

Designing Standard Operation Procedure to Produce an Environmentally Friendly Liquid Detergent

Perancangan Prosedur Standar Operasi dalam Produksi Detergen Cair Ramah Lingkungan

Hayati Mukti Asih¹, Tatbita Titin Suhariyanto¹, Muhammad Candra Ramadhan¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,

Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Kec. Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia, 55191

email: hayati.asih@ie.uad.ac.id

doi: <https://doi.org/10.31315/opsi.v15i2.6446>

Received: 29th December 2021; Revised: 16th December 2022; Accepted: 19th December 2022;

Available online: 30th December 2022; Published regularly: December 2022

ABSTRACT

Washing clothes is an activity that is often done by people in the world. However, detergents sold in the market are harmful to human skin and aquatic ecosystems in rivers. Therefore, this research focuses on environmentally friendly detergents that can minimize the impact on the environment and humans. This study aims to develop standard operating procedures (SOP) in the production of environmentally friendly detergents. This was conducted by developing the initial SOP design, simulating the initial SOP, and identifying problems. Then, followed by improving, designing, and simulating the final SOP. The results of this study acquire SOP that generates products with better consistency and quality.

Keywords: environmentally friendly liquid detergent. SOP, detergent production

ABSTRAK

Mencuci pakaian adalah kegiatan yang sering dilakukan oleh masyarakat di dunia. Namun, detergen yang dijual di pasaran berbahaya untuk kulit manusia dan ekosistem air di sungai. Oleh karena itu, penelitian ini mengungkap tentang detergen cair ramah lingkungan yang dapat meminimasi dampak terhadap lingkungan dan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan standard operation procedure (SOP) dalam produksi detergen ramah lingkungan. Hal ini dilakukan dengan mengembangkan rancangan SOP awal, simulasi SOP awal dan identifikasi masalah, kemudian perbaikan, pembuatan rancangan, dan simulasi SOP akhir. Hasil penelitian ini mendapatkan SOP yang menghasilkan produk dengan konsistensi dan kualitas yang lebih baik.

Kata Kunci: detergen cair ramah lingkungan. SOP, produksi detergen

1. PENDAHULUAN

Kegiatan mencuci pakaian adalah kegiatan yang sering dilakukan oleh masyarakat di dunia, baik secara manual maupun dengan mesin cuci. Namun, dalam kegiatan ini, detergen yang digunakan memberikan dampak kepada lingkungan dan manusia. Selain berbahaya bagi kulit manusia, air bekas cucian yang dibuang ke sungai mengganggu ekosistem air bahkan dapat mematikan biota air (Kamiswari et al., 2013).

Surfaktan atau *surface active agents* atau *wetting agents* merupakan bahan kimia yang

ekonomis dan penting yang digunakan dalam skala global (Jackson et al., 2016). Surfaktan, bahan *builders*, dan bahan tambahan aditif merupakan tiga bahan utama pembentuk detergen. Sayangnya, detergen yang umum dipasaran dan beredar sekarang menggunakan jenis surfaktan yang anionik, beracun dan dapat mengakibatkan makhluk hidup terdestabilisasi. Ada 2 jenis surfaktan kimia yang umum digunakan yaitu *alkyl benzene sulfonate* (ABS) dan *linier alkyl benzene sulfonate* (LAS) merupakan senyawa aktif detergen. Surfaktan ABS mempunyai sifat yang sulit diuraikan,

sehingga senyawa LAS cenderung banyak dipakai untuk pembuatan detergen. Penelitian yang dilakukan oleh Purnamasari (2014) menunjukkan bahwa limbah cair *laundry* memiliki kandungan LAS sebesar 5,48 jauh diatas nilai ambang yang aman bagi lingkungan.

Berdasarkan uraian diatas, dimana bahan-bahan detergen banyak yang terbuat dari sintesis dan mempunyai efek samping terhadap lingkungan, perlu adanya pengembangan bahan detergen yang ramah lingkungan. Salah satu bahan ramah lingkungan yang mempunyai sifat untuk membersihkan seperti detergen, yaitu buah lerak (*Sapindus rarak de candole*). Konsep pembuatan detergen berbahan dasar buah lerak ini sesuai dengan konsep desain produk berkelanjutan yang menitikberatkan pada pengurangan limbah dan pencemaran lingkungan, serta penggunaan material ramah lingkungan (Suhariyanto et al., 2020)

Buah ini mengandung saponin sebanyak 28%. Kandungan saponin ini terdapat di semua bagian buah, tetapi kulit merupakan kandungan yang paling tinggi (Syahroni & Prijono, 2013). Kandungan tersebut menjadi dasar saponin yang sesuai digunakan sebagai bahan pembersih dan pencuci kain yang efektif, terutama kain batik (Laela et al., 2018). Selain saponin, pemanfaatan buah lerak sebagai bahan dasar detergen dapat mengurangi pencemaran lingkungan, aman untuk kesehatan, tidak merusak pakaian, dan mudah dibilas (Suhariyanto & Asih, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Fatmawati (2014) juga menyebutkan bahwa buah lerak adalah bahan yang aman, ekonomis, dan ramah lingkungan, namun tetap dapat membersihkan noda dan kotoran dengan baik. Selain itu, Wulandari (2016) juga memanfaatkan buah kerak sebagai sabun pencuci dengan menambahkan minyak esensial lemon dan sunkist, sedangkan Prihananto (2021) mengembangkan detergen buah lerak dengan menambahkan sari jeruk nipis sebagai pewangi alami. Diversifikasi produk juga dilakukan oleh Budiman (2012) dengan membuat tablet detergen *effervescent* dari lerak. Namun, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada modifikasi bahan penyusun detergen dan belum membahas bagaimana tata cara pembuatan detergen ramah lingkungan dengan baku.

Berdasarkan permasalahan tersebut, *standard operation procedure* (SOP) perlu untuk

dilakukan. SOP adalah tata cara atau tahapan yang dibakukan dan harus dilalui untuk menyelesaikan suatu proses kerja tertentu (Asih & Fitriani, 2018). Hal ini dikarenakan perbedaan cara atau metode pencampuran antar bahan dapat membuat bahan tidak larut atau tidak sesuai. SOP ini sangatlah berguna ketika detergen ramah lingkungan ini diterapkan pada proses produksi yang dalam jumlah besar sehingga kualitas dan konsistensi produk dapat terjaga. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang SOP pembuatan detergen ramah lingkungan dengan bahan dasar buah lerak. Penelitian diharapkan dapat menghasilkan tata cara pembuatan detergen secara baku sehingga produk yang dihasilkan memiliki kualitas dan konsistensi yang terstandarisasi.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah dua buah wadah tahan panas, temperatur, kompor, dan pengaduk. Kemudian, untuk bahan-bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Ekstrak sari buah lerak

Ekstrak sari buah lerak ini adalah bahan utama dalam pembuatan detergen ramah lingkungan. pada buah lerak ini mempunyai kandungan saponin yang tinggi sebanyak 28%. Busa yang ada dalam buah lerak dihasilkan oleh senyawa yang bernama saponin dimana berfungsi sebagai pembersih dan akan menghasilkan buih dan busa ketika bertemu dengan air (Syahroni et al., 2013).

b. Minyak kelapa dan basa

Minyak kelapa dan basa yang akan bereaksi ini berfungsi sebagai proses penyabunan atau proses saponifikasi dimana untuk membantu buah lerak dalam proses pembersihan dari kotoran

d. Pengental

Pengental sebagai salah satu bahan aditif dan sudah banyak digunakan dalam berbagai industri karena tidak beracun, dan secara umum tidak menimbulkan alergi dan bersifat *inert*, sehingga relatif sangat aman untuk digunakan atau dikonsumsi.

e. Surfaktan nabati

Surfaktan ini berfungsi sebagai pengikatan kotoran ketika proses pencucian, sehingga surfaktan yang berpengaruh terhadap sifat sifat detergennya (Syahroni et al., 2013).

Pembuatan detergen ini menggunakan surfaktan nabati, dimana pembuatannya terbuat dari minyak nabati.

f. Asam lemak hewani

Penggunaan asam lemak hewani ini berfungsi untuk penetralan basa yang digunakan sebelumnya sehingga detergen yang dihasilkan tidak memiliki pH yang terlalu tinggi.

g. Pewangi

Pewangi ini bertujuan untuk menambah aroma detergen agar lebih menarik dan tentunya pewangi yang digunakan juga pewangi yang ramah lingkungan.

h. Akuades

Penambahan akuades dimaksudkan untuk pengenceran bahan bahan yang lainnya serta penambahan volume agar tercapai volume yang diharapkan.

2.2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang SOP detergen ramah lingkungan. Hal ini penting untuk mendapatkan proses produksi yang sistematis dan terstruktur sehingga terbentuk detergen ramah lingkungan yang terjaga kualitas dan konsistensi produknya. Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan melakukan eksperimen dan membandingkan hasil produk antara SOP awal dengan SOP akhir yang sudah diperbaiki. Variabel eksperimen yang dilakukan pada penelitian ini adalah perlakuan pemanasan dan pencampuran terpisah pada bahan-bahan pembuatan deterjen cair deterjen ramah lingkungan.

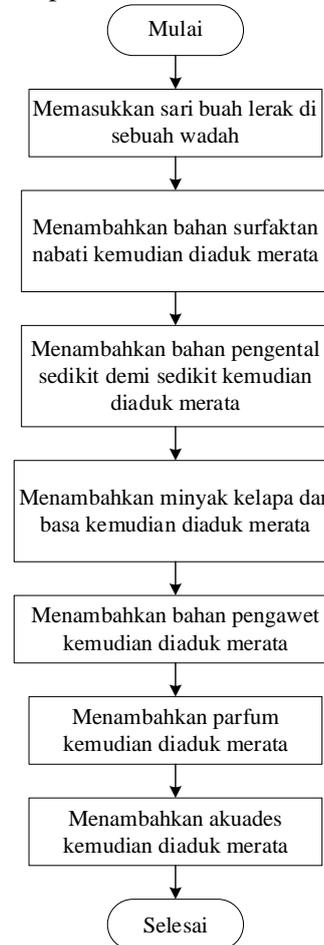
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menyusun SOP pada produksi detergen ramah lingkungan, diperlukan eksperimen untuk mendapatkan SOP detergen ramah lingkungan yang sesuai.

3.1 Perancangan SOP Awal

Perancangan SOP awal ini merupakan acuan awal untuk melakukan *continuous improvement* (perbaikan yang terus menerus). Gambar 1 merepresentasikan diagram alir SOP awal detergen ramah lingkungan. Pertama-tama, sari buah lerak dimasukkan dalam sebuah wadah. Lalu, menambahkan surfaktan nabati sembari diaduk merata. Kemudian, bahan pengental ditambahkan sedikit demi sedikit lalu

diaduk merata. Setelah itu, minyak kelapa dan basa ditambahkan sembari diaduk merata. Lalu, menambahkan bahan pengawet, parfum, dan akuades satu per satu sembari diaduk merata.



Gambar 1. Diagram Alir SOP awal produksi detergen ramah lingkungan



Gambar 2. Hasil produk dari rancangan SOP awal

3.2 Simulasi SOP Awal dan Identifikasi Masalah

Tahapan berikutnya adalah menguji coba atau mensimulasikan SOP awal ini. Pada prosesnya, ada beberapa permasalahan yang terjadi yaitu:

- Pencampuran surfaktan nabati pada proses ini memakan waktu yang lama;
- Terjadi gumpalan kasar ketika bahan pengental dimasukkan sehingga menyebabkan larutan sulit tercampur hal ini terlihat di Gambar 2.

3.3 Perbaikan, Pembuatan Rancangan dan Simulasi SOP Akhir

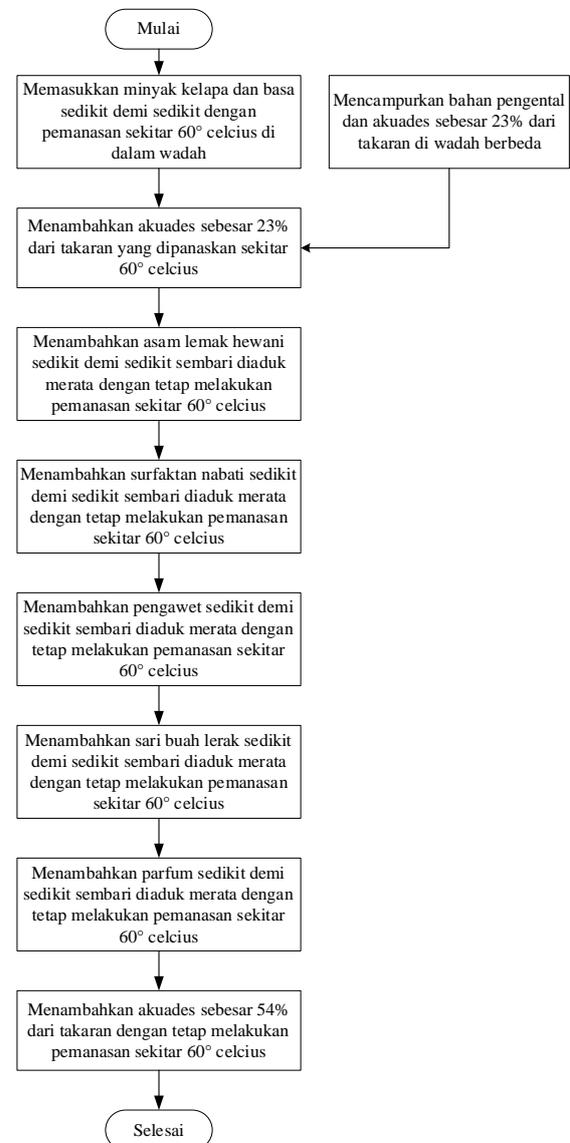
Berdasarkan permasalahan dari simulasi awal, penelitian ini mengusulkan perbaikan yang dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Beberapa perbaikan adalah sebagai berikut:

- Adanya pemanasan sekitar 60° celcius dalam pencampuran bahan. Hal ini didukung dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Sampepana & Saputra (2016).
- Pencampuran bahan pengental yang terpisah membuat tidak terjadinya penggumpalan kasar pada larutan.

Gambar 3 menunjukkan diagram alir SOP akhir produksi detergen ramah lingkungan. Pertama-tama, minyak kelapa dan basa dimasukkan sedikit demi sedikit dengan pemanasan 60° celcius di dalam wadah. Kemudian, di wadah yang berbeda, bahan pengental dicampurkan dengan akuades sebesar 23% dari takaran. Setelah itu, larutan ini dimasukkan ke wadah awal dengan menambahkan akuades lagi sebesar 23% dari takaran sembari dipanaskan sekitar 60° celcius. Lalu, asam lemak hewani, surfaktan nabati, pengawet, sari buah lerak, dan parfum ditambahkan sedikit demi sedikit sembari diaduk merata dengan tetap melakukan pemanasan sekitar 60° celcius. Untuk tahap akhir, akuades sebesar 54% dari takaran ditambahkan dengan tetap melakukan pemanasan sekitar 60° celcius.

Dengan diterapkannya SOP akhir ini, terjadi perbedaan pada larutan detergen ramah lingkungan ini. Larutan dari bahan-bahan tercampur dengan baik dan juga waktu proses menjadi lebih cepat karena adanya pemanasan ini. Hal ini bisa terlihat pada Gambar 4. Kualitas

dan konsistensi yang dihasilkan dari simulasi SOP akhir ini juga menunjukkan perbaikan dibandingkan hasil produk dari SOP awal.



Gambar 3. Diagram alir SOP akhir produksi detergen ramah lingkungan



Gambar 5. Hasil produk dari rancangan SOP akhir

Selain itu, hasil uji perancangan SOP akhir ini memenuhi standar mutu SNI yang telah ditetapkan yaitu uji organoleptis mempunyai bentuk cair, warna cream, dan bau wangi khas deterjen, dengan pH 7.32, berat jenis 0,7740, alkali bebas 0,0804, stabilitas busa 62% dan daya deterjensi > 90%.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah merancang SOP deterjen ramah lingkungan yang baku dan memperoleh hasil produk yang lebih konsisten dan berkualitas. SOP ini penting untuk mendapatkan proses produksi yang sistematis dan terstruktur sehingga terbentuk deterjen ramah lingkungan yang terjaga kualitas dan konsistensi produknya. Hasil SOP akhir menunjukkan larutan deterjen cair yang tercampur dengan baik dan juga waktu proses menjadi lebih cepat karena adanya pemanasan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan atas didanainya penelitian ini dengan nomor surat perjanjian PT-303/SP3/LPPM-UAD/VI/2021. Selain itu, ucapan terima kasih juga ditujukan pada Laboratorium Teknik Kimia, Universitas Ahmad Dahlan sebagai tempat penelitian ini sehingga dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Asih, H. M., & Fitriani, S. (2018). Penyusunan standard operating procedure (SOP) produksi inovasi ecobrick. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 17(2), 144-150.

Fatmawati, I. (2014). Efektivitas buah lerak (*Sapindus rarak de candole*) sebagai bahan pembersih logam perak, perunggu, dan besi. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*, 8(2), 24-31.

Jackson, M., Eadsforth, C., Schowanek, D., Delfosse, T., Riddle, A., & Budgen, N. (2016). Comprehensive review of several surfactants in marine environments: Fate and ecotoxicity. *Environmental Toxicology and Chemistry*, Vol. 35, pp. 1077-1086.

Laela, E., Isnaini, R., Rufaida, E.Y., & Sayogo, R. (2018). Efektivitas sabun alami terhadap warna batik. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 35(2), 119-124.

Purnamasari, E.N. (2014). Karakteristik kandungan linear alkyl benzene sulfonat (LAS) pada limbah cair laundry. *Jurnal Media Teknik*, 11(1), 32-36.

Kamishwari, R., Hidayat, M.T., & Rahayu, Y.S. (2013). Pengaruh pemberian deterjen terhadap mortalitas ikan platy sp. *LenteraBio*, 2(1), 139-142.

Sampepana, E., & Saputra, S. H. (2016). Pemanfaatan metil ester sulfonat pada pembuatan deterjen cair. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 7(14), 143-155.

Suhariyanto, T.T., & Asih, H.M. (2020). Pelatihan deterjen ramah lingkungan untuk Bank Sampah Kamulyan Wilayah Kelurahan Brontokusuman RW 20-22 Kecamatan Mergangsan Kota Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan*, 2, 179-186.

Suhariyanto, T.T., Faishal, M., Fakhurozi, A., Pajar, R.T., Kadarisman, L.A., Fakhudin, Gusti, S.A.P., Setiawan, A.I., Ilham, A.F., Afifudin, A., Prabowo, H.R., Pratama, D.A., Purwaningsi, L., Nugroho, A.B., Prabowo, E.D., Khasanah, M.N., Arizky, M.I.N., Ningsih, S.W., & Juniati. (2020). *Produk dari generasi ke generasi* (pp. 13-16). Yogyakarta: Deepublish.

Syahroni, Y., & Prijono, D. (2013). Aktivitas insektisida ekstrak buah Piper aduncum L. (*Piperaceae*) dan *Sapindus rarak* DC. (*Sapindaceae*) serta campurannya terhadap larva *Crocidolomia pavonana* (F.) (*Lepidoptera: Crambidae*). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 10(1), 39-50.

Wulandari, M.A. (2016). Lerak deterjen: pemanfaatan buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) sebagai bahan alternatif sabun pencuci pakaian dengan aroma jeruk (*Citrus* sp.). Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

Prihananto, D.I. (2021). Deterjen cair alami lerak jeruk nipis (deterjen lejen). Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Budiman, I. (2012). Pembuatan tablet deterjen effervescent dari lerak (*Sapindus rarak*) sebagai solusi alternatif permasalahan



limbah domestik. E-Journal Mahasiswa dan Pascasarjana Universitas Padjadjaran, 1(1).