

Transformasi Limbah Organik Menjadi Produk Bernilai Tambah: Pengembangan Sabun Cair Ramah Lingkungan

Riana Septiani¹, Susanti Sundari^{2*}

^{1,2}Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tulang Bawang, Bandar Lampung, Indonesia

Email: ¹riana.septiani74@gmail.com, ^{2*}susantisundari09@gmail.com

Abstract

PT. XX has been carrying out sanitation operations using soap sold on the market, which is made from chemicals and is not environmentally friendly. Chemical soap can have an impact on water pollution because the chemicals are difficult to decompose and can disrupt aquatic ecosystems and harm living creatures in them. Plus, managing chemical soap waste also requires additional costs for the company. This research is a continuation of previous studies which aimed to develop environmentally friendly products, with a focus on developing eco-enzyme based liquid soap. This research method is an experiment in the field to test theories or develop products, by applying the Cold Process method in making antiseptic liquid soap. The results of this research show that liquid soap from eco-enzyme has great potential as an environmentally friendly alternative for cleaning and is effective in inhibiting the growth of E. coli bacteria, and the organoleptic test shows that the majority of respondents gave positive responses, with 66.7% stating the color of the soap is attractive, 66.7% assessing the aroma as very good, 50% stating the cleaning quality is very good, and 46.7% assessing the amount of foam in the good category. From an economic perspective, there is a 32% cost savings from substituting liquid soap on the market with eco-enzyme liquid soap.

Keywords: Eco-Enzyme, Environmentally Friendly, Liquid Soap, Waste.

Abstrak

PT. XX selama ini melakukan kegiatan operasional sanitasi menggunakan sabun yang dijual di pasaran, yang terbuat dari bahan-bahan kimia dan tidak ramah lingkungan. Sabun berbahan kimia dapat berdampak pada pencemaran air karena bahan kimia yang sulit terurai dan dapat mengganggu ekosistem perairan serta membahayakan makhluk hidup di dalamnya. Ditambah lagi pengelolaan limbah sabun kimia ini juga membutuhkan biaya tambahan bagi perusahaan. Penelitian ini merupakan kelanjutan dari studi sebelumnya yang bertujuan untuk mengembangkan produk-produk ramah lingkungan, dengan fokus pada pengembangan sabun cair berbasis *eco-enzyme* sebagai solusi. Metode riset ini adalah eksperimen di lapangan (*field experiment*) untuk menguji teori atau mengembangkan produk, dengan penerapan metode *Cold Process* dalam pembuatan sabun cair antiseptik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sabun cair dari *eco-enzyme* memiliki potensi besar sebagai alternatif pembersih yang ramah lingkungan dan efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri E. coli, dan pada uji organoleptik menunjukkan bahwa mayoritas responden memberikan tanggapan positif, dengan 66,7% menyatakan warna sabun menarik, 66,7% menilai aroma sangat baik, 50% menyatakan kualitas pembersihan sangat baik, dan 46,7% menilai jumlah busa dalam kategori baik. Dari segi ekonomi, ada penghematan pengeluaran perusahaan 32% dari substitusi sabun cair di pasaran dengan sabun cair *eco-enzyme*.

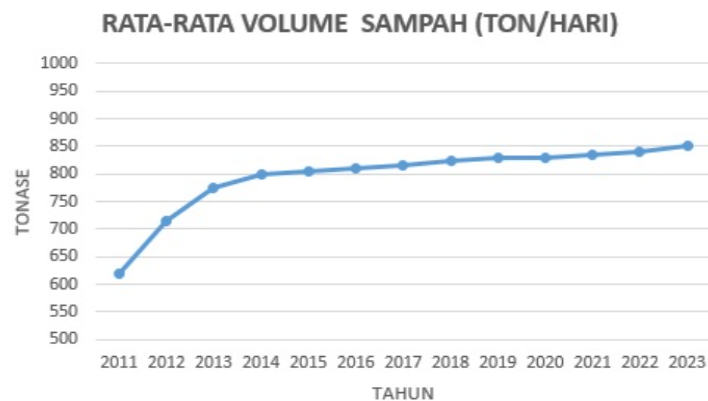
Kata Kunci: Eco-Enzyme, Limbah, Ramah Lingkungan, Sabun Cair.

1. PENDAHULUAN

Tumpukan sampah merupakan salah satu isu yang dihadapi di banyak kota di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya aktivitas masyarakat, volume sampah cenderung semakin besar. Kondisi ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, membahayakan kesehatan, serta meningkatkan biaya yang diperlukan untuk menangani masalah sampah. Jumlah produksi sampah terus meningkat seiring berjalannya waktu, mencapai puncaknya pada tahun 2023 dengan total 850 ton per hari (Miswar et al., 2024).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 mengenai Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, sampah didefinisikan sebagai sisa dari aktivitas manusia atau proses alam yang berbentuk padat. Limbah ini muncul dari berbagai aktivitas, seperti di sektor rumah tangga, industri, dan lainnya, yang sudah tidak digunakan atau tidak diperlukan lagi. Pengelolaan limbah yang tepat sangat penting untuk mencegah dampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan manusia (Hasibuan, 2023).

Di Kota Bandar Lampung timbunan sampah yang dihasilkan sebesar 800 ton per hari, dan praktik pengelolaan sampah saat ini didominasi oleh pemindahan ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), dengan minimnya upaya pengelolaan yang berkelanjutan.



Gambar 1. Rata-rata volume sampah (Ton/Hari)
Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung

Data Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung pada Tahun 2022 menunjukkan bahwa mayoritas sampah didominasi sampah sisa makanan, yaitu sebanyak 2659,47 ton sampah sisa makanan berupa sampah organik yang bila tertumpuk lama akan menghasilkan gas metana. Gas metana memiliki daya tangkap panas yang 30 kali lebih kuat dibandingkan dengan karbondioksida (Gusty, Sri., 2024), karena gas ini dapat mengurangi kandungan oksigen. Selain itu, gas metana juga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan pernapasan masyarakat yang tinggal di sekitar TPA (Yuliyanti et al., n.d.). Berbagai tindakan untuk mengurangi sampah sebagaimana diatur Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, antara lain meliputi pembatasan jumlah sampah yang dihasilkan, mendaur ulang sampah, dan/atau memanfaatkan kembali sampah. Oleh karena itu pentingnya sampah untuk dipisahkan sesuai dengan jenisnya baik yang organik maupun non-organik agar dapat dikelola dan dimanfaatkan kembali menjadi produk yang bermanfaat (Septiani, Riana., 2024)

Salah satu metode alternatif untuk mengolah limbah sampah menjadi produk yang berguna adalah dengan memproses limbah organik menjadi *eco-enzyme*, dimana turunannya dibuat menjadi berbagai macam produk, yang salah satunya adalah sabun cair yang digunakan untuk mencuci piring, perabotan, dan sebagainya. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dalam pengembangan produk *eco-enzyme* yang sudah

dihasilkan sebelumnya yang digunakan oleh PT. XX sebagai substitusi cairan pembersih (R. Septiani & Sundari, 2023). Hal ini didukung juga dengan pengembangan mesin pencacah sampah organik dari riset peneliti yang mendukung produksi *eco-enzyme* tersebut (Sundari et al., 2024). Karena besarnya manfaat cairan *eco-enzyme* yang sejatinya berasal dari fermentasi yang dihasilkan dari campuran limbah organik seperti kulit buah, sayuran, dan gula (Adriansyah, Endi., 2023). Cairan ini memiliki manfaat mulai dari pembersih rumah tangga hingga pupuk tanaman. Implementasi hasil riset sebelumnya tentang *eco-enzyme* sudah sering peneliti aplikasikan dan terapkan ke kelompok wanita tani (KWT) yang banyak tersebar di Bandar Lampung (R. Septiani, 2023).

Riset pengembangan sabun cair ramah lingkungan ini merupakan inovasi lebih lanjut dari riset-riset yang sudah dilakukan peneliti sebelumnya, dengan tujuan diversifikasi produk baru dan memasyarakatkan penggunaan produk ramah lingkungan dan berkelanjutan. Karena sabun merupakan produk kebersihan yang digunakan oleh masyarakat setiap hari. Namun, banyak sabun yang beredar di pasaran mengandung bahan kimia berbahaya yang dapat merusak lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia. Banyak bahan kimia dalam sabun yang sulit terurai secara alami dan dapat mencemari sumber air. Bahan kimia ini dapat merusak ekosistem perairan, membunuh organisme air, dan mengganggu siklus hidrologi (Rizal, 2017). Beberapa bahan kimia dalam sabun, seperti Sodium Lauryl Sulfate (SLS), dapat menyebabkan iritasi kulit, terutama pada kulit yang sensitif (Suryati et al., 2023). Bahan kimia dalam sabun juga dapat memicu reaksi alergi pada sebagian orang (Kisworo, 2020).

Limbah sabun kimia yang dibuang ke perairan dapat menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan. Surfaktan dalam sabun dapat merusak lapisan pelindung sel organisme air, mengurangi kadar oksigen terlarut, dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Akibatnya, banyak organisme air seperti ikan dan plankton dapat mati. Limbah sabun dan deterjen merupakan penyumbang utama fosfat dalam air, sehingga menjadi salah satu penyebab utama pencemaran perairan. Tingginya kadar fosfat dalam air, yang sering ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau keruh dan bau tidak sedap, merupakan indikasi terjadinya eutrofikasi. Pertumbuhan alga yang tidak terkendali akibat eutrofikasi dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen dalam air, kematian massal biota air, dan terganggunya keseimbangan ekosistem. Selain itu, konsumsi air yang tercemar fosfat dalam jangka panjang dapat membahayakan kesehatan manusia, seperti kerusakan ginjal dan hati (Legasari et al., 2023). Dalam riset (Legasari et al., 2023) tersebut diketahui bahwa dari 4 sampel air sungai di Sumatera Selatan yang diuji kadar Fosfat nya, terdeteksi ada 2 sungai yang nilai kadar Fosfat nya melebihi nilai baku mutu melalui uji Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 880nm yang merujuk pada PP Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 (tabel 1).

Tabel 1. Hasil Nilai Kadar Fosfat

No	Sampel	Kadar Fosfat (mg/L)	Baku Mutu (mg/L) Kelas 1	Keterangan
1	Sungai A	0,08	0,2	Sesuai baku mutu
2	Sungai B	0,13	0,2	Sesuai baku mutu
3	Sungai C	1,12	0,2	Tidak sesuai baku mutu
4	Sungai D	6,2	0,2	Tidak Sesuai baku mutu

Sumber : (Legasari et al., 2023)

Dari penelitian terdahulu tentang pengembangan *eco-enzyme* menjadi sabun, sudah dilakukan oleh (Jadid et al., 2022) dimana nilai dan kualitas produk sabun antiseptik yang dihasilkan mendapat respon masyarakat yang sangat baik, lebih dari 70% responden memberikan pendapat kualitas sabun antiseptik dari *eco-enzyme* sangat baik. Penelitian

(Pribadi et al., 2022) dalam pembuatan sabun kecantikan dengan bahan dasar cairan *eco-enzyme* menunjukkan bahwa penggunaan *eco-enzyme* dari gula merah cenderung menghasilkan sabun dengan warna yang lebih terang atau putih dibandingkan dengan jenis *eco-enzyme* lainnya. Hal ini disebabkan oleh interaksi antara komponen-komponen dalam *eco-enzyme* dan bahan-bahan sabun lainnya selama proses pembuatan. Pada penelitian (Yuniati et al., 2022) dalam pembuatan sabun kombinasi minyak jelantah dan *eco-enzyme*, memerlukan pemurnian minyak jelantah dengan metode absorpsi agar sabun yang dihasilkan memiliki tampilan dan aroma yang menarik. Sabun cuci tangan anti bakteri berbasis *eco-enzym* dalam penelitian (Iswati et al., 2021) dan (Endah Kusumawati & Nindya Putri, 2022), merupakan formula dari 10% *eco-enzyme* dan diencerkan dengan 40% air bersih hingga mencapai volume akhir 1 liter dan dapat dikembangkan untuk sabun cuci tangan anti covid untuk keberlanjutannya. Umumnya sabun antiseptik berbahan dasar *eco-enzyme* memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Poppy Nurmawati M et al., 2022). Mekanisme antimikroba *eco-enzyme*, yang didominasi oleh asam asetat dan enzim lipase serta amilase, mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Escherichia coli* dan *Enterococcus* sp., potensi ini yang mampu membuat *eco-enzyme* sebagai disinfektan alami yang efektif (Vidalia et al., 2023). Dari hasil riset (Wafa et al., 2023) tentang karakteristik sabun cair dari *eco-enzyme*, dihasilkan sabun cair yang layak untuk dipasarkan dengan keharusan penambahan aroma untuk meningkatkan kualitas sabun.

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari studi sebelumnya yang bertujuan untuk mengembangkan produk-produk ramah lingkungan. Dengan fokus pada pengembangan sabun cair berbasis *eco-enzyme*, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam diversifikasi produk ramah lingkungan dan mendorong masyarakat untuk beralih ke produk yang lebih berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas sabun cair *eco-enzyme* berdasarkan uji organoleptik dan efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.Coli*, sekaligus untuk menggali lebih dalam potensi *eco-enzyme* sebagai bahan baku pembuatan sabun. Melalui serangkaian eksperimen, diharapkan dapat diperoleh formula sabun cair yang tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga memiliki kinerja yang setara atau bahkan lebih baik dibandingkan produk komersial yang ada.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian pembuatan sabun *eco-enzyme* ini dilakukan di PT. XX yang selama ini menjalankan komitmen mutu lingkungan dan perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*), yang salah satu kegiatannya adalah mengelola limbah organik kantin yang dihasilkan dengan jumlah ± 20 kg/bulan, dimana sebelumnya limbah organik berupa sisa sayuran dan kulit buah ini dibuang begitu saja, kemudian dikelola untuk dipisahkan dan dikumpulkan untuk dibuat menjadi *eco-enzyme* yang digunakan sebagai cairan multi fungsi yang bersifat ramah lingkungan, dan aman bagi kesehatan (U. Septiani et al., 2021)

Metode riset ini adalah eksperimen di lapangan (*field experiment*), dilakukan di luar laboratorium, dan metode ini digunakan untuk menguji teori atau mengembangkan produk. Penelitian ini difokuskan pada pemanfaatan *eco-enzyme* menjadi sabun ramah lingkungan untuk mensubstitusi penggunaan sabun kimia yang selama ini digunakan. PT. XX selama ini telah menggunakan *eco-enzyme* dalam pengelolaan limbah cair domestik untuk menurunkan bakteri *E. Colli* pada air limbah domestik sebagai komitmen terhadap lingkungan dan keamanan masyarakat.

Dalam kesehariannya, PT. XX selama ini melakukan kegiatan pembersihan alat-alat makan (piring, gelas, dan lain-lain) dari kantin karyawan menggunakan sabun komersil yang beredar di pasaran, yang terbuat dari bahan-bahan kimia dan tidak ramah

lingkungan. Sabun berbahan kimia dapat berdampak pada pencemaran air, dimana sabun mengandung bahan kimia yang sulit terurai dan dapat mencemari sumber air jika dibuang sembarangan. Selain itu dapat mengganggu ekosistem perairan dan membahayakan makhluk hidup di dalamnya. Ditambah lagi pengelolaan limbah sabun kimia juga membutuhkan biaya tambahan.

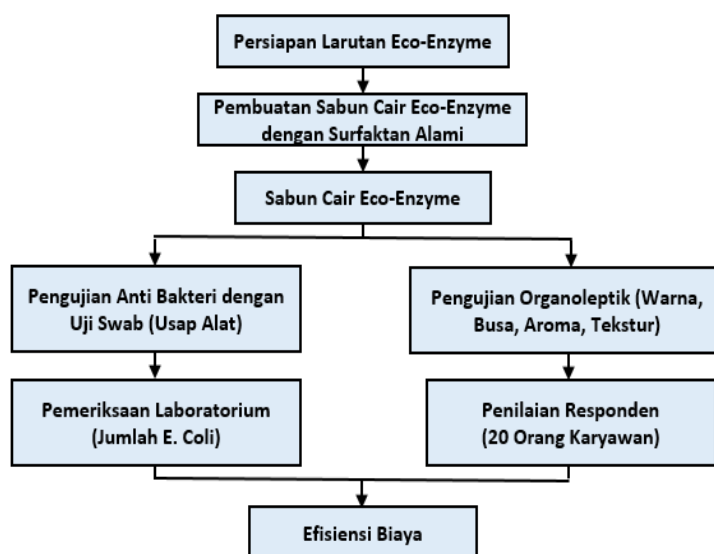
Dalam riset ini, pembuatan sabun cair berbahan alami merupakan perpaduan dari *eco-enzyme* dan Metil Etil Sulfonate (MES) yang merupakan surfaktan alami dari tanaman kelapa sawit yang akan menghasilkan cairan pembersih alami (Jumini, J. J., et al., 2023). MES merupakan bahan baku alami yang dapat diperbarui, mudah terurai oleh mikroorganisme di alam, sehingga tidak mencemari lingkungan, bersifat ramah lingkungan dibandingkan dengan surfaktan sintetis.

Metode *Cold Process* digunakan dalam pembuatan sabun cair ramah lingkungan ini. Pembuatan sabun dengan metode Cold Process tidak melibatkan pemanasan selama proses saponifikasi. Saponifikasi sendiri merupakan reaksi kimia antara lemak/minyak dan alkali. Namun, karena sabun cair *eco-enzyme* ini menggunakan MES (Methyl Ester Sulfonate) yang merupakan surfaktan alami dari kelapa sawit, penggunaan alkali tidak diperlukan. Metode ini dipilih karena lebih mudah diterapkan (Jumini et al., 2023). Tahapan proses pembuatan sabun cair *eco-enzyme* dengan bahan-bahan yang ramah lingkungan dapat dilihat pada gambar 3 dan 4.

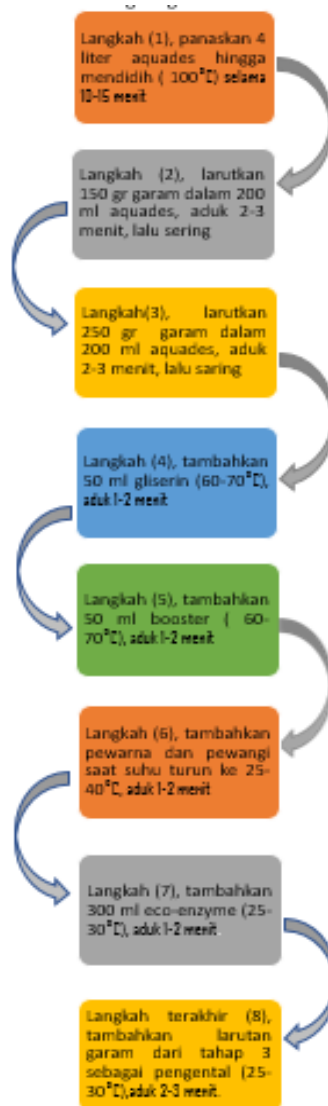
Selanjutnya dalam penelitian ini dilakukan pengujian efektivitas antibakteri yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana sabun *eco-enzyme* mampu membunuh bakteri, sehingga produk ini dapat dipakai. Pengujian efektivitas antibakteri ini dilakukan di Laboratorium Baristand dengan metode swab menurut Permenkes No.7 Tahun 2019.

Setelah itu dilanjutkan dengan melakukan uji organoleptik. Uji organoleptik adalah metode penilaian kualitas suatu produk dengan menggunakan panca indera manusia sebagai alat ukur utama (Sabil et al., 2023). Sederhananya adalah menilai suatu produk berdasarkan apa yang dilihat, dicium, dirasa, didengar, dan diraba. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengamati dan menilai aroma, warna, tampilan, kualitas pembersihan, jumlah busa, kelembaban, kesegaran, kehalusan, serta kekasaran sabun yang dihasilkan (Widyasanti et al., 2019). Responden yang digunakan berjumlah 20 orang yang merupakan karyawan PT. XX dalam menjawab kuesioner yang diberikan.

Langkah terakhir adalah melihat dari perhitungan ekonomi terhadap pengeluaran perusahaan sebelum dan setelah menggunakan sabun cair *eco-enzyme*.



Gambar 2. *Flowchart* penelitian
Sumber : Peneliti, 2024



Gambar 3. Langkah-langkah pembuatan sabun cair eco-enzyme
Sumber : Peneliti, 2024

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah penelitian dalam pembuatan sabun *eco-enzyme* dimulai dengan menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan untuk pembuatan sabun *eco-enzyme* yang meliputi 250 gram MES sebagai surfaktan alami yang menjadi bahan utama, 300 ml *eco-enzyme* yang berfungsi sebagai agen pembersih alami dan ramah lingkungan, serta 2 liter aquades, 150 gram garam, 50 ml gliserin, serta 50 ml *foam booster* atau amphitol, pewarna alami makanan dan pewangi.

Dalam pembuatan sabun dari *eco-enzyme* diawali dari pemanasan aquades seperti pada gambar 3. Langkah (1) pertama adalah menyiapkan aquades sebanyak 4 liter, lalu memanaskannya hingga benar-benar mendidih agar steril dan bebas dari kontaminasi. Setelah air mendidih, larutan tersebut dibagi menjadi dua bagian, yaitu 200 ml dan 3800 ml, untuk memudahkan pencampuran bahan lainnya. Selanjutnya adalah langkah (2) kedua yaitu melarutkan 150 gram garam ke dalam 200 ml aquades yang sudah dipanaskan dengan konsentrasi sekitar 750 g/L, diaduk 2-3 menit hingga seluruh garam benar-benar larut sempurna, lalu menyaringnya menggunakan kain atau saringan halus untuk memastikan tidak ada kotoran yang tersisa. Kemudian langkah (3) ketiga adalah

melarutkan 250 gram MES ke dalam 3800 ml aquades sambil terus diaduk selama kurang lebih 8 menit hingga larut sepenuhnya. Setelah itu, menyaring kembali larutan tersebut agar lebih bersih dan bebas dari endapan.

Setelah larutan utama siap, maka langkah (4) keempat adalah menambahkan 50 ml gliserin pada suhu sekitar 60-70°C lalu diaduk selama 1-2 menit untuk menjaga kelembaban dan tekstur sabun agar lebih lembut. Dilanjutkan dengan langkah (5) kelima yaitu menuangkan 50 ml *booster* untuk membantu menghasilkan busa yang lebih baik dan memberikan efek pembersih yang optimal, juga diaduk selama 1-2 menit pada suhu yang sama. Kemudian langkah (6) keenam, untuk memberikan tampilan dan aroma yang lebih menarik, ditambahkan pewarna alami serta pewangi sesuai selera, perlu dipastikan untuk menggunakan bahan yang aman dan ramah lingkungan, penambahan tersebut ketika suhu larutan menurun ke kisaran 25-40°C, diaduk hingga merata selama 1-2 menit. Setelah itu, pada langkah (7) ketujuh adalah mencampurkan 300 ml *eco-enzyme* pada suhu ruangan (25-30°C), dan diaduk selama 1-2 menit yang berperan dalam meningkatkan efektivitas pembersihan dan menjaga keseimbangan ekosistem. Langkah (8) kedelapan yang terakhir adalah memasukkan larutan garam yang telah disaring dari tahap kedua ditambahkan sebagai pengental pada suhu sekitar 25-30°C, lalu aduk secara merata selama 2-3 menit hingga semua bahan tercampur dengan sempurna.



Gambar 4. Pembuatan sabun cair *eco-enzyme*
Sumber : Peneliti, 2024

Setelah proses ini selesai, sabun *eco-enzyme* dikemas dalam botol-botol sesuai kebutuhan dan selanjutnya siap untuk digunakan (gambar 6).

Perbedaan signifikan didapatkan pada produk sabun yang menggunakan aquades dan air biasa. Dari segi kemurniannya, aquades merupakan air murni yang telah melalui proses penyulingan, sehingga bebas dari mineral, ion, dan kontaminan lainnya. Sehingga karena kemurniannya, aquades memberikan hasil yang lebih konsisten dalam pembuatan sabun. Aquades tidak bereaksi dengan bahan-bahan lain dalam sabun, sehingga tidak mengganggu proses saponifikasi (pembentukan sabun). Sabun yang dibuat dengan aquades cenderung memiliki umur simpan yang lebih lama karena tidak mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme. Peneliti telah mencoba untuk menggunakan air biasa, namun karena kandungan mineral dalam air biasa dapat mempengaruhi reaksi saponifikasi dan kualitas sabun akhir, sehingga dapat menimbulkan reaksi kimia dengan sabun dan membentuk endapan dan akan berbau tengik karena adanya kontaminan, seperti yang dapat dilihat pada gambar 5B dimana terdapat endapan yang nyata pada sampel sabun, pada bagian bawah botol, dan ketika botol dibuka menimbulkan bau tengik yang menyengat (gambar 5).



Gambar 5. Sabun dengan aquades (A) dan sabun dengan air biasa (B)
Sumber : Peneliti, 2024

Bagian akhir pembuatan sabun adalah proses pengemasan. Sabun dikemas dalam botol-botol yang sudah didesain dengan logo dan disesuaikan dengan kemasan sabun (gambar 6).



Gambar 6. Produk sabun ramah lingkungan berbasis eco-enzyme
Sumber : Peneliti, 2024

3.1. Hasil Pengujian Efektivitas Antibakteri

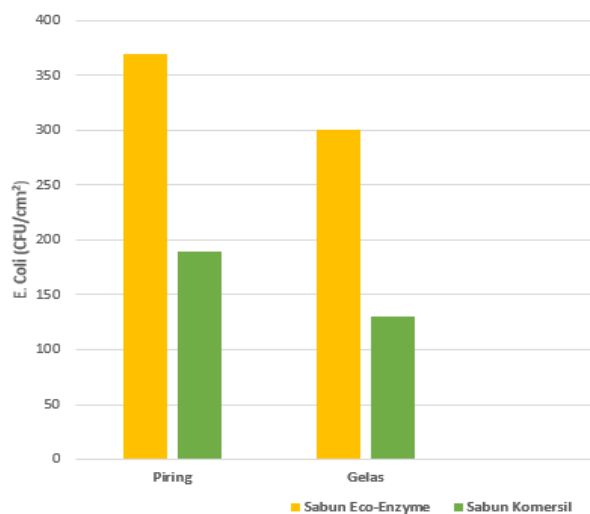
Pengujian efektivitas antibakteri sabun cair berbahan dasar *eco-enzyme* dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan sabun cair *eco-enzyme* ini dalam membunuh bakteri, sehingga dapat digunakan dengan aman dan efektif. Selain itu, pengujian ini bertujuan untuk memastikan kualitas dan standar mutu sabun ramah lingkungan agar layak digunakan oleh konsumen. Pengujian efektivitas antibakteri sabun cair *eco-enzyme* dilakukan di laboratorium Baristand dengan metode yang sesuai dengan Permenkes No.7 Tahun 2019, yaitu uji swab.

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan makan berupa piring dan gelas yang telah dicuci dengan sabun cair *eco-enzyme* dan sabun cair antiseptik komersil melalui teknik swab, yaitu pengujian yang dilakukan dengan usapan atau swab menggunakan batang kapas yang dililit pada ujung batang serupa *cotton bud* steril. Sampel hasil swab dibawa ke laboratorium untuk diuji lebih lanjut. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan pada piring dan gelas dapat diketahui bahwa adanya perbedaan jumlah bakteri E.coli yang terdapat pada piring dan gelas yang dicuci dengan sabun cair *eco-enzyme* dan sabun cair komersil (tabel 2).

Tabel 2. Hasil Uji Swab pada Piring dan Gelas

Alat Makan (objek)	Kandungan E.coli (CFU/cm ²)	
	Sabun <i>eco-enzyme</i>	Sabun komersil
Piring	370	190
Gelas	300	130

Sumber : Hasil uji laboratorium berdasarkan Permenkes No.7 Tahun 2019



Gambar 7. Jumlah bakteri E.Coli pada alat makan setelah dicuci
 Sumber : Peneliti,2024

Mekanisme antimikroba *eco-enzyme* yang didominasi oleh asam asetat dan enzim lipase serta amilase, mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Escherichia coli*. Hal ini mengindikasikan potensi *eco-enzyme* sebagai disinfektan alami yang efektif. Efektivitas ini dapat dikaitkan dengan senyawa aktif yang dihasilkan selama proses fermentasi, seperti asam organik dan enzim, yang diketahui memiliki sifat antibakteri alami.

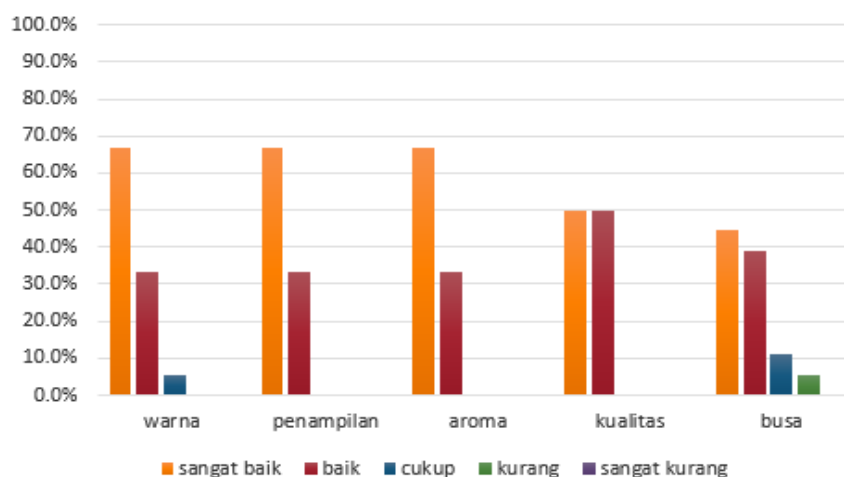
Dari data di atas mengindikasikan bahwa penggunaan sabun *eco-enzyme* dapat mengurangi populasi bakteri E. coli pada peralatan makan. Meskipun demikian, perlu diakui bahwa efektivitasnya mungkin tidak seoptimal dan seefektif sabun antiseptik komersial yang diformulasikan khusus untuk membunuh bakteri.

Yang bisa dicatat bahwa efektivitas sabun cair eco-enzyme dalam mengurangi jumlah *E. coli* pada peralatan makan mungkin saja dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu konsentrasi eco-enzyme, jenis bahan baku, metode pembuatan sabun, dan lain-lain. Oleh karena itu, penelitian ini memerlukan riset lebih lanjut untuk mengoptimalkan formulasi dan aplikasi sabun eco-enzyme sebagai produk pembersih yang efektif dan ramah lingkungan.

Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa sabun cair yang diformulasikan dengan eco-enzim memiliki potensi yang menjanjikan sebagai produk pembersih yang berkelanjutan, efektif, dan aman bagi pengguna. Hasil penelitian awal menunjukkan potensi besar sabun *eco-enzyme* sebagai produk pembersih ramah lingkungan.

3.2. Hasil Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik terhadap sabun cair dari *eco-enzyme* dilakukan dengan menilai berbagai aspek, seperti aroma, warna, penampilan, kualitas pembersih, jumlah busa, dan tingkat kelembaban yang dihasilkan. Uji ini melibatkan 20 orang karyawan yang diberikan sampel sabun dan diminta mengisi kuesioner yang telah disediakan berdasarkan kualitas sabun dari sangat baik (1), baik (2), cukup (3), kurang (4), sampai sangat kurang (5).



Gambar 8. Grafik Hasil pengujian kualitas sabun ramah lingkungan
 Sumber : Peneliti, 2024

Hasil uji organoleptik secara keseluruhan menunjukkan bahwa sabun cair ramah lingkungan berbasis eco-enzyme memiliki kualitas yang baik. Penilaian diberikan berdasarkan beberapa aspek, yaitu warna sabun (66,7%), penampilan (66,7%), aroma (66,7%), kualitas (50%), dan busa (46,7%) yang menunjukkan bahwa produk tersebut memiliki potensi untuk dipasarkan serta sangat penting untuk menarik minat konsumen.

Berdasarkan pengamatan peneliti secara kualitatif dari uji organoleptik terhadap warna, penampilan, aroma, dan busa dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan sabun eco-enzyme dengan sabun komersial (uji organoleptik)		
Aspek Organoleptik	Sabun eco-enzyme	Sabun Komersial
Warna	Alami (kuning, coklat)	Bermacam-macam
Busa	Lebih sedikit dari sabun komersial	Melimpah (banyak)
Aroma	Alami (buah, fermentasi)	Buatan, parfum sintetis
Kualitas/tekstur	Lebih kental dan sedikit lengket	Encer dan licin

Sumber : Peneliti, 2024

Sabun eco-enzyme memberi alternatif yang lebih alami dan ramah lingkungan dibandingkan sabun komersial. Meskipun memiliki beberapa kekurangan, seperti konsistensi kualitas dari sabun eco-enzyme dapat bervariasi tergantung pada metode pembuatan dan bahan baku yang digunakan, lalu umur simpan yang lebih pendek dibandingkan sabun komersial.

Hasil penelitian ini akan menjadi input berharga untuk siklus penelitian selanjutnya, dengan tujuan menghasilkan produk sabun cair ramah lingkungan yang lebih inovatif dan berkualitas, baik dari segi optimasi formula dalam mencari perbandingan bahan baku yang optimal untuk menghasilkan sabun dengan kualitas terbaik.

Dari segi ekonomi, pemakaian sabun *eco-enzyme* sebagai cairan pembersih pengganti (substitusi) sabun cair komersial di PT. XX, saat ini sudah dapat dilihat efisiensinya pada penggunaan harian selama percobaan 1 bulan. Ilustrasi dari pengeluaran biaya penggunaan bahan pembersih sabun cair oleh perusahaan dari Rp. 1.002.200/bulan menjadi Rp. 324.000/bulan dengan sabun cair eco-enzyme, jadi terdapat penurunan pengeluaran di PT. XX sebesar 32%.

4. KESIMPULAN

Penelitian mengenai pembuatan sabun cair berbasis *eco-enzyme* dari limbah organik menunjukkan bahwa produk ini memiliki potensi besar sebagai alternatif pembersih yang ramah lingkungan dan efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Sabun ini terbukti memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menurunkan jumlah bakteri *E. coli* berdasarkan hasil uji laboratorium.

Pada uji organoleptik yang menilai aspek warna, aroma, tampilan, jumlah busa, dan kualitas pembersihan menunjukkan bahwa mayoritas responden memberikan tanggapan positif, dengan 66,7% menyatakan warna sabun menarik, 66,7% menilai aroma sangat baik, 50% menyatakan kualitas pembersihan sangat baik, dan 46,7% menilai jumlah busa dalam kategori baik. Studi ini mengindikasikan adanya preferensi konsumen terhadap sabun cair eco-enzim sebagai produk pembersih yang lebih aman dan berkelanjutan.

Dari segi ekonomi, produksi sabun *eco-enzyme* dapat memberikan penghematan biaya karena bahan bakunya berasal dari limbah organik yang murah dan mudah diperoleh. Bagi PT. XX penggunaan sabun cair *eco-enzyme* sebagai substitusi sabun cair komersial yang beredar di pasaran, sabun cair eco-enzyme mampu menurunkan pengeluaran perusahaan sebesar 32%.

Penelitian ini lebih lanjut dapat terus dikembangkan untuk mengoptimalkan formulasi dan meningkatkan kinerja produk. Untuk menjamin keamanan dan kualitas produk jangka panjang, diperlukan uji dermatologi dan uji daya simpan. Dari segi pemasaran, pada desain kemasan dibuat lebih menarik serta edukasi kepada masyarakat mengenai manfaat *eco-enzyme* harus diperkuat agar produk ini lebih dikenal.

REFERENCES

- Adriansyah, Endi., et al. (2023). *TEKNOLOGI PENGELOLAAN DAN PENGOLAHAN SAMPAH*. EDU PUBLISHER.
https://books.google.co.id/books/about/TEKNOLOGI_PENGELOLAAN_DAN_PENGOLAHAN_SAM.html?id=5aC5EAAAQBAJ&redir_esc=y
- Endah Kusumawati, D., & Nindya Putri, C. (2022). Pelatihan Pembuatan Sabun Ecoenzyme Berbahan Limbah Organik Rumah Tangga di Kelompok Ibu-Ibu PKK Desa Batusari Demak. *Nuansa Akademik: Jurnal Pembangunan Masyarakat*, 7(1), 13–22.
<https://jurnal.ucy.ac.id/index.php/nuansaakademik/article/view/1081>

- Gusty, Sri., at al. (2024). *PERUBAHAN IKLIM DAN STABILITAS GEOTEKNIK*. Arsy Media. chrome-extension://efaidnbmnnpbpcjpcglclefindmkaj/https://repository.unifa.ac.id/id/eprint/1143/1/28. Buku_Perubahan Iklim Dan Stabilitas Geoteknik.pdf
- Hasibuan, M. R. R. (2023). Manfaat Daur Ulang Sampah Organik Dan Anorganik Untuk Kesehatan Lingkungan. *Jurnal Ilmiah Lingkungan* , 2(3), 1–11.
- Iswati, R. S., Hubaedah, A., & Andarwulan, S. (2021). Pelatihan Pembuatan Sabun Cuci Tangan Anti Bakteri Berbasis Eco Enzym dari Limbah Buah-Buahan dan Sayuran. *Bantenese : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 104–112. <https://doi.org/10.30656/ps2pm.v3i2.4007>
- Jadid, N., Jannah, A. L., Wicaksono Putra Handiar, B. P., Nurhidayati, T., Purwani, K. I., Ermavitalin, D., Muslihatin, W., & Navastara, A. M. (2022). Aplikasi Eco Enzyme Sebagai Bahan Pembuatan Sabun Antiseptik. *Sewagati*, 6(1), 69–75. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v6i1.168>
- Jumini, J. J., Erida, G., Halim, A., Santi, I. V., Juliawati, J., & Ichsan, C. N. (2023). Utilization of Eco Enzymes Into Various Useful Derivative Products. *Jurnal Pengabdian Mahakarya Masyarakat Indonesia*, 1(2), 17–22. <https://doi.org/10.24815/pemasi.v1i2.33943>
- Kisworo, B. (2020). Kajian Aksiologi Dalam Ranah Etika Pada Penggunaan Bahan Kimia Produk Kosmetik. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3(1), 23–30. <https://doi.org/10.23887/jfi.v3i1.22468>
- Legasari, L., Noviarni, N., Wijayanti, F., Oktaria, M., & Miarti, A. (2023). Analisis Kadar Fosfat Pada Air Sungai Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Redoks : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 6(2), 59–64. <https://doi.org/10.33627/re.v6i2.1227>
- Miswar, D., Hamidah, W., Laili, A. N., Deadara, R., As' ari, R., Pangestika, Sekar, D. N., Aryatina, F. R., Putri, A. C., Muhammad Nanang Fatoni, Pertiwi, P., & Putri, C. P. (2024). Pengelolaan Sampah Organik dan Anorganik Untuk Meningkatkan Nilai Guna dan Pendidikan Karakter Siswa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(4), 158–169.
- Poppy Nurmayanti M, Yuana Nurulita, Jeni Wardi, Annisa Wulandari, Eka Lestari, Nesya Billa Sausan, Meisy Zahra Afifah, Meisy Dwi Intan Sari, Niko Andriansyah, Rahmita Khairani Asrar, Yusma Dani, Eliza Khoirunisa, & Rialdy. (2022). Value Added Eco Enzyme Sebagai Sabun Antiseptik. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(5), 1203–1216. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i5.10997>
- Pribadi, F., Arini, M., & Wijaya, J. H. (2022). Pembuatan Sabun Kecantikan dan Kesehatan Berbahan Dasar Cairan Serbaguna Eco Enzyme Guna Meningkatkan Pemberdayaan Ekonomi Rumah Tangga. *Prosiding Seminar*, 602–608. <https://prosiding.umy.ac.id/semnasppm/index.php/psppm/article/view/1094>
- Rizal, R. (2017). *Analisis Kualitas Lingkungan* (4th ed.). Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. chrome-extension://efaidnbmnnpbpcjpcglclefindmkaj/https://library.upnvj.ac.id/pdf/artikel/buku/9786021908761/9786021908761.pdf
- Sabil, S., Amin, M., Maruddin, F., Risal, M., & Fitri Rusman, R. Y. (2023). Karakteristik Organoleptik Susu dengan Penambahan Sari Kurma (Phoenix dactilyfera L.) pada Level Berbeda Organoleptic Characteristics of Milk with Addition Dates Extract (Phoenix dactilyfera L.) at Different Levels. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*, 9(1), 31–41. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/jiip/index://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- Septiani, Riana., et al. (2024). *Riana Septiani* , Dkk. 1–16.
- Septiani, R. (2023). *Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme dari Sampah Buah dan Sayur di Kelompok Wanita Tani (KWT) Kota Bandar Lampung*. 2(3), 14–23.
- Septiani, R., & Sundari, S. (2023). Pengelolaan Limbah Organik Kantin Menjadi Eco Enzyme Subtitusi Cairan Pembersih di PT. XX. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(6), 1137–1146. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i6.2862>

- Septiani, U., Najmi, & Oktavia, R. (2021). Eco Enzyme : Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan. *Jurnal Universitas Muhamadiyah Jakarta*, 02(1), 1–7. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- Sundari, S., Yuspradana, R., Irwanto, S., & Pratama, R. A. (2024). Desain Mesin Pencacah Sampah Organik Kapasitas 20 Kg dalam Mendukung Produksi Eco-Enzyme dan Kompos. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(3), 315–324. <https://doi.org/10.55123/insologi.v3i3.3584>
- Suryati, S., Azhari, A., Meriatna, M., ZA, N., & Masrullita, M. (2023). Pelatihan Pembuatan Detergen Cair Curah Ramah Lingkungan Untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Desa Blang Pulo Kecamatan Muara Satu Kota Lhokseumawe. *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*, 2(1), 214. <https://doi.org/10.29103/jmm.v2i1.9298>
- Vidalia, C., Angelina, E., Hans, J., Field, L. H., Santo, N. C., & Rukmini, E. (2023). Eco-enzyme as disinfectant: a systematic literature review. *International Journal of Public Health Science*, 12(3), 1171–1180. <https://doi.org/10.11591/ijphs.v12i3.22131>
- Wafa, M. A., Faizul Huda, M., Fadhli, K., Aisyah, S. N., & Hasbullah, K. A. W. (2023). Karakteristik Sabun Cair Antiseptik Berbahan Eko-Enzim. *B02panitia Proceeding Biology Education Conference*, 19, 1–7.
- Widyasanti, A., Winaya, A. T., & Rosalinda, S. (2019). Making Liquid Soap Made From White Coconut Oil. *Article History Agrotek*, 13(2), 132–142.
- Yuliyanti, M., Anggraeni, D., Setyaningrum, I. F., Negeri, U. I., Mas, R., & Surakarta, S. (n.d.). *Kajian Analisis Pengelolaan Sampah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di Indonesia dan Dampaknya terhadap Kesehatan*. 1226–1233.
- Yuniati, A., Roisnahadi, D. T., Irawan, D., Erggi Irawan, S., Andreanto, L., Dwi Cahya, S., Fepdiyani, C., & Tika Roisnahadi, D. (2022). Pembuatan Sabun Dari Minyak Jelantah Dan Eco Enzyme. *Buguh: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 24–30. <https://doi.org/10.23960/buguh.v2n2.522>