat untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang didapat dari program ini ke dalam kehidupan sehari-hari. Dukungan ini memaksimalkan efektivitas program, karena keterlibatan pemangku kepentingan lokal sangat penting untuk keberhasilan program di tingkat komunitas.

#### **Rancang Bangun Prototipe Mesin Pengemas Galon Semi-Kontinu**

Mengapa diperlukan implementasi prototipe mesin pengemas gallon semi kontinu? Meskipun sistem penyaringan multifungsi Techno Water telah berhasil diperkenalkan untuk menyediakan air minum bersih bagi Desa Saringambat di Tuban, proses pengemasan air untuk didistribusikan menimbulkan tantangan yang signifikan. Proses manual yang ada untuk pengemasan galon membutuhkan waktu yang tidak

konsisten, sehingga kurang efisien. Ketidakefisienan ini menciptakan hambatan dalam proses distribusi, sehingga sulit untuk meningkatkan ketersediaan air kemasan.

Tantangan ini mencerminkan masalah yang lebih luas yang dihadapi oleh banyak daerah pedesaan di Indonesia, di mana sistem air bersih diterapkan tetapi mengalami kesulitan karena teknologi yang tidak memadai untuk pengemasan dan distribusi yang efisien. Seperti yang dicatat oleh Chairunissa et al. (2021), keberhasilan teknologi pemurnian air di daerah pedesaan sering kali tidak hanya bergantung pada sistem penyaringan itu sendiri tetapi juga pada teknologi pendukung yang memastikan distribusi yang efisien dan terukur.

Sebagai solusi, program pengabdian kepada masyarakat ini melakukan rancang bangun prototipe mesin Pengemas Galon Semi-Kontinu yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di desa Saringambat. Mengingat keterbatasan akses listrik di daerah tersebut dan tingginya permintaan air bersih, mesin ini beroperasi dengan konsumsi energi yang rendah, sehingga cocok untuk lingkungan pedesaan dengan infrastruktur yang minim (gambar 2). Desain semi-kontinu memungkinkan operasi yang efisien dengan mengurangi waktu siklus pengemasan. Mesin ini mengakomodasi ukuran galon standar, sebagai wadah distribusi air minum yang paling praktis dan banyak digunakan warga Desa Saringambat. Akomodasi pada ukuran galon standar bertujuan untuk memastikan konsistensi pengemasan, dan menetapkan harga yang sama dan terjangkau. Konsistensi ini merupakan kunci keberlanjutan ekonomi yang dibutuhkan untuk pembiayaan operasional, insentif operator, dan penambahan kas desa.

Desain mesin yang fleksibel dan semi-kontinu ini secara signifikan meningkatkan efisiensi waktu dan memungkinkan operator mengemas volume air lebih banyak. Sehingga prototipe mesin dapat meningkatkan kapasitas dan daya tahan sistem Techno Water. Peningkatan efisiensi ini memastikan bahwa lebih banyak orang di masyarakat dapat mengakses air bersih dalam kemasan, yang sejalan dengan tujuan SDGs 6 (Rosida et al., 2024).

Program ini mendukung temuan berbagai penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang menekankan pentingnya mengintegrasikan teknologi yang tepat ke dalam inisiatif pembangunan pedesaan (Arviani et al., 2022; Wuryandari et al., 2020, 2021). Keberhasilan program ini menunjukkan bagaimana teknologi yang disesuaikan dapat mengatasi tantangan khusus di daerah pedesaan, meningkatkan distribusi air bersih dan pemberdayaan ekonomi masyarakat.

Rancang bangun prototipe mesin pengemas galon semi kontinu ini merupakan tindak lanjut dari inisiatif penyebarluasan distribusi Techno Water. Mesin ini bertujuan untuk mempercepat dan mempermudah proses pengemasan air minum sehingga dapat menjangkau masyarakat yang lebih luas, terutama di dusun-dusun yang sulit mendapatkan akses air bersih. Sistem pengemasan gallon yang lebih efisien, menjadikan distribusi Techno Water dapat memenuhi kebutuhan air sehat bagi masyarakat Desa Saringambat.



Pembuatan rangka



Pembuatan Tangki Accumulator



Penyiapan motor penggerak



Penyelesaian Casing



Penyelesaian Layout conveyor



Penyelesaian Tangki Accumulator

**Gambar 2.** Proses rancang bangun prototipe mesin pengemas galon semi kontinu

Keberadaan air minum layak konsumsi ini sangat penting, mengingat banyaknya masalah kesehatan yang disebabkan oleh air tanah dengan kadar kapur yang tinggi.

Perilaku ibu hamil yang mengkonsumsi air tidak layak minum secara terus-menerus, berpengaruh pada beragam risiko kesehatan, seperti gangguan pencernaan, gangguan ginjal, dan tentunya berkontribusi pada tingginya angka stunting (Ni'mah & Sukendra, 2023). Oleh karena itu, penggunaan air murni seperti Techno Water, yang diproses dengan teknologi filtrasi canggih untuk menghilangkan zat berbahaya termasuk kapur, sangat berperan dalam pencegahan stunting di wilayah ini. Teknologi filtrasi air techno water merupakan pengembangan teknologi reverse osmosis (Chairunissa et al., 2021).

Untuk itulah, distribusi Techno Water melalui teknologi mesin pengemas ini merupakan langkah penting dalam upaya meningkatkan kesehatan masyarakat Desa Saringambat dan Kecamatan Singgahan pada umumnya. Teknologi ini tidak hanya memberikan akses yang lebih luas terhadap air minum berkualitas, tetapi juga merupakan bagian dari solusi jangka panjang untuk mengurangi angka stunting di Kabupaten Tuban.

Tim pengabdian kepada masyarakat juga membandingkan data untuk waktu pengemasan dan kualitas gallon sewaktu belum ada mesin (manual) dengan setelah ada mesin (mekanisasi). Perolehan data dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui perbedaan antara metode manual dan metode mekanisasi. Hasilnya menunjukkan bahwa metode mekanisasi dengan teknologi pengemas galon mampu mengurangi waktu pengemasan rata-rata hingga 30% dibandingkan metode manual. Waktu rata-rata pengemasan per galon secara mekanis adalah 45 detik, sedangkan dengan metode manual membutuhkan waktu sekitar 65 detik per galon. Pengurangan waktu ini menunjukkan bahwa prototipe mesin pengemas gallon semi kontinu lebih efisien dalam hal kecepatan produksi.

Efisiensi waktu pengemasan yang lebih cepat dapat meningkatkan kapasitas produksi perusahaan, sehingga dapat mengurangi biaya tenaga kerja dan meningkatkan produktivitas. Selain itu, kualitas pengemasan yang lebih baik memberikan jaminan kebersihan produk, yang dapat meningkatkan kepercayaan warga desa terhadap Techno Water yang dikemas dengan galon. Implementasi teknologi ini dapat memberikan keuntungan signifikan bagi BUMdes yang dipercaya untuk mengelola Techno Water. Setidaknya mengurangi ketergantungan warga pada pembelian air isi ulang, yang harganya semakin kompetitif (Afif & Wahyunita, 2021).

## **HASIL DAN LUARAN**

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah tercapainya peningkatan pemberdayaan dari tiga bentuk kegiatan, yaitu penyuluhan, rancang bangun prototipe mesin pengemas galon semi kontinu, dan pelatihan pengoperasian prototipe. Pada kegiatan penyuluhan yang dilakukan berhasil meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pentingnya air bersih dan dampak buruk air berkapur. Berdasarkan hasil pre-test dan post-test, pengetahuan peserta meningkat hingga 75%. Sebelumnya, dari 30 peserta, hanya 25% saja yang memahami standar air bersih dan sehat layak minum untuk pencegahan stunting. Setelah post-test, semua peserta memiliki pemahaman yang sama. Sebagian besar peserta awalnya tidak menyadari bahwa air dengan kandungan kapur tinggi dapat berkontribusi pada masalah kesehatan seperti stunting, namun setelah penyuluhan, kesadaran mereka meningkat secara signifikan. Edukasi ini sangat penting dalam membangun kesadaran tentang pentingnya air berkualitas untuk kesehatan (Sari et al., 2023)

Prototipe mesin pengemas galon yang dikembangkan menunjukkan peningkatan efisiensi pengemasan hingga 30% dibandingkan metode pengemasan manual. Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk mengemas satu galon adalah 45 detik, sedangkan dengan metode konvensional membutuhkan sekitar 75 detik per galon. Selain itu, hasil pengujian menunjukkan bahwa kualitas pengemasan lebih baik dari segi kebersihan, dengan tingkat kontaminasi mikroba yang lebih rendah (Maruapey et al., 2022). Sedangkan untuk rancang bangun prototipe, dari tidak ada (0%) menjadi selesai dibangun dan dapat dioperasikan (100%).

Pelatihan operasional mesin pengemas galon memberikan hasil yang signifikan dalam meningkatkan keterampilan masyarakat. Lebih dari 60% peserta pelatihan dapat mengoperasikan mesin dengan benar setelah mengikuti kegiatan, Sebagian besar adalah peserta laki-laki. Mereka juga mampu melakukan perawatan dasar pada mesin, seperti membersihkan dan memeriksa komponen yang rentan aus. Keberhasilan pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan partisipasi masyarakat dalam menjaga keberlanjutan teknologi yang telah diterapkan (Kusuma, 2021).

Distribusi air minum Techno Water yang dikemas menggunakan mesin pengemas galon terbukti memberikan dampak positif terhadap pencegahan stunting di Desa Saringambat. Dengan TDS di bawah 10, air ini aman untuk dikonsumsi oleh anak-anak dan terbukti membantu mengurangi risiko stunting. Masyarakat juga menunjukkan kesadaran yang lebih tinggi akan pentingnya air berkualitas untuk kesehatan anak-anak mereka, yang menunjukkan perubahan perilaku positif dalam konsumsi air sehari-hari (Soemargono et al., 2020).

Peningkatan pemberdayaan lainnya adalah peningkatan produktivitas operator prototipe mesin techno water dan mesin pengemas galon semi-kontinu sekaligus. Karena tersedianya teknologi tepat guna yang andal yang mengurangi beban kerja dan meningkatkan efisiensi operasional. Sebelumnya, para operator telah menerima pelatihan tentang cara mengoperasikan dan merawat mesin, yang menumbuhkan rasa kepemilikan dan kemandirian. Pemberdayaan ini penting untuk memastikan keberlanjutan proyek jangka panjang, karena masyarakat dapat terus memperoleh manfaat dari teknologi tersebut.

#### **Perbandingan Hasil Pre-test dan Post-test**

Setelah program selesai, dilakukan post-test untuk mengukur dampak dari penyuluhan, pelatihan, serta praktik operasional dan perawatan mesin pengemas galon. Hasil post-test menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman dan keterampilan masyarakat: (a) Pengetahuan tentang air sehat: Jumlah responden yang memahami pentingnya konsumsi air sehat meningkat hingga 85%. Mereka juga mampu mengenali perbedaan antara air dengan kadar TDS rendah dan air berkapur. (b) Kesadaran air kapur dan dampak Stunting: Kesadaran mengenai dampak buruk air berkapur terhadap stunting meningkat secara drastis. Sebanyak 90% peserta menyatakan telah memahami hubungan antara kualitas air dan risiko kesehatan. (c) Pengetahuan tentang techno water dan teknologi filtrasi meningkat hingga 75%, termasuk pentingnya mencegah stunting melalui konsumsi air sehat seperti Techno Water.

Perbandingan antara hasil pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat secara signifikan setelah intervensi program dilakukan. Selain peningkatan kesadaran tentang air sehat dan dampaknya terhadap stunting, peserta juga menunjukkan peningkatan kemampuan teknis dalam

mengoperasikan mesin pengemas galon. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis pelatihan praktis yang dilakukan dalam program ini sangat efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat.

Dukungan perangkat desa yang luar biasa juga terlihat dalam proses ini, di mana perangkat desa secara aktif terlibat dalam memantau jalannya pelatihan dan memberikan dorongan kepada masyarakat untuk berpartisipasi secara penuh. Komitmen perangkat desa dalam mendukung kegiatan program ini berperan penting dalam meningkatkan partisipasi dan keberhasilan pelaksanaan program.

## **KESIMPULAN**

Program pengabdian masyarakat ini terbukti berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat Desa Saringambat. Peningkatan yang signifikan pada hasil post-test menunjukkan bahwa metode penyuluhan, pelatihan, dan praktik operasional serta perawatan mesin pengemas galon sangat efektif. Dukungan dari perangkat desa juga menjadi salah satu faktor kunci yang memastikan kesuksesan program ini, memperkuat keterlibatan masyarakat dan menjamin keberlanjutan program di masa depan.

Penyuluhan dan pelatihan yang dilakukan meningkatkan kesadaran masyarakat Desa Saringambat tentang pentingnya mengkonsumsi air sehat sebagai air minum, meningkatkan pengetahuan filtrasi air kapur menjadi air layak minum serta meningkatkan keterampilan dalam mengoperasikan teknologi baru mesin pengemas gallon semi kontinu. Peningkatan efisiensi pengemasan serta kecepatan produksi air minum yang dihasilkan melalui prototipe mesin pengemas berkontribusi langsung dalam upaya pencegahan stunting. Keberhasilan program ini menunjukkan pentingnya inovasi teknologi dalam upaya pemberdayaan masyarakat dan peningkatan kualitas hidup.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami mengucapkan terima kasih kepada LPPM UPN Veteran Jawa Timur yang telah mendanai program ini melalui skema PkM ITTG-PRO, dan kepada masyarakat Desa Saringambat yang telah berpartisipasi aktif dalam seluruh tahapan kegiatan pengabdian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Achmad, Z. A., Rosida, D. F., Priyadarshini, R., Safeyah, M., & Lestari, W. D. 2024. *Peran Inovasi untuk Mendorong UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah) Bidang Ekonomi Kreatif*. CV. Putra Media Nusantara (PMN). <https://repository.upnjatim.ac.id/24535>
- Achmad, Z. A., Tranggono, D., Winarno, S. T., Andarini, S., & Mas'udah, K. W. 2022. Variety of Flavors, Appropriate Technology, and Online Marketing for Developing Milkfish Cracker Small Business. *PLAKAT: Jurnal Pelayanan Kepada Masyarakat*, 4(1), 39–57.
- Achmad, Z. A., Wuryandari, Y., Wardhani, K., & Tamrin, M. H. 2022. Rebranding Produk Kopi Excelsa Oleh Kelompok Masyarakat KOPI GUNUNG Dengan Packaging Baru dan Digital Marketing. *PLAKAT: Jurnal Pelayanan Kepada Masyarakat*, 4(2), 195–211.
- Afif, A., & Wahyunita, S. 2021. Penguatan Daya Saing Air Mineral Dalam Kemasan

- (AMDK) Al Qodiri Melalui Mutu Produksi dan Pemasaran. *Indonesian Journal of Islamic Economics & Finance*, 4(2), 48–59. <https://jurnalpasca.uinkhas.ac.id/index.php/IJIEF/article/view/1015%0Ahttps://jurnalpasca.uinkhas.ac.id/index.php/IJIEF/article/download/1015/309>
- Aneta, R., Umboh, J. M. L., & Sondakh, R. C. 2021. Analisis Ttingkat Kekeruhan, Total Dissolved Solids (TDS) dan Kandungan Escherichia Coli pada Air Sumur di Desa Arakan Kecamatan Tatapaan. *Jurnal KESMAS*, 10(4), 106–111.
- Arviani, H., Achmad, Z. A., Nisaa, T. A., Ferry Fernanda, Y., & Putra, D. R. 2022. Pembuatan Alat Hand Sanitizer Injak (Touchless Hand Sanitizer) untuk Meminimalisir Penyebaran Virus COVID-19. *JABN*, 3(2), 12–21. <https://doi.org/10.33005/JABN.V3I2.87>
- BKKBN. 2021. *Indonesia Cegah Stunting*. Berita BKKBN. <https://www.bkkbn.go.id/berita-indonesia-cegah-stunting>
- Chairunissa, A. A., Prasetyo, D., & Mulyadi, E. 2021. Pembuatan Air Demineral Menggunakan Membran Reverse Osmosis (RO) dengan Pengaruh Debit dan Tekanan. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(2), 66–72. [https://doi.org/10.33005/jurnal\\_tekkim.v15i2.2544](https://doi.org/10.33005/jurnal_tekkim.v15i2.2544)
- Febriarta, E., & Widyastuti, M. 2020. Kajian Kualitas Air Tanah Dampak Intrusi Di Sebagian Pesisir Kabupaten Tuban. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 17(2), 39–48. <https://doi.org/10.15294/jg.v17i2.24143>
- Hanifah, I. 2018. *Praktik Monopoli Yang Dilakukan oleh Perusahaan Air Minum Dalam Kemasan (Studi Kasus Putusan KPPU Nomor 22/KPPU-I/2016)*. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Humas UPN. 2023. *Techno Water UPN Veteran Jawa Timur Berperan Dalam Percepatan Penurunan Angka Stunting Di Kabupaten Tuban*. Upnjatim.Ac.Id. <https://www.upnjatim.ac.id/techno-water-upn-veteran-jawa-timur-berperan-dalam-percepatan-penurunan-angka-stunting-di-kabupaten-tuban/>
- Kinanti, K. P., Astuti, E. S., Sumarti, E., & Hartatik, S. F. 2020. Pelatihan kewirausahaan berbasis kreativitas bahasa pada karang taruna desa parangargo kabupaten malang. *Jurnal Abdimas Bela Negara*, 2(1), 18–28.
- Krisno, W., Nursahidin, R., Sitorus, R. Y., & Ananda, F. R. 2021. Penentuan Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Ditinjau dari Parameter Nilai Ph dan TDS. *Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat 2021*, 416, 188–189.
- Maruapey, W. I., Guslina, I., & Idris, Y. 2022. Perilaku Konsumen Tentang Kualitas Produk Dalam Meningkatkan Keputusan Pembelian Produk AMDK. *Public Policy: Jurnal Aplikasi Kebijakan Publik Dan Bisnis*, 3(1), 92–105. <https://doi.org/10.51135/PublicPolicy.v3.i2.p1-15>
- Melati, D. 2020. Hubungan Lama Pemberian Asi dengan Kejadian Stunting Balita Usia 24-59 Bulan di Desa Saringembat Puskesmas Singgahan Kabupaten Tuban. *Jurnal Info Kesehatan*, 10(2), 355–358.
- Millati, N. A., Ramadhani, D. A., Oktaviana, H., Marpaung, R. A. R., Subadri, I., Purwanto, M. G., Uli, I., & Chaniago, W. M. 2021. *Cegah Stunting Sebelum Genting: Peran Remaja dalam Pencegahan Stunting* (A. Dharmawan (ed.)). KPG (Kepustakaan Populer Gramedia) bekerja sama dengan Tanoto Foundation.
-

- Mulyadi, E. 2023. *Inkubator Bisnis Teknologi (IBT) Technopark* (R. Priyadarshini (ed.)). LPPM Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. [www.inbis.upnjatim.ac.id](http://www.inbis.upnjatim.ac.id)
- Mustari, A. S. 2021. *Kecamatan Singgahan Dalam Angka 2023* (Y. Prasetyono (ed.)). BPS Kabupaten Tuban.
- Ni'mah, S. M., & Sukendra, D. M. 2023. Hubungan Antara Pengetahuan, Sikap, dan Praktik Ibu dalam Pemberian Makanan Pendamping ASI (MPASI) pada Anak Usia 6-24 Bulan dengan Kejadian Stunting di Wilayah Kerja Puskesmas Singgahan Kabupaten Tuban. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 160–167. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/37707/29087>
- Nugraheni, D. A., Mahbub, M. A., Bulqiyah, S., Nur, D., & Sari, I. 2021. Pelatihan Bahasa Inggris Interaktif Berbasis Cooperative Learning Untuk. *Jurnal Abdimas Bela Negara*, 2(1), 47–48.
- Rosida, D. F., Priyadarshini, R., Lestari, W. D., Safeyah, M., & Achmad, Z. A. 2024. *Tantangan Konvergensi Intervensi Spesifik dan Sensitif dalam Penurunan Angka Stunting oleh Perguruan Tinggi* (Z. A. Achmad (ed.)). CV. Putra Media Nusantara (PMN).
- Safeyah, M., Lestari, W. D., Achmad, Z. A., Rosida, D. F., & Priyadarshini, R. 2024. *Inovasi Berbasis Riset untuk Desa Wisata Berkelanjutan*. CV. Putra Media Nusantara (PMN). <https://repository.upnjatim.ac.id/24537>
- Samsudin, R. R., Ponidi, P., & Triastuti, N. 2020. PKM Pemasangan Alat Filtrasi Air Untuk Peningkatan Kesehatan Ginjal Masyarakat Desa Tuban. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 429–435. <https://doi.org/10.31004/cdj.v1i3.1132>
- Sari, A. R., Efendi, R., Dewi, D. A. P., & Priambodo, B. 2023. Sosialisasi Filtrasi Air Sederhana Sebagai Upaya Meningkatkan Sadar Sanitasi di SDN Lemahkembar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 4(3), 1801–1806. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v4i3.1208>
- Soemargono, S., Laksmono, R., & Suprianti, L. 2020. Penerapan Teknologi Pengolahan Air Payau menjadi Air Bersih di Kelurahan Dalem Kabupaten Sampang. *Jurnal Abdimas Teknik Kimia*, 1(1), 6–11.
- Soesanti, I., Shofiya, D., Winarko, W., Mujayanto, M., & Rahmania, R. 2022. Buang Air Sembarangan dan Stunting. *Media Gizi Indonesia*, 17(SP(1)), 193–199. <https://doi.org/10.20473/mgi.v17i1sp.193-199>
- Susanto, F., Prasiani, N. K., & Darmawan, P. 2020. Implementasi Internet of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Imagine*, 2(1), 35–40. <https://doi.org/10.35886/imagine.v2i1.329>
- UNESCO. 2014. *Puberty Education & Menstrual Hygiene Management* (Booklet 9; GOOD POLICY AND PRACTICE IN HEALTH EDUCATION).
- Utomo, S. B. 2023. *UPN Veteran Jawa Timur Percepat Penurunan Stunting di Tuban dengan Teknologi Penjernihan Techno Water*. Koran Jakarta. <https://koran-jakarta.com/upn-veteran-jawa-timur-percepat-penurunan-stunting-di-tuban-dengan-teknologi-penjernihan-techno-water?page=all>
- Wardhani, K., Achmad, Z. A., Permatasari, W. K., Andriani, D., Adianti, A. A. F. P., & Nisa, H. M. 2022. Efektivitas Komunikasi Penyuluhan Pengembangan Desa Wisata Melalui Pembentukan Kelompok Sadar Wisata Berbasis Sapta Pesona.

- Karya Unggul : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 145–151.
- Wati, P. A., Priyanto, A. D., Silaban, Y. F., & Ganendra, D. P. 2022. Analisis Kualitatif Kandungan Air pada Depot Air Minum Isi Ulang di Desa Giripurno, Bumiaji, Batu. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*, 3(2), 62–69. <https://doi.org/10.21070/jtfat.v3i02.1606>
- Wijayanti, R., Prasetiawati, F. A., Sholichah, M., & Achmad, Z. A. 2022. Aplikasi Akuaponik dan Budikdamber dalam Penerapan Teknologi Tepat Guna KKN-T MBKM di Kecamatan Kali Rungkut, Surabaya. *KARYA UNGGUL : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 322–326.
- Wuryandari, Y., Triana, N. W., & Rosida, D. F. 2020. Teknologi Penanganan Pasca Panen Jagung dengan Teknologi Tepat Guna di Kecamatan Socah, Kabupaten Bangkalan. *JABN*, 1(1), 49–57. <https://doi.org/10.33005/JABN.V1I1.6>
- Wuryandari, Y., Triana, N. W., Rosida, D. F., & Pawana, G. 2021. Pengolahan Tepung Jagung Menjadi Berbagai Olahan Makanan di Kabupaten Bangkalan. *JABN*, 2(1), 29–43. <https://doi.org/10.33005/JABN.V2I1.36>
- Yeni, D. H. 2023. *Turunkan Angka Stunting, Wujudkan Konsep Desa Emas*. Tubankab.Go.Id. <https://tubankab.go.id/entry/turunkan-angka-stunting-wujudkan-konsep-desa-emas>