

Efisiensi Material Produksi Melalui Formulasi Konsentrat dan Manajemen Limbah Zero Waste pada Produk Detergent Hasil UMKM di Kelurahan Buaran, Serpong

Marjuki Zulzhar¹, Muhammad Shobur²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

Jl. Surya Kencana No. 1 Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten, Indonesia 15417

email: dosen01775@unpam.ac.id, dosen02060@unpam.ac.id

Abstrak

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) produsen produk kebersihan rumah tangga di Kelurahan Buaran, Serpong, memiliki potensi pangsa pasar yang menjanjikan seiring meningkatnya kepadatan permukiman. Namun, mitra menghadapi kendala inefisiensi material akibat ketergantungan pada formulasi konvensional berbasis air dalam volume tinggi. Formula berkadar air besar tersebut memicu tingginya beban biaya kemasan dan ongkos logistik distribusi, sementara ketiadaan standarisasi teknis menyebabkan mutu produk antarbatch berfluktuasi. Di samping itu, buangan air bilasan sisa pencucian alat produksi yang mengandung surfaktan dan busa ke saluran drainase permukiman berpotensi menimbulkan pencemaran ekologis. Permasalahan diperparah oleh keterbatasan kalkulasi Harga Pokok Penjualan (HPP) dan strategi pemasaran digital yang belum optimal. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan mentransfer teknologi formulasi konsentrat efisiensi tinggi, menerapkan manajemen limbah cair zero waste, menyusun kalkulator HPP sederhana, serta memperkuat identitas label dan pemasaran digital. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif yang memadukan sosialisasi, demonstrasi interaktif, praktik kerja langsung, dan pendampingan terstruktur. Hasil kegiatan menunjukkan terwujudnya efisiensi penggunaan air formulasi hingga 70%, tersusunnya rancangan SOP produksi dan format catatan batch, terbentuknya alur pemisahan dan reuse air bilasan terstandar pH, penyusunan kalkulator HPP berbasis unit layak jual, serta pembaruan desain label edukatif. Pendekatan terintegrasi ini terbukti efektif meningkatkan produktivitas teknis, memitigasi dampak lingkungan, dan memperkuat daya saing ekonomi UMKM secara berkelanjutan.

Kata kunci: Detergen Konsentrat, Efisiensi Material, Zero Waste, Harga Pokok Penjualan, UMKM

Abstract

Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) producing household hygiene goods in Buaran Village, Serpong, exhibit promising market opportunities. However, partners face material inefficiencies due to reliance on conventional water-dominant formulations. These high-volume water formulations escalate packaging and logistical delivery costs, while the absence of process standardization leads to batch inconsistency. Concurrently, unmanaged rinsing wastewater discharged into domestic drainage channels poses environmental contamination risks. Furthermore, inaccurate cost of goods sold (COGS) calculations

and underutilized digital marketing constrain profitability. This Community Service aims to provide technological intervention through high-efficiency concentrate detergent formulation, zero-waste wastewater management, COGS calculator implementation, and branding enhancement. The methodology employed a participatory transfer framework involving socialization, direct demonstrations, hands-on workshops, and structured mentoring. Outcomes indicate a 70% reduction in water usage during formulation, the formulation of written SOPs and batch records, the execution of rinse water segregation and reuse protocols, and the design of educational labeling. This integrative framework significantly enhances material efficiency, mitigates ecological hazards, and strengthens MSME market competitiveness sustainably.

Keywords: *Concentrate Detergent, Material Efficiency, Zero Waste, Cost of Goods Sold, MSMEs*

1. PENDAHULUAN

Pemberdayaan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan instrumen vital dalam mendorong pemerataan ekonomi, penyediaan lapangan kerja, dan ketahanan sosial masyarakat di tingkat lokal. Di wilayah penyangga perkotaan seperti Kelurahan Buaran, Kecamatan Serpong, Kota Tangerang Selatan, pertumbuhan permukiman padat dan aktivitas rumah tangga harian membuka peluang permintaan yang sangat luas terhadap produk sanitasi, khususnya sabun pencuci pakaian dan detergen cair. Mitra program pengabdian adalah UMKM produsen detergen lokal dengan skala produksi 100 hingga 150 liter per minggu yang mempekerjakan tiga sampai lima tenaga kerja setempat.

Meskipun potensi serapan pasarnya tinggi, hasil asesmen lapangan mendapati empat persoalan mendasar yang menghambat pertumbuhan dan daya saing mitra. Pertama, proses manufaktur masih mengandalkan resep tradisional bervolume air tinggi. Ketergantungan pada air sebagai bahan pembawa (carrier) menyebabkan produk berbobot sangat berat dan memerlukan kemasan jeriken/botol plastik berukuran besar, yang secara langsung melipatgandakan biaya kemasan dan ongkos distribusi kirim ke konsumen. Di samping itu, penambahan bahan pengental sering kali dijadikan tolok ukur tunggal persepsi mutu oleh pengrajin, tanpa kontrol proporsi bahan aktif surfaktan dan kesetimbangan derajat keasaman (pH) yang terukur, sehingga memicu variasi mutu antarbatch.

Kedua, letak fasilitas produksi yang menyatu dengan lingkungan permukiman padat menuntut pengelolaan residu buangan yang tertib. Selama ini, air bilasan pencucian drum pengaduk dan peralatan formulasi yang kaya akan surfaktan anionik, busa pekat, dan pewangi dialirkan langsung menuju saluran drainase terbuka tanpa perlakuan awal. Karakteristik air limbah berbusa ini berpotensi mencemari ekosistem perairan lokal, mempercepat sedimentasi saluran, serta memicu komplain sosial dari warga sekitar. Pendekatan zero waste dan ekonomi sirkular melalui pemisahan limbah pada sumbernya serta pemanfaatan kembali material bernilai guna menjadi kebutuhan mendesak.

Ketiga, pada aspek akuntansi biaya operasional, mitra belum menerapkan pencatatan keuangan yang tertata. Biaya operasional usaha sering kali tercampur dengan kas rumah tangga. Perhitungan Harga Pokok Penjualan (HPP) selama ini hanya mengandalkan estimasi kasar harga beli bahan baku utama, mengabaikan beban depresiasi aset peralatan, utilitas listrik-air, ongkos kemasan dan label, upah tenaga kerja langsung,

serta toleransi kerusakan produk (reject). Ketiadaan struktur biaya yang presisi menyebabkan penetapan harga jual sering kali menghasilkan margin laba semu atau bahkan merugikan usaha.

Keempat, pada aspek komersialisasi, penetrasi pasar mitra masih terbatas pada jaringan pertemanan lokal. Produk belum memiliki identitas merek (branding) profesional, petunjuk dosis pemakaian yang jelas, serta belum memanfaatkan saluran pemasaran digital secara terstruktur. Menjawab rangkaian persoalan terintegrasi tersebut, tim pengabdian dari Program Studi Teknik Industri Universitas Pamulang berkolaborasi dengan Kelurahan Buaran merancang kegiatan PkM terpadu yang memadukan reformulasi detergen konsentrat hemat material, pengelolaan limbah sirkular zero waste, pemodelan kalkulator HPP otomatis, serta akselerasi branding dan pemasaran digital.

2. METODE PENGABDIAN

Kegiatan PkM diselenggarakan pada Semester Genap Tahun Akademik 2025/2026, bertempat di Kelurahan Buaran Tumpeng, Jl. Kelurahan Buaran No. 1, Kecamatan Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten. Khalayak sasaran mencakup pemilik, operator produksi, dan pengelola UMKM detergen Buaran, dengan pendampingan tim dosen dan tiga mahasiswa Teknik Industri. Program menerapkan metode partisipatif terstruktur melalui enam tahapan operasional:

1. **Koordinasi dan Asesmen Awal:** Melakukan observasi fasilitas produksi, identifikasi tata letak proses, penelusuran aliran limbah cair, dan pengumpulan struktur biaya aktual mitra.
2. **Sosialisasi Efisiensi Material dan K3:** Edukasi interaktif mengenai eliminasi pemborosan (waste reduction), pengenalan fungsi kimia surfaktan, dan penerapan standar K3 berupa pemakaian masker, sarung tangan nitril, dan kaca mata pelindung.
3. **Pelatihan Formulasi Konsentrat:** Demonstrasi dan praktik penimbangan bahan baku aktif (SLES, LABSA, foam booster), pengaturan urutan pencampuran, pengendalian pengadukan bertahap, dan pengujian pH larutan menggunakan indikator pH universal.
4. **Simulasi Manajemen Limbah Zero Waste:** Penerapan sistem pemisahan air bilasan drum pencampur; bilasan pekat pertama ditampung untuk digunakan kembali (reuse) pada formula pembersih lantai, sedangkan bilasan lanjutan dialirkan melalui bak pengendap, penyaring kasa bertingkat, dan pengontrolan pH netral sebelum dilepas aman.
5. **Workshop Kalkulasi HPP:** Simulasi perhitungan biaya berbasis lembar kerja kalkulator HPP otomatis dengan mengintegrasikan biaya bahan langsung, tenaga kerja, kemasan, overhead listrik-air, dan depresiasi alat.
6. **Pendampingan Branding & Evaluasi:** Redesain stiker label kemasan informatif berbasis klaim ramah lingkungan, aktivasi katalog WhatsApp Business, serta monitoring dan evaluasi (Monev) ketercapaian program.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pelaksanaan Kegiatan

a. Implementasi Formulasi Detergen Konsentrat dan Standardisasi SOP

Pelatihan formulasi berhasil mengubah paradigma mitra dari semula berfokus pada produk berkuantitas encer menjadi formula konsentrat tinggi bahan aktif. Formulasi konsentrat yang diperkenalkan mampu memangkas pemakaian air bebas hingga 70% dibandingkan formulasi awal mitra. Penurunan volume air ini memangkas konsumsi botol plastik kemasan dan menurunkan bobot pengiriman secara signifikan. Mitra dibekali Standard Operating Procedure (SOP) tertulis dan lembar catatan batch guna menjamin kestabilan mutu dan pH detergen pada rentang aman 6,5 hingga 8,0.

Indikator Teknis	Kondisi Awal	Hasil Intervensi	Rencana Tindak Lanjut
SOP Produksi	Belum terdokumentasi tertulis	SOP tertulis disusun dan dipraktikkan	Validasi rutin pada batch berikutnya
Catatan Batch	Tidak pernah dicatat	Format catatan batch diterapkan	Pencatatan harian di buku log
Pemeriksaan pH	Hanya mengandalkan perkiraan	Pengukuran presisi kertas indikator	Kalibrasi berkala instrumen ukur
Konsumsi Air	Formula dominan air bebas	Formula konsentrat (reduksi air ~70%)	Audit penggunaan air per siklus

Tabel 1. Evaluasi Parameter Produksi Sebelum dan Sesudah Pelatihan

b. Penerapan Sistem Pengelolaan Air Bilasan Zero Waste

Menangani risiko pencemaran saluran lingkungan sekitar, skema tata kelola air bilasan berprinsip zero waste diterapkan secara tertutup. Air bilasan drum dan mixer dipilah menjadi dua bagian: (1) bilasan pertama bermuatan surfaktan tinggi ditampung di drum khusus untuk digunakan kembali (reuse) sebagai pelarut pada produk sabun pembersih lantai, dan (2) bilasan lanjutan disaring bertingkat melalui bak pengendap serta diuji pH netralnya sebelum dibuang ke lingkungan permukiman secara aman.



c. Pelatihan Kalkulasi Harga Pokok Penjualan (HPP)

Mitra dilatih menggunakan kalkulator HPP otomatis berbasis lembar kerja yang memetakan seluruh beban biaya aktual produksi. Komponen biaya dikelompokkan secara terstruktur sehingga penetapan harga jual tidak lagi bersifat intuitif melainkan berbasis margin riil.

Komponen Biaya	Formulasi Perhitungan	Kebijakan Pengendalian
Bahan Baku Langsung	Kuantitas terpakai $\times$ Harga perolehan terkini	Perbarui saat ada fluktuasi harga kimia
Kemasan & Label	Jumlah botol $\times$ Harga botol, tutup, dan stiker	Efisiensi ukuran kemasan konsentrat
Tenaga Kerja Langsung	Total jam kerja efektif $\times$ Tarif upah standar	Pisahkan jam produksi dan pemasaran
Biaya Overhead Utilitas	Alokasi biaya listrik pengaduk & air per batch	Gunakan dasar pembagian biaya yang konsisten
Penyusutan Alat	Nilai perolehan alat $\div$ Taksiran umur manfaat	Pencadangan kas reparasi dan pembaruan
HPP per Unit	Total Biaya Batch $\div$ Unit Layak Jual	Produk cacat/reject tidak dihitung unit jual

*Tabel 2. Komponen Kalkulator Harga Pokok Penjualan (HPP) Sederhana***d. Pendampingan Branding dan Pemasaran Digital**

Inovasi konsentrat didukung pembaruan identitas visual produk. Label kemasan dirancang ulang dengan mencantumkan nama merek yang menarik, volume bersih, instruksi rasio takaran pencucian yang jelas (contoh: cukup 20 ml untuk 5–7 kg pakaian), informasi kontak kelurahan mitra, serta logo ramah lingkungan yang proporsional. Mitra juga didampingi dalam mengelola etalase WhatsApp Business dan menyiapkan materi promosi digital di media sosial.

e. Evaluasi Ketercapaian dan Kepuasan Peserta

Evaluasi kegiatan dilaksanakan melalui pengamatan kinerja praktik, verifikasi dokumen luaran, serta survei kepuasan mitra. Hasil evaluasi disajikan pada Tabel 3 berikut:

Pernyataan Evaluasi	STS (%)	TS (%)	CS (%)	S (%)	SS (%)
Materi formulasi dan zero waste dipahami dengan baik	0	0	10	15	75
Pelatihan sesuai dengan kebutuhan operasional mitra	0	0	5	15	80
Perlu pendampingan berkala lanjutan secara konsisten	0	0	5	10	85

*Tabel 3. Rekapitulasi Tanggapan dan Tingkat Kepuasan Peserta PkM***3.2 Pembahasan Hasil**

Keterpaduan antara rekayasa teknik industri dan pengelolaan lingkungan terbukti memberikan dampak positif bagi pelaku usaha mikro. Formulasi konsentrat secara nyata menekan pemborosan material transportasi dan volume kemasan (over-processing and motion waste). Berkurangnya volume cairan hingga 70% secara langsung meringankan biaya pengadaan jeriken dan kemasan botol plastik serta menghemat ruang penyimpanan. Di samping itu, penggunaan SOP produksi tertulis meminimalkan risiko produk gagal (defect), yang sebelumnya sering terjadi akibat penimbangan manual yang tidak terukur.

Pengelolaan limbah cair berbasis zero waste menjadi modal penting dalam menjaga izin sosial usaha (social license to operate) di tengah permukiman padat. Dengan memisahkan air bilasan pertama berkadar surfaktan pekat untuk diformulasikan menjadi produk pembersih lantai, UMKM mengadopsi prinsip ekonomi sirkular sederhana yang bernilai ekonomis. Sementara itu, netralisasi pH pada bilasan lanjutan mencegah bahaya korosi pipa dan sedimentasi busa di drainase umum.



Dari perspektif manajerial, kehadiran kalkulator HPP memberikan pijakan rasional bagi mitra dalam menetapkan harga jual produk. Biaya-biaya tersembunyi seperti penyusutan mixer, biaya air-listrik, dan upah tenaga kerja kini terhitung secara akurat. Integrasi antara formula konsentrat berkualitas, praktik nir-limbah ramah lingkungan, dan kalkulasi biaya yang sehat menjadikan produk detergen UMKM Buaran memiliki proposisi nilai (value proposition) yang kuat untuk bersaing di pasar modern.

4. SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Kelurahan Buaran, Serpong, berhasil menyelesaikan permasalahan mitra secara komprehensif. Pelatihan formulasi detergen konsentrat terbukti mampu mereduksi pemakaian air bebas hingga 70%, yang berdampak langsung pada efisiensi biaya kemasan dan logistik kirim. Standardisasi proses produksi berhasil diwujudkan melalui perancangan draf SOP dan format catatan batch yang menjamin stabilitas mutu dan pH produk. Skema pengelolaan air bilasan berbasis zero waste berhasil memisahkan limbah pekat untuk pemanfaatan ulang serta menyaring air bilasan akhir ber-pH netral. Pelatihan akuntansi biaya berhasil menghasilkan kalkulator HPP terstruktur, dan pendampingan branding berhasil melahirkan identitas label yang informatif serta kanal promosi digital yang aktif.

5. SARAN

Berdasarkan capaian kegiatan, disarankan agar mitra senantiasa disiplin melakukan pengisian lembar catatan batch dan monitoring pH pada setiap siklus produksi. Pengelolaan limbah bilasan perlu dipertahankan dan ditingkatkan seiring peningkatan kapasitas usaha melalui instalasi bak pengendap bersekat. Bagi tim akademisi Universitas Pamulang, program pendampingan berkelanjutan direkomendasikan sekurang-kurangnya selama enam bulan ke depan, dengan penekanan pada pengujian mutu laboratorium baku, fasilitasi perizinan izin edar (PKRT/NIB), serta optimasi pemasaran digital terintegrasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pamulang atas persetujuan dan pendanaan program dengan Nomor Kontrak: 0001/D5/SPKPM/LPPM/UNPAM/III/2026. Apresiasi setinggi-tingginya disampaikan kepada Dekan Fakultas Teknik, Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Pamulang, Lurah Buaran beserta jajaran aparatur kelurahan, serta segenap pimpinan dan pengelola UMKM detergen Buaran atas kerja sama dan dukungan fasilitas selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadov, T., Durst, S., Gerstlberger, W., & Kraut, E. (2025). SMEs on the way to a circular economy: Insights from a multi-perspective review. *Management Review Quarterly*, 75, 289-322. <https://doi.org/10.1007/s11301-023-00380-2>
- Braik, A., Saleh, Y., & Jaaron, A. A. M. (2024). Green marketing practices and organizational sustainable performance in developing countries context: An empirical study. *Journal of Foodservice Business Research*, 27, 769-809. <https://doi.org/10.1080/15378020.2023.2205337>
- Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). *Digital marketing: Strategy, implementation and practice* (7th ed.). Pearson.
- Cheng, K. C., Khoo, Z. S., Lo, N. W., Tan, W. J., & Chemmangattuvalappil, N. G. (2020). Design and performance optimisation of detergent product containing binary mixture of anionic-nonionic surfactants. *Heliyon*, 6(5), e03861. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03861>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy-A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Gennari, F. (2023). The transition towards a circular economy: A framework for SMEs. *Journal of Management and Governance*, 27, 1423-1457. <https://doi.org/10.1007/s10997-022-09653-6>
- International Organization for Standardization. (2015). *ISO 14001:2015 environmental management systems-Requirements with guidance for use*. ISO.
- Johnson, P., Trybala, A., Starov, V., & Pinfield, V. J. (2021). Effect of synthetic surfactants on the environment and the potential for substitution by biosurfactants. *Advances in Colloid and Interface Science*, 288, 102340. <https://doi.org/10.1016/j.cis.2020.102340>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2018). *Principles of marketing* (17th ed.). Pearson.
- Mulyadi. (2015). *Akuntansi biaya* (Edisi ke-5). UPP STIM YKPN.
- Noer, M. Y., Chan, A., Tresna, P. W., & Purbasari, R. (2025). Digital marketing and sustainable innovation in SMEs through bibliometric and systematic review. *Cogent Business & Management*, 12(1),

2548953. <https://doi.org/10.1080/23311975.2025.2548953>
- Nuryakin, N., & Maryati, T. (2022). Do green innovation and green competitive advantage mediate the effect of green marketing orientation on SMEs' green marketing performance? *Cogent Business & Management*, 9(1), 2065948. <https://doi.org/10.1080/23311975.2022.2065948>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Rosen, M. J., & Kunjappu, J. T. (2012). *Surfactants and interfacial phenomena* (4th ed.). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118228920>
- Tambunan, T. (2019). *Usaha mikro kecil dan menengah di Indonesia: Isu-isu penting dan strategi pemberdayaan*. LP3ES.