

**PENYUSUNAN DAN PENERAPAN STANDARD OPERATING
PROCEDURE (SOP) PERAWATAN SISTEM FILTRASI PADA
PRODUKSI ES BATU KRISTAL (*ICE TUBE*) DI UD FROZEN ICE**

**DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF STANDARD OPERATING
PROCEDURE (SOP) FOR FILTRATION SYSTEM MAINTENANCE IN ICE
TUBE PRODUCTION AT UD FROZEN ICE**

**Mohammad Mardiyanto¹⁾, Findi Citra Kusumasari²⁾, Aulia Brilliantina³⁾,
Muhammad Ihsan Alfarizi⁴⁾, Degita Fahmi Brillyansyah⁵⁾, Mokhammad Fatoni
Kurnianto⁶⁾, Yulia Rachmawati⁷⁾**

^{1,2,3,6}Program Studi Teknologi Industri Pangan, Politeknik Negeri Jember

^{4,5}Program Studi Keteknikan Pertanian, Politeknik Negeri Jember

⁷Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Politeknik Negeri Jember

¹Email: penulis mohammad.mardiyanto@polije.ac.id

Naskah diterima tanggal 19-10-2025, disetujui tanggal 23-08-2026 dipublikasikan tanggal 11-10-2026

Abstrak: Permintaan es batu kristal (*ice tube*) terus meningkat seiring pertumbuhan industri makanan dan minuman di Indonesia. Namun, pelaku usaha kecil dan menengah (UMKM) belum memiliki standar operasional yang optimal, khususnya dalam perawatan sistem filtrasi air, yang berdampak pada mutu dan keamanan produk. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk membantu mitra UD Frozen Ice dalam menyusun dan menerapkan *Standard Operating Procedure* (SOP) penggantian filter (Filter 1, RO, UV) dan prosedur backwash, memberikan pelatihan implementasi SOP, serta mengoptimalkan peran *Teaching Factory* (TeFa) Ice Tube Politeknik Negeri Jember sebagai mitra akademik. Metode pelaksanaan terdiri dari tiga tahap, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa mitra kini memiliki dokumen SOP yang terdokumentasi, mampu menerapkan prosedur perawatan secara lebih terstruktur, dan mulai melakukan pencatatan kegiatan operasional. Kegiatan ini juga memperkuat fungsi TeFa sebagai pusat pembelajaran vokasi yang menjembatani kebutuhan industri dengan peran pendidikan tinggi. Pengabdian ini memberikan dampak positif berupa peningkatan efisiensi, mutu produk, serta kesadaran terhadap pentingnya standar sanitasi dan keamanan pangan dalam produksi es batu kristal (*ice tube*).

Kata Kunci: Es batu kristal; SOP; filtrasi air; *teaching factory*

Abstract: The demand for crystal ice (*ice tubes*) continues to rise in line with the growth of the food and beverage industry in Indonesia. However, small and medium enterprises (SMEs) often lack proper operational standards, particularly in the maintenance of water filtration systems, which affects product quality and safety. This community service activity aimed to assist UD Frozen Ice in developing and implementing *Standard Operating Procedures* (SOPs) for filter replacement (Filter 1, RO, UV) and backwash procedures, provide training on SOP implementation, and optimize the role of the *Teaching Factory* (TeFa) Ice Tube at Politeknik Negeri

Jember as an academic partner. The implementation method consisted of three stages: preparation, execution, and evaluation. The results showed that the partner now has a documented SOP, partner is able to carry out maintenance procedures in a more structured manner, and partner has begun recording operational activities. This program also strengthened the role of TeFa as a vocational learning center that bridges industrial needs with higher education contributions. The activity had a positive impact in improving operational efficiency, product quality, and awareness of hygiene and food safety standards in the production of crystal ice

Keywords: *Ice tube; SOP; water filtration; teaching factory*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri makanan dan minuman di Indonesia menunjukkan tren peningkatan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, seiring dengan gaya hidup masyarakat urban yang semakin dinamis dan praktis (BPS, 2024). Kebutuhan bahan pendukung dalam proses penyajian makanan dan minuman, seperti es batu kristal (*ice tube*), menjadi sangat penting, baik di sektor kuliner skala kecil maupun besar. Es batu kristal tidak hanya digunakan sebagai pendingin, tetapi juga berfungsi untuk menjaga kualitas dan daya tarik penyajian produk makanan dan minuman secara keseluruhan. Namun, tingginya permintaan terhadap produk es batu kristal tidak selalu diimbangi dengan standar produksi yang memadai, terutama di kalangan UMKM yang masih menghadapi keterbatasan dalam hal penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang sesuai dengan prinsip higiene dan sanitasi pangan (Saba et al., 2023).

Kualitas air sebagai bahan baku utama dalam pembuatan es sangat berpengaruh terhadap keamanan produk akhir. Air yang tidak melewati proses penyaringan dan sterilisasi yang baik berisiko tinggi mengandung kontaminan mikrobiologis, kimia, maupun fisik (DPKP DIY, 2022). Minimnya SOP yang terdokumentasi dan sistematis berdampak pada inkonsistensi kualitas produk, rendahnya efisiensi produksi, hingga potensi masalah kesehatan masyarakat jika terjadi kasus kontaminasi. Oleh karena itu, penyusunan dan penerapan SOP menjadi kebutuhan mendesak bagi UMKM produsen es batu kristal, guna menjamin mutu dan keamanan produk, serta meningkatkan daya saing.

UD Frozen Ice sebagai mitra dalam program pengabdian ini telah menunjukkan komitmen untuk memproduksi es batu kristal yang layak konsumsi.

Namun, di lapangan, belum tersedia SOP terkait perawatan alat, penggantian filter (filter 1, RO, UV), serta prosedur pembersihan berkala seperti *back wash* pada sistem filtrasi air. Proses penggantian komponen penting tersebut di UD Frozen Ice masih dilakukan berdasarkan kebiasaan atau pengalaman operator tanpa panduan teknis yang terdokumentasi. Hal ini berpotensi menimbulkan ketidak konsistenan mutu, memperbesar risiko kontaminasi mikrobiologis, dan bahkan kerusakan alat akibat keterlambatan penggantian komponen.

Sebagai upaya menanggapi permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini diarahkan untuk menyusun dan menerapkan SOP untuk produksi es batu kristal mitra. Lebih lanjut, pengabdian ini melibatkan *Teaching Factory* (TeFa) Ice Tube Politeknik Negeri Jember (POLIJE) sebagai mitra akademik. TeFa Ice Tube Polije merupakan bagian dari model pembelajaran berbasis industri yang bertujuan menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik di dunia kerja. Keterlibatan TeFa dalam program ini diharapkan menjadi sarana transfer pengetahuan dan teknologi dari perguruan tinggi ke masyarakat, sekaligus memperkuat kolaborasi antara pendidikan vokasi dan dunia usaha dalam membangun ekosistem industri pengolahan es kristal yang profesional dan berkelanjutan. Keberadaan TeFa Ice Tube Polije juga menjadi role model dalam pengelolaan unit produksi berbasis SOP yang sistematis dan terdokumentasi, yang dapat diadaptasi oleh UD Frozen Ice dalam operasional sehari-hari.

Secara khusus, tujuan dari kegiatan ini adalah

1. Menyusun dan mengimplementasikan SOP penggantian filter 1, RO, UV, dan pengoperasian *back wash* pada sistem produksi air di UD Frozen Ice
2. Memberikan pelatihan kepada pemilik dan karyawan mengenai pentingnya penerapan SOP
3. Mengoptimalkan peran dan fungsi TeFa Ice Tube Polije sebagai pusat pembelajaran berbasis industri sehingga semakin memberikan manfaat nyata bagi pendidikan vokasi maupun pengembangan kemitraan industri

Manfaat yang diperoleh mitra adalah tersusunnya sistem produksi es batu kristal (*ice tube*) berbasis SOP yang sesuai prinsip *Good Manufacturing Practices*

(GMP) sehingga dapat memberikan jaminan mutu dan keamanan produk kepada konsumen.

METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini terbagi dalam tiga tahapan utama, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, serta monitoring dan evaluasi (Gishella, 2018).

1. Tahap Persiapan

Tahapan ini meliputi koordinasi awal antara tim pengusul dan mitra untuk menyepakati jadwal, lokasi, dan bentuk kegiatan berdasarkan penyelesaian masalah yang diajukan tim pengusul. Selain itu, tim menyusun materi pelatihan terkait *Standard Operating Procedure* (SOP) dalam proses produksi es batu kristal.

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan program mencakup beberapa kegiatan:

2.1 Penyusunan SOP Penggantian Filter dan Prosedur *Backwash*:

Tim melakukan observasi lapangan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan alur operasional sistem filtrasi air. Berdasarkan data tersebut, disusun draft SOP yang kemudian dibahas dan disempurnakan bersama mitra hingga menjadi dokumen final

2.2 Pelatihan Implementasi SOP: Tim memberikan pelatihan kepada pemilik dan karyawan mitra terkait pemahaman dan penerapan SOP melalui pemaparan materi, simulasi, serta bimbingan teknis.

3. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan secara berkala untuk mengevaluasi efektivitas pelaksanaan SOP. Evaluasi digunakan sebagai dasar perbaikan dan tindak lanjut kegiatan di masa mendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan diawali dengan koordinasi antara tim pengusul dan mitra UD Frozen Ice. Hasil koordinasi menunjukkan bahwa mitra menyadari akan pentingnya peningkatan standar operasional, namun belum memiliki panduan teknis yang terdokumentasi secara sistematis. Dalam pertemuan tersebut, tim pengusul

memaparkan rencana kegiatan pengabdian, termasuk tujuan, luaran yang diharapkan, serta jadwal pelaksanaan. Selanjutnya, tim menyusun materi pelatihan dan draft awal *Standard Operating Procedure* (SOP) yang akan menjadi dasar kegiatan. Materi pelatihan dirancang secara kontekstual, mengacu pada kebutuhan mitra dan prinsip dasar Good Manufacturing Practices (GMP) yang berlaku dalam industri pengolahan pangan.

Kegiatan utama dari program ini adalah penyusunan SOP yang berkaitan dengan sistem pengolahan air untuk produksi es batu kristal (*ice tube*). Tim pengusul melakukan observasi langsung ke lokasi produksi untuk memetakan alur kerja dan frekuensi perawatan yang dilakukan mitra (Gambar 1).



Gambar 1. Observasi tim pengabdian di lokasi produksi mitra

Hasil observasi menunjukkan belum adanya dokumentasi tertulis mengenai prosedur-prosedur tersebut, serta inkonsistensi dalam jadwal penggantian filter dan pembersihan.

Draft SOP disusun berdasarkan hasil observasi dan referensi teknis, mencakup aspek-aspek berikut (Asmarianti dan Nafiah, 2023):

1. Tujuan dan ruang lingkup SOP
2. Prosedur langkah demi langkah
3. Alat dan bahan yang digunakan
4. Standar frekuensi pelaksanaan
5. Tindakan keselamatan kerja

Draft tersebut kemudian dibahas bersama mitra melalui forum diskusi dan diperoleh berbagai masukan untuk penyempurnaan, seperti penyesuaian istilah teknis agar mudah dipahami oleh operator produksi. Setelah dilakukan revisi, SOP difinalisasi dan dicetak sebagai dokumen resmi yang dapat digunakan dalam operasional harian.

Dokumen SOP final yang disusun mencakup:

1. Standar Jadwal Penggantian Filter 1, RO Membrane, dan UV Sterilizer berdasarkan parameter operasional seperti: debit air, tekanan air, *Total Dissolved Solids* (TDS), dan masa pakai komponen (Widikda dan Mujayyin, 2025).
2. Prosedur Pelaksanaan Back Wash, mulai dari tahapan persiapan, pelaksanaan, hingga validasi hasil pencucian media filtrasi (Sobagyo, 2009).
3. Panduan Pencatatan dan Dokumentasi Perawatan sebagai bagian dari sistem pengendalian mutu internal (Nanda et al., 2019).

SOP tidak hanya menjadi panduan teknis dalam pelaksanaan proses penggantian filter dan back wash, tetapi juga berfungsi sebagai alat kontrol internal untuk memastikan seluruh aktivitas perawatan dilakukan sesuai jadwal dan standar mutu yang berlaku.

Pelatihan dilaksanakan di lokasi produksi UD Frozen Ice, diikuti oleh pemilik dan dua orang karyawan. Kegiatan dimulai dengan pemaparan isi SOP, kemudian dilanjutkan dengan simulasi langsung proses penggantian filter dan prosedur *backwash* sesuai dengan SOP yang telah disusun. Selama pelatihan, peserta cukup antusias dan aktif bertanya, terutama terkait durasi optimal penggantian filter serta cara mendeteksi tanda-tanda filter sudah tidak efektif. Tim pengusul memberikan penjelasan teknis dan mendemonstrasikan tahapan kerja yang benar sesuai SOP. Kegiatan pelatihan ditutup dengan diskusi reflektif dan pembagian dokumen SOP kepada peserta (Gambar 2).



Gambar 2. Penyerahan SOP kepada mitra

Dua minggu setelah pelatihan, tim pengusul melakukan kunjungan tindak lanjut untuk mengevaluasi implementasi SOP. Hasil monitoring menunjukkan bahwa mitra mulai menerapkan SOP dalam kegiatan rutin, meskipun masih perlu peningkatan dalam hal pencatatan jadwal pelaksanaan (Gunarso et al., 2023). Beberapa penyesuaian juga dilakukan oleh mitra berdasarkan kondisi lapangan, seperti penggunaan alat bantu tambahan untuk mempercepat proses *backwash*. Tim pengusul mencatat umpan balik ini sebagai bahan pengembangan SOP di masa mendatang (Anhar et al., 2021).

Keterlibatan TeFa Ice Tube Polije dalam kegiatan ini sangat membantu sebagai referensi praktik pengelolaan produksi es batu kristal berbasis SOP. TeFa menjadi model dalam penerapan sistem dokumentasi yang dapat dijadikan acuan oleh mitra. Selain itu, kegiatan ini memperkuat fungsi TeFa sebagai pusat pembelajaran berbasis industri yang mampu menjembatani kebutuhan dunia usaha dengan peran perguruan tinggi vokasi. Interaksi antara mitra dan pihak TeFa membuka peluang kolaborasi lanjutan, terutama dalam peningkatan kapasitas SDM dan manajemen usaha.

Kegiatan pengabdian ini memberikan dampak positif terhadap mitra, di antaranya:

1. Adanya SOP yang terdokumentasi dan mudah dipahami oleh operator.
2. Meningkatnya kesadaran akan pentingnya standar sanitasi dan perawatan sistem produksi.
3. Terbukanya akses mitra terhadap pengetahuan teknis dari perguruan tinggi.

Dengan implementasi SOP yang baik, diharapkan mitra dapat meningkatkan efisiensi operasional, menjamin mutu dan keamanan produk, serta meningkatkan daya saing usaha.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini berhasil mencapai tiga tujuan utama. Pertama, telah disusun dan diimplementasikan SOP penggantian filter 1, RO, UV, serta prosedur *backwash* yang sesuai dengan prinsip Good Manufacturing Practices (GMP). Kedua, pelatihan kepada pemilik dan karyawan UD Frozen Ice berhasil meningkatkan pemahaman dan kemampuan dalam menerapkan SOP secara konsisten. Ketiga, keterlibatan TeFa Ice Tube Polije berkontribusi dalam memperkuat fungsi pendidikan vokasi dan menjadi model praktik baik yang dapat diadaptasi oleh mitra. Kegiatan ini memberikan dampak nyata berupa peningkatan mutu, efisiensi produksi, dan kesadaran terhadap pentingnya standar operasional dalam industri es batu kristal (*ice tube*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Jember atas dukungan pendanaan melalui sumber dana PNBP dengan skema *Teaching Factory* (TeFa). Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada mitra industri UD Frozen Ice dan mitra akademik TeFa Ice Tube Politeknik Negeri Jember atas kerja sama yang baik selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhar, A., Dewi, E., & Purnamasari, I. (2021). Proses pengolahan air pada tangki klarifier ditinjau dari laju alir dan konsentrasi koagulan di PLTG Borang. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 1(8), 315–320.
- Asmarianti, & Nafiah, M. I. (2023). Perancangan standar operasional prosedur (SOP) dalam meningkatkan kualitas layanan pada Kantor Kelurahan Maccini Sombala Kota Makassar. *Jurnal Administrasi Terapan*, 1(1).
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Food and beverage service activities statistics 2023*. <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/12/23/f2c7743c4712aaeaa4ab>

[f694/statistik-penyediaan-makanan-dan-minuman-2023.html](https://doi.org/10.24060/integritas.v10i2.12345)

- Gunarso, D. A., Riswanto, L. A., & Mujayyin, F. (2023). Recondition of flood pumps and sludge pumps as effort to increase fluid flow pressure. In *Proceedings of the 5th International Conference on Vocational Education and Technology (IConVET 2022)*.
- Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Daerah Istimewa Yogyakarta. (2022). *Peran penting penerapan SSOP pada produksi pangan*. <https://dpkp.jogjaprov.go.id/baca/Peran+Penting+Penerapan+SSOP+Pada+Produksi+Pangan/220822/4f7a050e79b0175133faf40c3bede3fcbfa374e2d44f38318701be5c77c5ac30587>
- Gishella, S. (2018). Analisis penerapan standart operational procedure dalam proses produksi pada PT Pertiwimas Adi Kencana. *AGORA: Jurnal Mahasiswa Business Management*, 6(2).
- Nanda, N. A., Mahfud, A., & Rantawi, A. B. (2019). Prototype sistem otomatisasi penjernihan air eksternal water treatment berbasis Arduino Uno dengan mendeteksi kadar keasaman dan kekeruhan air di clarifier tank. In *SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan)* (pp. 105–109).
- Saba, M., Modjo, A. S., & Antuli, Z. A. K. (2023). *Water treatment air sungai dan sumur bor konsumsi pabrik PG. Tolanghalu beserta perumahannya*. *Jambura Journal of Food Technology*, 5(1).
- Sobagyo, Y. (2009). *Proses pengolahan air*. Institut Sains dan Teknologi Akprin.
- Widikda, A. P., & Mujayyin, F. (2025). Pengelolaan operasional water treatment sebagai upaya peningkatan proses pengolahan air sungai. *Journal of Applied Mechanical Engineering and Renewable Energy*, 5(1), 51–57.