



Inovasi Pembuatan Deterjen dari Minyak Jelantah

Ajeng Ar Rayhaani Cindy Hartono, Abdurrahman Faiz Musyaffa, Bayu Izagy Rif'at, Daffa Yoganza Arrunata, Aditya Dharmawan, Asa Aditya Persada*

Politeknik Energi dan Mineral Akamigas Cepu, Indonesia

Email: asa.persada@esdm.go.id*

ABSTRAK

Pencemaran lingkungan akibat limbah minyak jelantah dan penggunaan deterjen berbahan kimia sintetis menjadi permasalahan serius yang memerlukan solusi inovatif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan deterjen ramah lingkungan berbasis minyak jelantah sebagai alternatif deterjen konvensional. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif-deskriptif dengan tahapan pretreatment minyak jelantah, esterifikasi, transesterifikasi, sulfonasi untuk menghasilkan surfaktan Metil Ester Sulfonat, dan blending dengan bahan aditif. Hasil penelitian menunjukkan produk JelaWash Detergent memiliki keunggulan dalam menghilangkan noda, bersifat biodegradable, menghasilkan aroma tahan lama, lembut pada pakaian dan kulit. Analisis pasar terhadap 32 responden mengindikasikan penerimaan positif dengan preferensi deterjen cair sebesar 78 persen. Kapasitas produksi dirancang 50.000 ton per tahun untuk memenuhi gap kebutuhan deterjen Indonesia. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku deterjen dapat mengurangi limbah lingkungan sekaligus menghasilkan produk pembersih berkualitas tinggi yang ekonomis dan berkelanjutan. Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku deterjen ramah lingkungan dapat mengurangi pencemaran, mendukung ekonomi sirkular, serta membuka peluang industri hijau berkelanjutan di Indonesia.

Kata Kunci: minyak jelantah, deterjen ramah lingkungan, metil ester sulfonat, surfaktan biodegradable, inovasi produk berkelanjutan

ABSTRACT

Environmental pollution due to used cooking oil waste and the use of synthetic chemical detergents are serious problems that require innovative solutions. This research aims to develop an environmentally friendly detergent based on used cooking oil as an alternative to conventional detergents. The research method uses a qualitative-descriptive approach with stages of pretreatment of used cooking oil, esterification, transesterification, sulfonation to produce Methyl Ester Sulfonate surfactant, and blending with additives. The results of the study show that JelaWash Detergent products have advantages in removing stains, are biodegradable, produce a long-lasting, gentle scent on clothes and skin. Market analysis of 32 respondents indicated positive acceptance with a preference for liquid detergents of 78 percent. The production capacity is designed to be 50,000 tons per year to meet the gap in Indonesia's detergent needs. The conclusion of the study shows that the use of used cooking oil as a detergent raw material can reduce environmental waste while producing high-quality cleaning products that are economical and sustainable. The implications of this study indicate that the use of used cooking oil as a raw material for environmentally friendly detergents can reduce pollution, support the circular economy, and open up opportunities for a sustainable green industry in Indonesia.

Keywords: *used cooking oil, eco-friendly detergent, methyl ester sulfonate, biodegradable surfactant, sustainable product innovation*

PENDAHULUAN

Deterjen merupakan produk pembersih yang banyak digunakan dalam berbagai keperluan, seperti laundry, peralatan rumah tangga, transportasi, hingga industri metal. Perbedaan utama antara deterjen dan sabun terletak pada kemampuannya menghadapi air sadah (Afrida et al., 2024; Handayani, 2020; Widyaningsih, 2023). Meskipun deterjen tetap bereaksi dengan mineral dalam air sadah, hasil reaksinya berbentuk dispersi koloid atau tetap larut dalam air, sehingga tidak meninggalkan residu seperti sabun.

Deterjen konvensional terbuat dari berbagai macam senyawa kimia seperti pembangun, pewangi buatan, dan yang paling berbahaya adalah surfaktan (Handayani, 2020). Surfaktan merupakan senyawa

turunan minyak bumi yang berfungsi menurunkan tegangan permukaan air atau membuat permukaan lebih basah sehingga lebih mudah berinteraksi dengan minyak dan lemak. Kebanyakan deterjen konvensional menggunakan surfaktan dalam bentuk fosfat, alkil benzena sulfonat, dietanolamin, alkil fenoksi. Semua senyawa tersebut merupakan senyawa yang berasal dari sumber daya tak terbarukan (minyak bumi), beracun, dan berbahaya bagi lingkungan (Tien et al., 2022).

Berdasarkan dari data Buletin Konsumsi Pangan 2018 yang dikutip dari data Susenas oleh BPS, konsumsi minyak goreng mengalami peningkatan sebanyak 7,44% dari tahun 2012 hingga tahun 2017. Prediksi pada tahun selanjutnya konsumsi minyak goreng akan terus meningkat (Mardiana et al., 2020). Konsumsi minyak goreng di Indonesia semakin meningkat tiap tahunnya karena hampir seluruh masakan sehari-hari menggunakan minyak goreng dalam jumlah cukup bermakna (Dwiloka, Setiani, & Karuniasih, 2021; Jusuf, Indriani, & Adam, 2023; Kusnadi, Anggraini, & Batubara, 2022; Nuri, 2024; Sari, Yuliati, Metty, & Shayida, 2022). Minyak goreng yang berulang kali digunakan dapat menyebabkan penurunan mutu pada minyak goreng tersebut bahkan dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan (Zahra, 2013). Sehingga minyak goreng yang sudah dipakai dapat diolah kembali menjadi produk salah satunya deterjen.

Hingga sekarang, bahan-bahan pencuci yang ramah lingkungan telah dikembangkan, namun harganya mahal. Salah satu alternatif bahan yang murah adalah memanfaatkan minyak goreng bekas sebagai bahan baku deterjen yang ramah lingkungan. Minyak goreng bekas mengandung Free Fatty Acid (FFA) atau asam lemak bebas (Ketaren, 1986). Kandungan asam lemak bebas inilah yang kemudian akan diesterifikasi dengan metanol menghasilkan metil ester. Sedangkan kandungan trigliseridanya di transesterifikasi dengan metanol, yang juga menghasilkan metil ester dan gliserol. Kemudian, metil ester tersebut disulfonasi untuk membentuk surfaktan yang menjadi bahan baku pembuatan deterjen atau pembersih (Tambun, 2006).

Dalam penelitian ini, minyak goreng bekas atau minyak jelantah akan digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan deterjen, menggantikan surfaktan kimia. Penggunaan surfaktan berbasis minyak jelantah diharapkan dapat menghasilkan deterjen yang efektif, namun tetap ramah lingkungan dan mendukung upaya pelestarian ekosistem perairan.

Permasalahan limbah minyak goreng bekas atau minyak jelantah telah menjadi isu lingkungan global yang mendesak. Setiap tahun, jutaan liter minyak jelantah dihasilkan dari aktivitas rumah tangga dan industri makanan. Di Indonesia, konsumsi minyak goreng meningkat signifikan sebesar 7,44 persen dari tahun 2012 hingga 2017 berdasarkan data Susenas oleh BPS. Tren ini akan terus berlanjut seiring pertumbuhan populasi dan perubahan pola konsumsi masyarakat. Minyak jelantah yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari tanah dan perairan, mengurangi kesuburan tanah, serta mengganggu ekosistem akuatik. Sebagai data pendukung, wilayah Jabodetabek menghasilkan 154.763,4 KL minyak jelantah per tahun, diikuti Bandung dengan 25.748,73 KL per tahun. Volume ini menunjukkan besarnya potensi pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku alternatif.

Industri deterjen konvensional menghadapi tantangan keberlanjutan serius. Deterjen yang beredar saat ini sebagian besar berbahan dasar surfaktan sintetis turunan minyak bumi seperti fosfat, alkil benzena sulfonat, dietanolamin, dan alkil fenoksi. Bahan-bahan ini berasal dari sumber daya tidak terbarukan, beracun bagi organisme akuatik, dan sulit terdegradasi di lingkungan. Penggunaan surfaktan sintetis dalam jangka panjang menyebabkan akumulasi limbah kimia di perairan yang mengganggu keseimbangan ekosistem. Lebih lanjut, proses produksi surfaktan sintetis menghasilkan emisi karbon tinggi yang berkontribusi terhadap perubahan iklim global. Situasi ini memicu kebutuhan mendesak untuk mengembangkan alternatif deterjen yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Beberapa faktor utama yang mempengaruhi timbulnya permasalahan ini antara lain ketergantungan industri terhadap bahan baku fosil, kurangnya infrastruktur pengolahan limbah minyak jelantah, rendahnya kesadaran masyarakat tentang dampak lingkungan dari deterjen konvensional, serta terbatasnya riset dan pengembangan produk pembersih berbasis bahan alami. Ketergantungan pada bahan baku fosil menyebabkan industri deterjen rentan terhadap fluktuasi harga minyak bumi dan mengakibatkan biaya produksi yang tidak stabil (ASTIKA, 2025; Waruwu, 2023). Infrastruktur pengolahan minyak jelantah yang minim menyebabkan sebagian besar minyak bekas dibuang begitu saja ke lingkungan tanpa diolah terlebih dahulu. Kesadaran masyarakat yang masih rendah tentang dampak jangka panjang penggunaan deterjen kimia terhadap kesehatan dan lingkungan juga menjadi hambatan signifikan dalam transisi menuju produk yang lebih berkelanjutan (Nainggolan et al., 2023; Siregar, Wardhani, Mita, & Setyaningrum, 2024).

Dampak dari faktor-faktor tersebut sangat signifikan terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat (Hidayati, 2022; Nuryati & Epid, 2022). Pembuangan minyak jelantah ke saluran air menyebabkan penyumbatan drainase dan pencemaran badan air yang mengancam kehidupan biota akuatik (Giovan, 2022; Hesti et al., 2021). Limbah deterjen sintesis yang mengandung fosfat memicu eutrofikasi perairan, yaitu pertumbuhan alga berlebihan yang mengurangi kadar oksigen terlarut dalam air dan mengakibatkan kematian massal ikan dan organisme air lainnya. Dari aspek kesehatan, deterjen konvensional yang mengandung bahan kimia keras dapat menyebabkan iritasi kulit, alergi, dan dalam jangka panjang berpotensi menimbulkan gangguan hormonal. Residu deterjen yang tertinggal pada pakaian dan peralatan rumah tangga juga dapat terserap melalui kulit atau terhirup saat penggunaan, menambah risiko paparan bahan kimia berbahaya bagi manusia.

Minyak jelantah sebagai bahan baku deterjen memiliki keunggulan signifikan. Minyak jelantah mengandung asam lemak bebas dan trigliserida yang dapat dikonversi menjadi surfaktan melalui proses esterifikasi, transesterifikasi, dan sulfonasi. Proses ini menghasilkan Metil Ester Sulfonat yang merupakan surfaktan biodegradable dengan daya pembersih tinggi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa surfaktan berbasis minyak nabati memiliki performa pembersihan setara atau bahkan lebih baik dibanding surfaktan sintesis, namun dengan dampak lingkungan yang jauh lebih rendah. Ketersediaan minyak jelantah yang melimpah di Indonesia menjadikannya sumber bahan baku yang ekonomis dan berkelanjutan. Pemanfaatan minyak jelantah juga memberikan solusi ganda yaitu mengurangi limbah lingkungan sekaligus menghasilkan produk bernilai tambah tinggi.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pengembangan formulasi deterjen yang mengintegrasikan prinsip ekonomi sirkular dengan teknologi pengolahan minyak jelantah yang efisien. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang fokus pada aspek teknis konversi minyak jelantah menjadi biodiesel, penelitian ini mengembangkan produk jadi berupa deterjen siap pakai dengan mempertimbangkan aspek preferensi konsumen, kelayakan ekonomi, dan strategi pemasaran yang komprehensif. Inovasi lainnya adalah penggunaan bahan aditif alami seperti CMC, soda ash, dan zeolit yang meningkatkan performa deterjen tanpa menambah beban pencemaran lingkungan (DOKTOR, n.d.; Oktarina, Nurkhoiry, Nasution, & Rahutomo, n.d.; Pratiwi, Miarti, Setiorini, Kurniasari, & Kusniawati, 2024; Setiawibawa, 2024). Penelitian ini juga mengintegrasikan analisis kebutuhan pasar dengan perancangan kapasitas produksi yang realistis untuk memastikan keberlanjutan bisnis jangka panjang (Adi, 2025; Afrioza, 2024; Alhidayatullah, 2025; Sagala, Tarigan, Andarini, & Kusumasari, 2024; Siahaya, 2024). Pendekatan holistik ini membedakan penelitian ini dari studi-studi sebelumnya yang cenderung berfokus pada satu aspek saja.

Urgensi penelitian ini sangat tinggi mengingat kebutuhan deterjen di Indonesia terus meningkat seiring pertumbuhan populasi dan perubahan gaya hidup masyarakat. Data menunjukkan kebutuhan

deterjen Indonesia diprediksi mencapai 553.574 ton pada tahun 2030. Sementara itu, kapasitas produksi deterjen dari tiga perusahaan besar yaitu PT Unilever Indonesia, PT Sayap Mas Utama, dan PT Surya Surabaya hanya mencapai 505.600 ton per tahun, menghasilkan gap sebesar 47.974 ton per tahun. Gap ini membuka peluang besar bagi pengembangan industri deterjen alternatif berbasis minyak jelantah. Lebih jauh, tekanan global terhadap industri untuk mengadopsi praktik berkelanjutan dan mengurangi jejak karbon menjadikan penelitian ini sangat relevan dengan kebutuhan transisi menuju ekonomi hijau. Dukungan pemerintah Indonesia terhadap program pengelolaan limbah dan pengembangan industri ramah lingkungan juga menciptakan momentum yang tepat untuk implementasi hasil penelitian ini.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan formulasi deterjen ramah lingkungan berbasis minyak jelantah yang memiliki performa pembersihan optimal dan daya saing pasar yang kuat. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode pengolahan minyak jelantah yang paling efisien dalam menghasilkan surfaktan berkualitas tinggi, menentukan komposisi bahan aditif yang optimal untuk meningkatkan performa deterjen, menganalisis preferensi dan kebutuhan pasar terhadap produk deterjen ramah lingkungan, merancang strategi pemasaran dan distribusi yang efektif untuk penetrasi pasar, serta mengevaluasi kelayakan ekonomi dan keberlanjutan industri deterjen berbasis minyak jelantah. Pencapaian tujuan-tujuan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan industri hijau di Indonesia dan mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku fosil dalam sektor manufaktur pembersih rumah tangga.

Manfaat penelitian ini bersifat multidimensi mencakup aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial. Dari segi lingkungan, penelitian ini berkontribusi dalam mengurangi pencemaran akibat pembuangan minyak jelantah dan limbah deterjen sintetis, menurunkan emisi karbon dari industri deterjen, serta mendukung konservasi sumber daya alam melalui pemanfaatan limbah sebagai bahan baku produktif. Manfaat ekonomi meliputi penciptaan nilai tambah dari limbah minyak jelantah, membuka peluang usaha baru di sektor pengolahan limbah dan manufaktur deterjen ramah lingkungan, serta mengurangi biaya impor bahan baku kimia untuk industri deterjen. Dari aspek sosial, penelitian ini meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya produk ramah lingkungan, menyediakan alternatif deterjen yang lebih aman bagi kesehatan konsumen, dan berpotensi menciptakan lapangan kerja di sepanjang rantai nilai industri deterjen hijau. Secara akademis, penelitian ini memperkaya literatur tentang pemanfaatan limbah organik dan teknologi pengolahan untuk produk bernilai tambah tinggi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif-deskriptif yang bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi inovasi produk deterjen berbasis minyak jelantah. Strategi penelitian dirancang untuk mengidentifikasi solusi komprehensif atas permasalahan pencemaran lingkungan akibat limbah minyak jelantah dan dampak negatif deterjen konvensional. Pendekatan kualitatif dipilih untuk memahami secara mendalam preferensi konsumen, kebutuhan pasar, dan persepsi masyarakat terhadap produk deterjen ramah lingkungan, sedangkan aspek deskriptif digunakan untuk menggambarkan secara sistematis proses pengolahan minyak jelantah menjadi deterjen dan karakteristik produk yang dihasilkan.

Lokasi penelitian dipilih di Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat, dengan pertimbangan strategis terkait ketersediaan bahan baku dan aksesibilitas logistik. Purwakarta memiliki kedekatan dengan Jabodetabek yang merupakan penghasil minyak jelantah terbesar di Indonesia dengan volume 154.763,4 KL per tahun, serta akses mudah ke Bandung yang menghasilkan 25.748,73 KL per tahun. Infrastruktur transportasi yang baik melalui jalan tol Cipularang, jalur kereta api Jakarta-Bandung, kedekatan dengan Pelabuhan Patimban dan Bandara Kertajati menjadikan lokasi ini ideal untuk

operasional pengadaan bahan baku dan distribusi produk. Penelitian ini dilaksanakan pada periode tahun 2024 hingga 2025 dengan timeline yang mencakup tahap persiapan, eksperimen laboratorium, analisis pasar, pengembangan produk, dan evaluasi kelayakan industri.

Penelitian ini menyangkut beberapa aspek penting meliputi aspek teknis pengolahan minyak jelantah, aspek kimia dalam formulasi surfaktan dan deterjen, aspek pasar terkait preferensi dan kebutuhan konsumen, aspek ekonomi mencakup analisis biaya produksi dan kelayakan investasi, aspek lingkungan terkait biodegradabilitas dan dampak ekologis produk, serta aspek sosial berkaitan dengan penerimaan masyarakat terhadap inovasi produk. Integrasi multi-aspek ini diperlukan untuk memastikan bahwa solusi yang dikembangkan tidak hanya secara teknis layak tetapi juga dapat diterima pasar dan memberikan manfaat nyata bagi lingkungan dan masyarakat.

Populasi penelitian adalah seluruh pengguna deterjen di Indonesia dengan fokus pada segmen rumah tangga, pemilik laundry, dan pengelola hotel. Sampel penelitian dipilih menggunakan metode purposive sampling dengan total 32 responden yang terdiri dari mahasiswa, staf laundry, staf hotel, agen deterjen, dan masyarakat umum di wilayah Cepu, Kabupaten Blora. Pemilihan responden yang beragam dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran komprehensif tentang kebutuhan berbagai segmen pengguna deterjen. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi panduan wawancara terstruktur untuk pengumpulan data primer tentang preferensi konsumen, lembar observasi untuk dokumentasi proses eksperimen, peralatan laboratorium untuk pengolahan minyak jelantah dan pengujian kualitas deterjen, serta kuesioner digital untuk analisis market survey yang lebih luas.

Tahapan penelitian dimulai dengan studi literatur untuk mengidentifikasi best practices dalam pengolahan minyak jelantah dan formulasi deterjen ramah lingkungan. Tahap selanjutnya adalah analisis kebutuhan pasar melalui wawancara dan survei untuk memahami ekspektasi konsumen terhadap produk deterjen ideal. Berdasarkan hasil analisis pasar, dilakukan pengembangan konsep produk dengan mempertimbangkan faktor kualitas, target pasar, tren permintaan, dan keamanan produk. Proses screening dan scoring konsep dilakukan untuk memilih formula optimal yang akan dikembangkan lebih lanjut. Tahap eksperimen laboratorium mencakup serangkaian proses pengolahan minyak jelantah yang terdiri dari pretreatment, esterifikasi, transesterifikasi, sulfonasi, dan blending. Setiap tahapan dimonitor secara ketat untuk memastikan kualitas intermediat dan produk akhir sesuai standar yang ditetapkan.

Proses pretreatment minyak jelantah meliputi tiga tahap yaitu despicing untuk menghilangkan kotoran dan sisa bumbu, netralisasi menggunakan larutan NaOH untuk menurunkan kadar asam lemak bebas, dan bleaching dengan karbon aktif untuk menghilangkan zat warna dan logam berat. Esterifikasi dilakukan dengan mereaksikan minyak hasil pretreatment dengan metanol menggunakan katalis asam H_2SO_4 pada suhu 50-60 derajat Celsius selama satu jam untuk mengonversi asam lemak bebas menjadi metil ester. Transesterifikasi kemudian dilakukan menggunakan metanol dan katalis basa NaOH pada suhu yang sama untuk mengonversi trigliserida menjadi Fatty Acid Methyl Ester dengan gliserol sebagai produk sampingan. Tahap sulfonasi merupakan proses kunci dimana metil ester direaksikan dengan natrium bisulfit pada suhu 109 derajat Celsius selama 4,5 jam untuk menghasilkan Metil Ester Sulfonat yang merupakan surfaktan aktif deterjen.

Tahap blending mengintegrasikan surfaktan MES dengan bahan aditif meliputi Carboxymethyl Cellulose untuk mencegah redeposisi kotoran pada kain, soda ash sebagai builder yang meningkatkan daya bersih, zeolit sebagai softener air, dan parfum untuk memberikan aroma pada produk. Komposisi setiap bahan ditentukan berdasarkan hasil optimasi untuk menghasilkan deterjen dengan performa terbaik. Pengujian produk dilakukan melalui uji laboratorium yang mencakup pengukuran pH, tingkat biodegradabilitas, daya pembersihan terhadap noda organik dan anorganik, stabilitas busa, dan

keamanan terhadap kulit. Uji lapangan juga dilakukan dengan melibatkan responden untuk mengevaluasi kepuasan pengguna terhadap performa produk dalam kondisi penggunaan nyata.

Analisis data menggunakan pendekatan triangulasi yang mengkombinasikan data kualitatif dari wawancara dengan data kuantitatif dari pengujian laboratorium dan survei pasar. Data preferensi konsumen dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan disajikan dalam bentuk grafik untuk memvisualisasikan tren dan pola kebutuhan pasar. Data teknis dari eksperimen laboratorium dievaluasi berdasarkan standar kualitas deterjen yang berlaku untuk memastikan produk memenuhi persyaratan keamanan dan efektivitas. Analisis kelayakan ekonomi dilakukan dengan menghitung biaya produksi, proyeksi penjualan, dan break-even point untuk mengevaluasi viabilitas komersial produk. Seluruh hasil analisis diintegrasikan untuk menghasilkan rekomendasi strategis bagi pengembangan dan komersialisasi deterjen berbasis minyak jelantah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Responden dan Karakteristik Pasar

Hasil analisis kebutuhan pasar berdasarkan 32 responden menunjukkan profil pengguna deterjen yang beragam mencakup mahasiswa sebanyak 12 responden, staf laundry sebanyak 8 responden, staf hotel sebanyak 5 responden, agen deterjen sebanyak 4 responden, dan masyarakat umum sebanyak 3 responden. Keberagaman profil responden ini memberikan gambaran komprehensif tentang kebutuhan berbagai segmen pengguna deterjen di Indonesia. Dari aspek frekuensi penggunaan, data menunjukkan 75 persen responden menggunakan deterjen hampir setiap hari dalam seminggu yang mengindikasikan bahwa deterjen merupakan kebutuhan esensial dalam kehidupan sehari-hari. Sementara 25 persen responden menggunakan deterjen secara tidak rutin karena faktor kesibukan atau preferensi menggunakan jasa laundry. Temuan ini mengkonfirmasi bahwa pasar deterjen memiliki demand yang konsisten dan stabil sepanjang tahun.

Analisis preferensi bentuk produk mengungkapkan bahwa 78 persen responden lebih memilih deterjen cair dibandingkan bentuk padat. Preferensi tinggi terhadap deterjen cair disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kemudahan penggunaan terutama untuk mesin cuci, tidak meninggalkan residu pada pakaian, lebih mudah larut dalam air, dan lebih aman untuk berbagai jenis kain termasuk kain halus. Sebanyak 19 persen responden masih menggunakan deterjen padat dengan alasan kebiasaan mencuci manual dan persepsi bahwa deterjen padat menghasilkan busa lebih banyak yang memberikan sensasi pembersihan lebih baik. Sementara 3 persen responden menggunakan deterjen colek khusus untuk penghilangan noda membandel. Temuan ini menjadi dasar pengembangan produk JelaWash Detergent dalam bentuk cair yang lebih sesuai dengan preferensi mayoritas konsumen.

Hasil survei mengenai cara mendapatkan produk deterjen menunjukkan bahwa 47 persen responden membeli dari supermarket karena kemudahan akses dan variasi produk yang tersedia. Sebanyak 41 persen responden, terutama pemilik laundry dan hotel, mendapatkan deterjen melalui vendor atau distributor dalam volume besar dengan harga lebih ekonomis. Sementara 12 persen responden, khususnya pemilik laundry skala kecil, membuat deterjen sendiri untuk menekan biaya operasional. Pola distribusi ini memberikan insight penting bahwa strategi penyaluran produk perlu mengakomodasi baik jalur ritel modern maupun distributor khusus untuk menjangkau berbagai segmen pasar secara efektif.

Persepsi Konsumen terhadap Produk Deterjen yang Ada

Evaluasi terhadap harga produk deterjen yang beredar menunjukkan bahwa 44 persen responden menilai harga deterjen standar berkisar antara Rp 20.000 hingga Rp 30.000 per kilogram

untuk deterjen padat dan Rp 30.000 hingga Rp 40.000 per kilogram untuk deterjen cair. Sebanyak 40 persen responden menganggap deterjen tertentu memiliki harga mahal karena mengutamakan kualitas premium dengan volume yang lebih sedikit. Sementara 16 persen responden menilai ada produk deterjen dengan harga murah namun dengan kualitas yang biasa saja. Persepsi harga yang bervariasi ini menunjukkan adanya segmentasi pasar yang jelas berdasarkan daya beli dan ekspektasi kualitas konsumen. Insight ini menjadi pertimbangan dalam penetapan strategi pricing produk JelaWash Detergent yang perlu menyeimbangkan antara kualitas premium dengan harga yang tetap aksesibel bagi berbagai kalangan.

Analisis keunggulan produk deterjen yang ada menunjukkan bahwa 41 persen responden menganggap aroma tahan lama sebagai keunggulan utama yang paling dihargai. Konsumen menginginkan pakaian yang tetap wangi bahkan setelah disimpan atau digunakan untuk aktivitas. Sebanyak 37 persen responden menilai kemampuan menghilangkan noda dengan mudah sebagai keunggulan penting, terutama untuk noda membandel seperti minyak, darah, dan saus makanan. Sementara 22 persen responden menghargai deterjen yang lembut di tangan sehingga nyaman digunakan untuk mencuci manual tanpa menyebabkan iritasi kulit. Temuan ini memberikan indikasi kuat bahwa produk deterjen ideal harus memiliki performa pembersihan yang excellent, aroma yang tahan lama, dan formulasi yang gentle terhadap kulit pengguna.

Identifikasi kekurangan produk deterjen existing mengungkapkan beberapa pain points konsumen yang perlu diatasi. Sebanyak 37 persen responden mengeluhkan volume isi produk yang terlalu sedikit tidak sebanding dengan harganya. Keluhan ini terutama datang dari segmen konsumen dengan anggaran terbatas yang menginginkan value for money yang lebih baik. Sebanyak 25 persen responden menyatakan hasil cuci kurang bersih sehingga perlu menambah bahan pelengkap atau melakukan pencucian berulang. Sebanyak 19 persen responden mengeluh aroma pakaian tidak awet sehingga memerlukan pewangi tambahan yang menambah biaya. Sementara 16 persen responden, terutama yang mencuci manual, mengeluhkan tangan menjadi perih akibat kandungan kimia keras dalam deterjen. Hanya 3 persen responden yang merasa puas sepenuhnya dengan produk deterjen yang mereka gunakan. Insight mengenai berbagai kekurangan ini menjadi landasan penting dalam pengembangan formulasi JelaWash Detergent yang dirancang untuk mengatasi seluruh pain points tersebut.

Hasil Proses Produksi Deterjen Berbasis Minyak Jelantah

Proses pretreatment minyak jelantah menghasilkan bahan baku yang memenuhi standar kualitas untuk tahap selanjutnya. Tahap despicing berhasil menghilangkan kotoran kasar dan sisa bumbu dengan efisiensi 95 persen. Proses netralisasi menggunakan NaOH 16 persen berhasil menurunkan kadar asam lemak bebas dari rata-rata 12 persen menjadi di bawah 2 persen yang merupakan persyaratan untuk proses transesterifikasi yang efektif. Tahap bleaching dengan karbon aktif berhasil menghilangkan zat warna dan logam berat sehingga menghasilkan minyak dengan warna lebih jernih dan aroma yang lebih netral. Kualitas minyak hasil pretreatment ini sangat penting karena menentukan kualitas surfaktan yang akan dihasilkan pada tahap-tahap berikutnya.

Proses esterifikasi dan transesterifikasi menghasilkan metil ester dengan yield yang optimal. Esterifikasi menggunakan metanol dengan rasio 6:1 terhadap minyak dan katalis H_2SO_4 5 persen menghasilkan konversi asam lemak bebas menjadi metil ester sebesar 92 persen pada suhu 50-60 derajat Celsius selama satu jam. Proses transesterifikasi menggunakan metanol dengan rasio 2:1 dan katalis NaOH 0,5 persen menghasilkan konversi trigliserida menjadi FAME sebesar 95 persen dengan gliserol sebagai produk sampingan. Pemisahan gliserol dilakukan dengan menggunakan corong pisah dan

menghasilkan metil ester dengan kemurnian tinggi yang siap untuk tahap sulfonasi. Total yield metil ester dari keseluruhan proses mencapai 87 persen dari berat minyak jelantah awal yang menunjukkan efisiensi proses yang sangat baik.

Proses sulfonasi merupakan tahap kritis yang mengonversi metil ester menjadi surfaktan aktif Metil Ester Sulfonat. Reaksi sulfonasi dilakukan dengan mencampurkan metil ester dengan natrium bisulfit dalam rasio molar 1:1,5 pada suhu 109 derajat Celsius selama 4,5 jam. Hasil sulfonasi kemudian dimurnikan menggunakan metanol 35 persen pada suhu 55 derajat Celsius selama 1,5 jam untuk menghilangkan pengotor dan sisa reagen. Netralisasi dilakukan dengan menambahkan larutan NaOH 20 persen hingga mencapai pH netral. Produk akhir berupa MES memiliki karakteristik surfaktan yang excellent dengan kemampuan menurunkan tegangan permukaan air secara signifikan. Yield MES dari tahap sulfonasi mencapai 85 persen dengan kemurnian di atas 90 persen yang memenuhi standar kualitas surfaktan komersial.

Tahap blending mengintegrasikan surfaktan MES dengan bahan aditif untuk menghasilkan formulasi deterjen final yang optimal. Komposisi deterjen JelaWash yang dikembangkan terdiri dari MES sebagai surfaktan aktif 25 persen, CMC 2 persen sebagai anti-redeposit agent, soda ash 10 persen sebagai builder, zeolit 5 persen sebagai water softener, parfum 1 persen untuk aroma, dan air sebagai pelarut hingga volume 100 persen. Proses blending dilakukan dengan memanaskan campuran sambil terus diaduk hingga homogen. Setelah campuran dingin, parfum ditambahkan pada tahap akhir untuk mempertahankan kualitas aroma. Produk kemudian disaring untuk menghilangkan partikel yang tidak larut dan dikemas dalam botol jerigen dengan tutup screw cap dalam dua varian volume yaitu 500 mL dan 1000 mL. Produk final memiliki konsistensi yang baik, aroma yang pleasant, dan warna yang menarik.

Karakteristik dan Performa Produk JelaWash Detergent

Pengujian laboratorium terhadap produk JelaWash Detergent menunjukkan karakteristik fisikokimia yang excellent. Produk memiliki pH 7,5 yang berada dalam range netral sehingga aman untuk kulit dan tidak menyebabkan iritasi. Densitas produk adalah 1,02 gram per mililiter yang sesuai dengan standar deterjen cair komersial. Viskositas produk berada pada level medium yang memudahkan penuangan namun tidak terlalu encer sehingga tetap terasa concentrated. Uji stabilitas menunjukkan produk tetap homogen tanpa pemisahan fasa selama penyimpanan 6 bulan pada suhu ruang yang mengindikasikan stabilitas formulasi yang baik. Uji biodegradabilitas menggunakan metode OECD menunjukkan tingkat degradasi mencapai 85 persen dalam 28 hari yang jauh melampaui standar minimum 60 persen untuk produk ramah lingkungan.

Performa pembersihan JelaWash Detergent diuji terhadap berbagai jenis noda baik organik maupun anorganik. Untuk noda organik seperti minyak makanan, saus tomat, dan noda darah, produk menunjukkan efektivitas pembersihan 92 persen yang setara dengan deterjen premium di pasaran. Kemampuan menghilangkan noda anorganik seperti tanah, lumpur, dan debu mencapai 88 persen. Uji perbandingan dengan dua produk deterjen komersial terkemuka menunjukkan bahwa JelaWash memiliki performa yang comparable bahkan sedikit lebih baik dalam beberapa aspek. Keunggulan ini disebabkan oleh kombinasi surfaktan MES yang memiliki struktur molekul optimal dengan builder dan aditif yang tepat. Produk juga menunjukkan performa excellent dalam berbagai kondisi pencucian baik dengan air dingin maupun air hangat, serta dalam kondisi air sadah maupun lunak.

Aspek kelembutan produk terhadap kulit dan kain menjadi keunggulan signifikan JelaWash Detergent. Uji iritasi kulit yang dilakukan pada 20 volunteer menunjukkan tidak ada keluhan iritasi, kemerahan, atau rasa perih bahkan setelah kontak langsung dengan produk selama 10 menit. Hal ini

kontras dengan deterjen konvensional yang 65 persen volunteer melaporkan rasa perih atau kulit kering setelah kontak. Kelembahan produk terhadap kain diuji dengan mencuci berbagai jenis kain termasuk katun, polyester, sutra, dan kain sintetis lainnya selama 50 kali siklus pencucian. Hasilnya menunjukkan tidak ada kerusakan serat, perubahan warna, atau kehilangan tekstur kain yang berarti. Bahkan kain halus seperti sutra tetap mempertahankan kualitasnya dengan baik. Temuan ini mengkonfirmasi bahwa JelaWash aman digunakan untuk semua jenis pakaian termasuk pakaian bayi dan kain-kain sensitif.

Aspek aroma dan daya tahan wangi merupakan salah satu keunggulan kompetitif JelaWash Detergent. Produk dikembangkan dalam dua varian aroma yaitu Sweet Peony yang memberikan nuansa bunga manis yang elegan dan Fresh Flower yang memberikan kesegaran alami. Uji daya tahan aroma dilakukan dengan menyimpan pakaian yang telah dicuci dalam lemari selama 30 hari. Hasilnya menunjukkan bahwa 85 persen responden masih dapat mencium aroma segar pada pakaian bahkan setelah satu bulan penyimpanan. Performa ini lebih baik dibanding deterjen konvensional yang aromanya cenderung memudar setelah 2 minggu penyimpanan. Teknologi encapsulasi parfum yang digunakan memungkinkan pelepasan aroma secara gradual sehingga wangi bertahan lebih lama. Aroma juga tetap tercium segar setelah pakaian digunakan untuk aktivitas ringan hingga sedang yang menunjukkan persistensi aroma yang excellent.

Karakteristik busa JelaWash Detergent dirancang minimal namun tetap efektif dalam pembersihan. Uji pembentukan busa menunjukkan produk menghasilkan busa 40 persen lebih sedikit dibanding deterjen konvensional yang memiliki keunggulan ganda yaitu lebih mudah dibilas sehingga menghemat air dan lebih aman untuk mesin cuci terutama mesin cuci front loading yang sensitif terhadap busa berlebih. Meskipun busanya minimal, daya pembersihan tetap optimal karena efektivitas pembersihan deterjen tidak ditentukan oleh banyaknya busa melainkan oleh kualitas surfaktan dan formulasi secara keseluruhan. Konsumen yang telah terbiasa dengan persepsi bahwa busa banyak berarti lebih bersih perlu diedukasi bahwa JelaWash dengan busa minimal justru lebih efisien dan ramah lingkungan. Karakteristik busa minimal juga memudahkan proses pembilasan dan mengurangi residu deterjen yang tertinggal pada pakaian.

Pembahasan

Analisis Keunggulan Produk dalam Menjawab Permasalahan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa JelaWash Detergent berhasil menjawab permasalahan utama yaitu pencemaran lingkungan akibat limbah minyak jelantah dan dampak negatif deterjen konvensional. Pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku mengatasi dua masalah sekaligus yaitu mengurangi limbah minyak bekas yang mencemari lingkungan dan mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku fosil dalam industri deterjen. Data menunjukkan bahwa dengan kapasitas produksi 50.000 ton per tahun, pabrik akan memanfaatkan sekitar 30.000 ton minyak jelantah yang setara dengan 30 juta liter minyak yang tidak lagi mencemari lingkungan. Dampak positif ini sangat signifikan mengingat setiap liter minyak jelantah yang dibuang ke lingkungan dapat mencemari hingga 1.000 liter air bersih. Dengan demikian, produksi JelaWash Detergent berkontribusi dalam mencegah pencemaran 30 miliar liter air per tahun.

Biodegradabilitas JelaWash Detergent yang mencapai 85 persen dalam 28 hari menjawab kebutuhan akan deterjen yang ramah lingkungan. Angka ini jauh melampaui standar minimum 60 persen yang ditetapkan regulasi lingkungan dan lebih tinggi dibanding deterjen konvensional yang umumnya hanya mencapai 50-60 persen biodegradabilitas. Tingkat biodegradabilitas yang tinggi ini disebabkan oleh struktur molekul surfaktan MES yang berasal dari minyak nabati sehingga lebih mudah didegradasi oleh mikroorganisme di lingkungan. Implikasi praktisnya adalah limbah deterjen JelaWash

yang masuk ke badan air akan cepat terurai sehingga tidak menyebabkan akumulasi polutan dan tidak mengganggu ekosistem akuatik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa surfaktan berbasis minyak nabati memiliki toksisitas 3-5 kali lebih rendah terhadap organisme akuatik dibanding surfaktan sintetis. Karakteristik ini menjadikan JelaWash sebagai pilihan yang lebih aman bagi lingkungan terutama untuk daerah-daerah dengan sistem pengolahan limbah yang terbatas.

Performa pembersihan JelaWash yang setara dengan deterjen premium menunjukkan bahwa produk ramah lingkungan tidak perlu mengorbankan efektivitas. Hasil uji menunjukkan efektivitas pembersihan noda organik mencapai 92 persen dan noda anorganik 88 persen yang comparable atau bahkan lebih baik dibanding deterjen konvensional. Keberhasilan ini mengkonfirmasi bahwa surfaktan berbasis minyak nabati memiliki kemampuan membersihkan yang excellent ketika diformulasikan dengan benar. Mekanisme kerja surfaktan MES dalam JelaWash melibatkan penurunan tegangan permukaan air sehingga air dapat lebih mudah membasahi kain, emulsifikasi minyak dan lemak sehingga noda terangkat dari serat kain, serta suspensi partikel kotoran dalam air sehingga tidak menempel kembali pada kain. Kombinasi surfaktan MES dengan builder seperti soda ash dan zeolit meningkatkan efektivitas pembersihan terutama dalam kondisi air sadah yang umumnya mengurangi performa deterjen konvensional.

Faktor Penyebab Keberhasilan Produk

Keberhasilan JelaWash Detergent didukung oleh beberapa faktor kunci. Pertama adalah pemilihan bahan baku yang tepat yaitu minyak jelantah yang memiliki komposisi asam lemak yang ideal untuk konversi menjadi surfaktan. Minyak jelantah dari penggorengan mengandung asam lemak rantai panjang seperti asam oleat, linoleat, dan palmitat yang ketika dikonversi menjadi MES menghasilkan surfaktan dengan sifat pembersihan yang excellent. Kedua adalah optimasi proses produksi melalui kontrol ketat terhadap parameter-parameter kritis seperti suhu, rasio reagen, waktu reaksi, dan pH. Setiap tahap proses dari pretreatment hingga blending dirancang untuk menghasilkan yield maksimal dengan kualitas terbaik. Ketiga adalah formulasi yang balanced antara surfaktan aktif dengan bahan aditif yang tepat. Penggunaan CMC sebagai anti-redeposits agent mencegah kotoran yang telah terangkat menempel kembali pada kain, soda ash dan zeolit bekerja sinergis meningkatkan daya bersih dan melunakkan air sadah, sementara parfum yang dipilih memberikan aroma pleasant dengan daya tahan lama.

Faktor keempat yang tidak kalah penting adalah pemahaman mendalam terhadap kebutuhan pasar. Analisis terhadap 32 responden memberikan insight berharga tentang pain points konsumen yang kemudian menjadi focus area dalam pengembangan produk. Preferensi konsumen terhadap deterjen cair menjadi dasar pemilihan bentuk produk. Keluhan tentang aroma yang tidak tahan lama menjadi perhatian khusus dalam pengembangan teknologi encapsulasi parfum. Keluhan tentang tangan perih saat mencuci manual mendorong formulasi yang lebih gentle dengan pH netral dan tanpa bahan kimia keras. Keluhan tentang hasil cuci yang kurang bersih mendorong optimasi komposisi surfaktan dan builder untuk performa pembersihan maksimal. Pendekatan customer-centric ini memastikan bahwa produk yang dikembangkan benar-benar menjawab kebutuhan nyata konsumen bukan hanya sekedar inovasi teknis.

Faktor kelima adalah strategi pemasaran yang comprehensive. Pengembangan brand identity yang kuat melalui logo, tagline, dan packaging yang menarik membantu produk menonjol di pasar. Tagline 'Bersih Maksimal, Bumi Terjaga' secara efektif mengkomunikasikan value proposition produk yaitu performa pembersihan excellent dengan komitmen lingkungan. Strategi promosi multi-channel melalui advertising konvensional seperti printed dan outdoor advertisement, creative content di media

sosial, sponsorship event olahraga dan pameran keluarga, serta penggunaan maskot yang memorable meningkatkan brand awareness secara signifikan. Program customer loyalty seperti membership, diskon, program poin, dan ambassador program dirancang untuk membangun loyalitas jangka panjang. Strategi distribusi selective yang mengkombinasikan jalur ritel modern dan distributor khusus memastikan produk dapat menjangkau berbagai segmen pasar secara efektif.

Solusi terhadap Permasalahan Eksisting

JelaWash Detergent menawarkan solusi konkret terhadap berbagai permasalahan yang teridentifikasi. Untuk masalah pencemaran lingkungan akibat limbah minyak jelantah, solusinya adalah mengintegrasikan sistem pengumpulan minyak jelantah dari rumah tangga, restoran, dan hotel melalui kerjasama dengan pemerintah daerah dan komunitas peduli lingkungan. Sistem ini tidak hanya menyediakan bahan baku untuk produksi deterjen tetapi juga memberikan insentif ekonomi bagi masyarakat yang mengumpulkan minyak jelantah. Setiap kilogram minyak jelantah yang diserahkan akan diberikan kompensasi atau ditukar dengan voucher pembelian produk JelaWash. Pendekatan ini menciptakan circular economy dimana limbah minyak jelantah menjadi sumber daya bernilai ekonomi yang mendorong masyarakat untuk tidak membuangnya sembarangan.

Untuk masalah ketergantungan terhadap bahan baku fosil, JelaWash menawarkan solusi substitusi dimana surfaktan sintetis dari minyak bumi digantikan dengan surfaktan biodegradable dari minyak nabati. Dengan kapasitas produksi 50.000 ton per tahun, produksi JelaWash akan mengurangi konsumsi surfaktan sintetis sebesar 12.500 ton per tahun yang setara dengan pengurangan konsumsi minyak bumi sekitar 15.000 ton per tahun. Pengurangan konsumsi minyak bumi ini berkontribusi pada penurunan emisi CO₂ sekitar 45.000 ton per tahun berdasarkan estimasi carbon footprint industri petrochemical. Kontribusi ini signifikan dalam upaya mitigasi perubahan iklim dan transisi menuju ekonomi hijau yang menjadi komitmen global.

Untuk masalah kesehatan akibat deterjen konvensional yang mengandung bahan kimia keras, JelaWash menawarkan formulasi gentle dengan pH netral dan tanpa bahan kimia berbahaya seperti fosfat, pemutih berbasis klorin, atau pewangi sintetis agresif. Hasil uji menunjukkan tidak ada keluhan iritasi kulit bahkan setelah kontak langsung dengan produk. Keamanan ini sangat penting terutama untuk rumah tangga dengan bayi, anak kecil, atau anggota keluarga yang memiliki kulit sensitif. Produk juga tidak mengandung allergen umum yang sering menyebabkan reaksi alergi pada deterjen konvensional. Formulasi yang aman ini tidak hanya melindungi kesehatan pengguna tetapi juga mengurangi beban sistem kesehatan dari kasus-kasus dermatitis kontak atau alergi akibat penggunaan deterjen.

Untuk masalah gap supply deterjen di Indonesia, JelaWash dengan kapasitas 50.000 ton per tahun berkontribusi signifikan dalam memenuhi kebutuhan domestik. Proyeksi kebutuhan deterjen Indonesia tahun 2030 sebesar 553.574 ton sementara kapasitas existing hanya 505.600 ton menghasilkan gap 47.974 ton. Kapasitas JelaWash yang 50.000 ton tidak hanya menutup gap tersebut tetapi juga memberikan buffer untuk pertumbuhan demand di masa mendatang. Kehadiran JelaWash juga meningkatkan kompetisi pasar yang akan mendorong inovasi dan perbaikan kualitas produk secara keseluruhan. Lebih jauh, pengembangan industri deterjen ramah lingkungan membuka peluang ekspor terutama ke negara-negara yang memiliki regulasi lingkungan ketat dan pasar yang matang untuk produk sustainable.

Dampak Positif Implementasi Produk

Implementasi produksi JelaWash Detergent dalam skala industri akan memberikan dampak positif multidimensi. Dari aspek lingkungan, dampak utama adalah pengurangan drastis pencemaran air dan tanah akibat limbah minyak jelantah. Dengan memanfaatkan 30.000 ton minyak jelantah per tahun, produksi JelaWash mencegah pencemaran potensial hingga 30 miliar liter air yang setara dengan kebutuhan air bersih 300.000 keluarga selama satu tahun. Dampak kedua adalah pengurangan emisi CO₂ sebesar 45.000 ton per tahun akibat substitusi surfaktan sintetis dengan surfaktan bio-based. Dampak ketiga adalah penurunan beban pencemaran perairan akibat limbah deterjen karena JelaWash bersifat biodegradable dan non-toxic terhadap organisme akuatik. Kumulatif dampak lingkungan ini berkontribusi pada perbaikan kualitas lingkungan hidup dan kesehatan ekosistem.

Dari aspek ekonomi, pembangunan pabrik JelaWash dengan investasi sekitar 100 miliar rupiah akan menciptakan nilai ekonomi yang signifikan. Pabrik akan mempekerjakan langsung sekitar 200 orang dengan berbagai level keahlian dari operator produksi, teknisi, quality control, hingga manajemen. Dampak ekonomi tidak langsung jauh lebih besar melalui terciptanya lapangan kerja di sektor pengumpulan minyak jelantah yang melibatkan ribuan pengumpul, distributor, dan retailer di seluruh Indonesia. Sistem insentif bagi pengumpul minyak jelantah akan memberikan pendapatan tambahan bagi masyarakat terutama di daerah urban yang menghasilkan volume minyak jelantah tinggi. Dengan harga beli minyak jelantah sekitar 3.000 rupiah per liter, total inflow ke pengumpul mencapai 90 miliar rupiah per tahun yang tersebar di masyarakat. Revenue perusahaan diproyeksikan mencapai 600 miliar rupiah per tahun dengan net profit margin 15 persen yang menghasilkan profit 90 miliar rupiah per tahun. Kontribusi pajak dan retribusi kepada negara diestimasi 30 miliar rupiah per tahun.

Dari aspek sosial, kehadiran JelaWash meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya produk ramah lingkungan dan konsumsi berkelanjutan. Program edukasi yang terintegrasi dengan pemasaran produk menyebarkan pengetahuan tentang dampak lingkungan dari deterjen konvensional, cara mengelola limbah rumah tangga dengan benar, dan manfaat ekonomi dari daur ulang minyak jelantah. Perubahan perilaku masyarakat dalam memilah dan mengumpulkan minyak jelantah tidak hanya mendukung supply bahan baku tetapi juga membentuk budaya peduli lingkungan yang lebih luas. Lebih jauh, ketersediaan deterjen yang aman dan gentle terhadap kulit memberikan pilihan lebih baik bagi rumah tangga dengan anggota keluarga yang memiliki kulit sensitif. Testimoni positif dari early adopters menciptakan word-of-mouth marketing yang organik dan mempercepat penetrasi pasar.

Komparasi dengan Penelitian Terdahulu

Penelitian ini memiliki beberapa keunggulan dibanding penelitian terdahulu tentang pemanfaatan minyak jelantah. Penelitian sebelumnya umumnya fokus pada konversi minyak jelantah menjadi biodiesel sebagai bahan bakar alternatif dengan tingkat konversi berkisar 85-90 persen. Sementara penelitian ini menghasilkan surfaktan dengan yield mencapai 87 persen yang setara dengan penelitian biodiesel namun menghasilkan produk dengan nilai tambah lebih tinggi. Harga jual biodiesel umumnya berkisar 8.000-10.000 rupiah per liter sementara deterjen JelaWash dapat dijual 12.000-15.000 rupiah per liter yang memberikan margin profit lebih baik. Lebih jauh, pasar deterjen lebih stabil dan tidak terpengaruh fluktuasi harga bahan bakar fosil seperti yang dialami biodiesel.

Penelitian terdahulu tentang deterjen dari minyak nabati umumnya menggunakan minyak kelapa sawit murni atau crude palm oil sebagai bahan baku. Meskipun menghasilkan produk berkualitas baik, penggunaan CPO sebagai bahan baku menuai kritik terkait deforestasi dan kompetisi dengan industri pangan. JelaWash mengatasi masalah ini dengan menggunakan minyak jelantah yang merupakan limbah sehingga tidak berkompetisi dengan kebutuhan pangan dan justru mengurangi beban pencemaran lingkungan. Performa pembersihan JelaWash yang mencapai 92 persen untuk noda organik

comparable dengan deterjen berbasis CPO yang mencapai 93-95 persen yang menunjukkan bahwa penggunaan minyak jelantah tidak mengurangi kualitas produk secara signifikan.

Aspek inovasi lain yang membedakan penelitian ini adalah pendekatan holistik yang mengintegrasikan riset teknis dengan analisis pasar, strategi bisnis, dan impact assessment. Penelitian terdahulu umumnya berhenti pada tahap formulasi dan karakterisasi produk di laboratorium tanpa mempertimbangkan aspek komersialisasi. Penelitian ini mengembangkan business model yang komprehensif mencakup analisis kebutuhan pasar, pengembangan brand identity, strategi marketing mix, perancangan sistem produksi dan distribusi, serta analisis kelayakan finansial. Pendekatan end-to-end ini memastikan bahwa hasil penelitian dapat diimplementasikan menjadi bisnis yang viable dan sustainable. Lebih jauh, penelitian ini mengidentifikasi dan mengantisipasi berbagai challenge dalam komersialisasi seperti consumer acceptance, distribution network, pricing strategy, dan competition dengan incumbent brands.

Dari aspek keberlanjutan, penelitian ini memberikan perhatian khusus pada circular economy dimana limbah minyak jelantah dikonversi menjadi produk bernilai tinggi dan limbah dari proses produksi seperti gliserol dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai bahan baku industri lain. Sistem pengumpulan minyak jelantah yang terintegrasi dengan insentif ekonomi menciptakan value chain yang melibatkan dan memberikan manfaat kepada banyak stakeholders dari pengumpul minyak jelantah, produsen deterjen, distributor, retailer, hingga end consumer. Model bisnis yang inklusif ini membedakan JelaWash dari sekadar produk inovatif menjadi ecosystem bisnis berkelanjutan yang memberikan dampak sosial ekonomi dan lingkungan yang luas. Pendekatan system thinking ini sejalan dengan Sustainable Development Goals terutama goal 12 tentang responsible consumption and production, goal 13 tentang climate action, dan goal 14 tentang life below water.

SIMPULAN

Deterjen berbasis minyak jelantah yang dikembangkan melalui penelitian ini terbukti ramah lingkungan karena mampu mengurangi penggunaan bahan kimia surfaktan sekaligus memanfaatkan limbah rumah tangga menjadi produk bernilai guna. Hasil survei pasar menunjukkan potensi besar pengembangan produk ini dengan mengganti surfaktan sintetis menggunakan minyak jelantah dan mempertahankan fitur utama seperti kemampuan menghilangkan noda organik dan anorganik, sifat biodegradable, ketahanan aroma, kelembutan pada pakaian dan kulit, serta efektivitas dalam berbagai kondisi pencucian. Produk yang diberi nama JelaWash Detergent diproduksi oleh PT Synova Industries melalui tahapan pretreatment feed, esterifikasi, transesterifikasi, sulfonasi, dan blending menggunakan bahan kimia pendukung. Strategi pemasaran dilakukan melalui berbagai media seperti poster, TV, media sosial, dan event dengan sistem wholesale channel melibatkan distributor dan retailer untuk memperluas jangkauan. Pabrik dengan kapasitas 50.000 ton per tahun direncanakan berlokasi di Purwakarta dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku, utilitas, SDM, serta akses transportasi yang efisien. Distribusi produk difokuskan di wilayah Jawa dengan pusat logistik di Purwakarta, Salatiga, dan Surabaya untuk memastikan pasokan optimal. Aspek keselamatan kerja diterapkan melalui analisis HAZID, HIRA, dan HAZOP berdasarkan MSDS bahan baku. Hasil analisis keekonomian menunjukkan proyek ini layak dikembangkan dengan Payback Period (PBP) 5,38 tahun, Rate of Return (ROR) 18,58%, dan nilai NPV positif, menegaskan bahwa produksi JelaWash Detergent tidak hanya memberikan manfaat lingkungan, tetapi juga memiliki prospek ekonomi yang menjanjikan dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, T. B. (2025). *Manajemen operasional dan rantai pasok: Optimalisasi proses bisnis dalam persaingan global*. Takaza Innovatix Labs.
- Afrida, A., Asyar, R., Fuldijatman, F., Miharti, I., Minarni, M., & Adawiyah, R. (2024). *Pemberdayaan*

- masyarakat melalui pelatihan pembuatan sabun cuci piring, handsoap dan detergen berbasis bahan alami di Desa Jati Mulyo. *Jurnal JUPEMA*, 3(2), 39–46.
- Afrioza, S. (2024). Mengoptimalkan keuntungan: Strategi matematika bisnis untuk pertumbuhan berkelanjutan. *JEDBUS (Journal of Economic and Digital Business)*, 1(2), 72–84.
- Alhidayatullah, A. (2025). Optimalisasi permintaan dan perencanaan produksi untuk meningkatkan daya saing UMKM di Sukabumi. *Geunjeung: Jurnal Ilmu Ekonomi dan Bisnis*, 1(1), 1–10.
- Astika, P. Y. (2025). Kajian dampak fluktuasi harga minyak dunia terhadap stabilitas ekonomi nasional. *Circle Archive*, 1(7).
- DOKTOR, M. (n.d.). *Model pengelolaan limbah padat industri kelapa sawit berbasis masyarakat dan berwawasan lingkungan di Kabupaten Pasangkayu*.
- Dwiloka, B., Setiani, B. E., & Karuniasih, D. (2021). Pengaruh penggunaan minyak goreng berulang terhadap penyerapan minyak, bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada ayam goreng. *Science Technology and Management Journal*, 1(1), 13–17.
- Giovan, T. N. (2022). *TA: Perancangan video iklan layanan masyarakat bahaya minyak jelantah terhadap lingkungan sebagai upaya meningkatkan kesadaran masyarakat*. Universitas Dinamika.
- Handayani, L. (2019). Penggunaan ekstrak akar daruju untuk meningkatkan laju pertumbuhan dan survival rate pada ikan patin jambal (*Pangasius djambal*). *Sebatik*, 23, 153–157.
- Handayani, L. (2020). Pengaruh kandungan deterjen pada limbah rumah tangga terhadap kelangsungan hidup udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Sebatik*, 24(1), 75–80.
- Hesti, Y., Ainita, O., Nurhalizah, A., Putri, A. R., Hafizha, A. R., & Octavia, P. (2021). Peningkatan kesadaran masyarakat pada penanganan limbah minyak jelantah untuk kelestarian lingkungan. *Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora*, 2(2), 55–63.
- Hidayati, A. Z. (2022). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) di Indonesia tahun 2017–2019. *Jurnal Medika Utama*, 3(2), 2327–2340.
- Jusuf, C. I., Indriani, R., & Adam, E. (2023). Faktor sosial ekonomi masyarakat dan pola konsumsi minyak goreng di Kelurahan Pulubala Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa dan Pertanian*, 8(6), 223–233.
- Kusnadi, H. A., Anggraini, S., & Batubara, M. (2022). Analisis kelangkaan minyak goreng terhadap masyarakat Medan. *Ekonomi Bisnis Manajemen dan Akuntansi (EBMA)*, 3(1), 445–456.
- Mardiana, S., Mulyasih, R., Tamara, R., & Sururi, A. (2020). Pemanfaatan limbah rumah tangga minyak jelantah dengan ekstrak jeruk dalam perspektif komunikasi lingkungan di Kelurahan Kaligandu. *Jurnal SOLMA*, 9(1), 92–101.
- Nainggolan, H., Nuraini, R., Sepriano, S., Aryasa, I. W. T., Meilin, A., Adhicandra, I., Putri, E., Andiyani, A., & Prayitno, H. (2023). *Green technology innovation: Transformasi teknologi ramah lingkungan berbagai sektor*. PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Nuri, P. A. (2024). *Analisis tingkat kepuasan konsumen terhadap minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah di Kelurahan Tembung*.
- Nuryati, E., & Epid, M. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 75.
- Oktarina, S. D., Nurkhoiry, R., Nasution, M. A., & Rahutomo, S. (n.d.). *Riset pasar biodiesel B20 di Indonesia: Evaluasi terhadap produk dan kesadaran konsumen (Market research of Indonesian B20 biodiesel: Product evaluation and consumer awareness)*.
- Pratiwi, I., Miarti, A., Setiorini, I. A., Kurniasari, D., & Kusniawati, E. (2024). *Teknik bioenergi*. PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Sagala, P. M., Tarigan, K. M. B., Andarini, S., & Kusumasari, I. R. (2024). Analisis pentingnya perencanaan dan pengembangan bisnis dalam meningkatkan kinerja perusahaan. *Karya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 150–159.
- Sari, S. P., Yuliati, E., Metty, S. D., & Shayida, H. (2022). Gambaran pola konsumsi minyak goreng pada rumah tangga. *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu*, 4(1), 131–138.
- Setiawibawa, R. (2024). *Biofuel: Potensi dan isu sosial serta kebijakannya*. Wineka Media.
- Siahaya, M. (2024). Green strategy: Mengintegrasikan keberlanjutan dalam rencana bisnis untuk masa

Ajeng Ar Rayhaani Cindy Hartono, Abdurrahman Faiz Musyaffa, Bayu Izagy Rif'at, Daffa Yoganza Arrunata, Aditya Dharmawan, Asa Aditya Persada*
Inovasi Pembuatan Deterjen Dari Minyak Jelantah

depan. *Jurnal Inovasi Global*, 2(9), 1338–1349.

Siregar, S. V. N. P., Wardhani, R., Mita, A. F., & Setyaningrum, D. (2024). *Masa depan hijau: Membangun keberlanjutan lingkungan dan pembangunan berkelanjutan*. Penerbit Salemba.

Waruwu, B. M. (2023). Krisis energi dan harga minyak: Stabilitas pasar dan dampak terhadap ekonomi dunia. *Circle Archive*, 1(2).

Widyaningsih, T. (2023). Pengolahan limbah cair laundry dengan menggunakan bahan koagulan tawas menjadi air bersih dengan biaya rendah. *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian, dan Inovasi*, 3(6).



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).