

## PEMBINAAN PEMBUATAN SABUN CAIR CUCI PIRING (CACING) DARI MINYAK JELANTAH DI KELURAHAN MULYOREJO, MALANG

Arief Rahmatulloh<sup>1)</sup>, Mutia Devi Hidayati<sup>2)</sup>, Sandra Santosa<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang  
email: [arief1289@polinema.ac.id](mailto:arief1289@polinema.ac.id)

<sup>2)</sup>Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang  
email: [mutiadevi@polinema.ac.id](mailto:mutiadevi@polinema.ac.id)

<sup>3)</sup>Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang  
email: [san\\_sant10@yahoo.com](mailto:san_sant10@yahoo.com)

### Abstract

*Mulyorejo Village is an area in the Malang which is has seven hamlets and sixty neighbourhoods. Each hamlet has many home industries particularly based on food and drink in the amount of five home industries more or less. The amount of home industries is directly proportional with the waste namely waste cooking oil. Recently, the society discharged it directly to the environment. Therefore, it is important for the people of Mulyorejo Village to obtained skills in order to processing that waste. The community service that has been done is how to make liquid dishes soap from waste cooking oil. The active ingredient is potassium hydroxide. In addition, the training was conducted through the use of reuse bottles as a substitute for plastic packaging which can later be filled through refill station. The community service was held on October 6th, 2023 with 15 participants. Based on the results of the questionnaire, it can be seen that the mean value reaches 3.84 and the mode value of each question is 4.0. Thus, it can be informed that the training participants understand, feel the benefit and satisfied with the guidance of liquid dishes soap fabrication. The training participants also received materials and tools for refilling liquid dishes soap from the community service team which could be used to produce liquid dishes soap independently.*

*Keywords: Mulyorejo village; Liquid dishes soap; Refill station*

### 1. PENDAHULUAN

Kelurahan Mulyorejo merupakan kelurahan yang terletak di wilayah Kecamatan Sukun, Kota Malang dengan luas wilayah 2.75 km<sup>2</sup>. Kelurahan Mulyorejo memiliki jumlah Rukun Warga (RW) sebanyak tujuh dan Rukun Tetangga (RT) sebanyak enam puluh. Mayoritas penduduk kelurahan Mulyorejo berada pada tingkat ekonomi menengah dengan mata pencaharian beragam mulai dari wiraswasta, swasta dan lain-lain [1]. Pada kelurahan Mulyorejo terdapat banyak usaha rumah tangga yang berbasis makanan dan minuman. Satu RW biasanya memiliki industri rumah tangga makanan dan minuman berjumlah lima. Hal ini berbanding lurus dengan limbah rumah tangga khususnya minyak jelantah. Selain masyarakat umum, industri rumah tangga dari tiap RW juga “menyumbang” limbah rumah tangga berupa jelantah dalam jumlah

signifikan. Selama ini masyarakat Mulyorejo mengalami kebingungan tentang cara memperlakukan limbah jelantah tersebut dan umumnya masyarakat membuang langsung limbah jelantah ke sungai ataupun parit. Oleh karena itu, penting bagi masyarakat Kelurahan Mulyorejo untuk diberikan pembinaan dan pelatihan keterampilan skill agar mereka mendapatkan pengetahuan dan skill dalam mengolah limbah (minyak jelantah) menjadi sesuatu yang berguna sesuai konsep *sustainable and development goals*.

Salah satu bentuk pelatihan keterampilan yang dapat diberikan kepada masyarakat Kelurahan Mulyorejo adalah tentang cara pembuatan sabun cacing (cair cuci piring) dengan bahan dasar minyak jelantah. Sabun cuci pakaian mengandung bahan aktif yang dapat menembus serat pakaian secara merata. Sabun cacing dapat dibuat dari minyak

jelantah dengan penambahan KOH sehingga bersifat lebih ramah lingkungan dan sesuai dengan konsep *sustainable development goals* yaitu *clean water and sanitation* [2], [3]. Selain itu, pemanfaatan limbah minyak jelantah menjadi sabun cacing juga sesuai dengan konsep *sustainable development goals* yaitu *reduce inequalities* dan *responsible consumption and production*.

Sabun cacing atau sabun cair cuci piring biasanya dikemas dalam botol atau kemasan plastik. Masyarakat Kelurahan Mulyorejo mayoritas juga masih menggunakan sabun cuci piring dalam kemasan plastik ataupun botol. Oleh karena itu selain limbah minyak jelantah, keberadaan sampah plastik kemasan di Kelurahan Mulyorejo juga semakin melimpah seiring dengan pemakaiannya yang terus meningkat. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi sampah plastik kemasan sekali pakai adalah *Zero waste living*. *Zero waste living* merupakan gaya hidup nol sampah dengan meminimalisir sampah kemasan dengan konsep *reduce, reuse and recycle* [4]–[6]. Berdasarkan uraian diatas, maka pelatihan pembuatan sabun cacing juga menggunakan konsep *zero waste living* melalui pemanfaatan botol *reuse* sebagai pengganti plastik kemasan sekali pakai yang nantinya dapat diisikan melalui *refill station* sabun cacing.

Pembinaan kepada masyarakat dilakukan dengan dua tahapan yaitu demonstrasi pembuatan sabun cacing dan demonstrasi penggunaan alat *refill station* sabun cacing cair. Hasil sabun cacing cair yang dibuat masyarakat dapat digunakan pribadi atau dapat dikemas dan dijual dengan nilai yang tinggi sehingga diharapkan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat.

Tujuan dari pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah untuk memberi bekal kepada masyarakat dengan ilmu dan teknologi tepat guna, serta dapat meningkatkan perekonomian dari masyarakat dengan cara memberikan pelatihan pembuatan sabun cacing.

## 2. KAJIAN LITERATUR

Limbah rumah tangga adalah jenis sampah yang dihasilkan dari kegiatan sehari-hari di rumah tangga, seperti sisa makanan,

kemasan plastik, kertas bekas, botol dan kaleng bekas, serta bahan kimia rumah tangga yang sudah tidak terpakai. Limbah rumah tangga merupakan kontributor utama terhadap pencemaran lingkungan hidup. Ketika limbah rumah tangga tidak dikelola dengan baik, dapat menyebabkan dampak negatif pada lingkungan sekitarnya. Limbah organik yang terbuang dapat membusuk dan menghasilkan gas metana, yang merupakan gas rumah kaca yang berkontribusi pada perubahan iklim. Limbah rumah tangga merupakan salah satu penyumbang utama terhadap pencemaran lingkungan hidup [7].

Sehubungan dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang semakin pesat dan diiringi dengan semakin merebaknya permukiman masyarakat akan berpengaruh terhadap jumlah buangan limbah yang ditimbulkan oleh aktifitas dalam rumah tangga. Akhir-akhir ini masyarakat umum semakin banyak yang membuang limbahnya secara langsung ke lingkungan. Pembuangan secara langsung inilah yang menjadi penyebab utama terjadinya pencemaran di lingkungan. Misalnya terjadi peningkatan pencemaran air sungai khususnya pada sungai-sungai yang melintasi perkotaan dan permukiman yang padat. Hal itu disebabkan karena sampai saat ini sistem pengolahan dan pembuangan limbah rumah tangga di kota-kota besar masih menggunakan cara tradisional yaitu mengalirkan secara langsung melalui saluran pembuangan menuju ke riol utama kota dan berakhir di pantai atau laut sebagai saluran pembuangan akhir. Akibat yang dapat ditimbulkan yaitu terjadinya kerusakan lingkungan pada tempat-tempat pembuangan limbah rumah tangga seperti sungai, rawa-rawa dan perairan pantai [8]. Salah satu limbah rumah tangga yang sering dibuang secara sembarangan adalah limbah minyak jelantah.

Limbah minyak jelantah berpotensi mencemari tanah dan air ketika tidak dikelola dengan benar. Minyak jelantah merupakan senyawa berupa limbah yang mengandung karsinogenik dengan bilangan asam dan peroksida yang tinggi. Minyak jelantah yang dibuang sembarangan mengalir ke saluran air hingga merubah senyawa air itu sendiri menjadi tidak layak digunakan. Pun minyak jelantah yang tidak dikelola dengan benar bias meresap ke tanah dan mengganggu unsur hara

yang ada di tanah. Akibatnya tanah yang harusnya bisa ditanami pohon, menjadi tidak subur lagi. Apa lagi sistem TPA di Indonesia bersifat terbuka, seringnya dibiarkan begitu saja tanpa perlakuan sesegera mungkin. Hal ini dapat menyebabkan peluang tercemarnya lingkungan terutama air dan tanah semakin besar [9].

Minyak jelantah sebenarnya bisa didaur ulang menjadi minyak goreng melalui proses penyaringan. Namun terdapat perubahan kualitas dari kandungannya yang cenderung mengalami penurunan kualitas. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) hasil daur ulang minyak goreng ini sebenarnya masih layak untuk dikonsumsi, hanya saja memerlukan proses adsorpsi dengan cara yang tepat [10]. Solusi lain dari pemanfaatan minyak jelantah yaitu dengan mengubahnya menjadi sabun cair.

Beberapa penelitian yang mengubah limbah jelantah menjadi sabun cair. Sufi, dkk (2023) mengubah minyak jelantah menjadi sabun cair anti bakteri menggunakan daun pare [11]. Yuniati, dkk (2022) juga berhasil mengubah minyak jelantah menjadi sabun dengan bantuan eco enzim [12]. Atas dasar hal tersebut pada pengabdian ini dilakukan pembinaan pembuatan sabun cair cuci piring (cacing) dengan bahan dasar minyak jelantah.

### 3. METODE

Metode yang diterapkan dalam pelaksanaan PKM ini adalah pembinaan dan pelatihan pembuatan sabun cacing mulai dari bahan baku hingga menjadi sabun cacing siap pakai dan pengadaan peralatan *refill station* sabun cacing dengan mengungkap permasalahan yang dihadapi oleh mitra yaitu masyarakat Kelurahan Mulyorejo, Sukun. Selanjutnya dilakukan diskusi serta praktek langsung di lapangan untuk mendapatkan solusi yang tepat.

Tahapan pelaksanaan PKM yaitu sebagai berikut :

1. Koordinasi kegiatan dengan mitra masyarakat Kelurahan Mulyorejo, Sukun pada tanggal 8 Agustus 2023 mengenai persiapan pelaksanaan kegiatan dan tenaga lapangan yang akan membantu
2. Perakitan mesin *refill station* oleh pengabdian dan dibantu teknisi

laboratorium pada tanggal 23 Agustus 2023

3. Pembuatan sabun cacing ramah lingkungan. Alat yang digunakan adalah gelas ukur 500 mL, kontainer skala 20 liter, pengaduk kayu, heater air dan panci. Bahan yang digunakan adalah Minyak jelantah, arang batok, KOH, NaCl, Asam Sitrat, pewangi dan pewarna serta trial alat *refill station* pada tanggal 25-26 Agustus 2023
4. Pembuatan modul pembuatan sabun cacing oleh pengabdian dan dibantu teknisi laboratorium. Modul dibagikan kepada peserta pelatihan
5. Pengabdian kepada masyarakat di Kelurahan Mulyorejo, Sukun dilaksanakan pada tanggal 6 Oktober 2023. Metode pelaksanaan pengabdian dengan rincian sebagai berikut :
  - a. Peserta pelatihan dibatasi berjumlah 15 orang.
  - b. Pelatihan dilaksanakan ditempat terbuka. Pada saat memasuki tempat pelatihan, peserta diberi seminar kit berupa hand sanitizer, dan bahan pembuatan sabun cacing.
  - c. Pemaparan tentang sabun cacing, keunggulan dan analisa ekonomi produksi sabun cacing. Selanjutnya dilakukan pemaparan tentang proses pembuatan sabun cacing dan menunjukkan bukti sabun cacing yang telah dibuat sebelumnya.
  - d. Pendampingan secara klasikal proses pembuatan sabun cacing dengan menjelaskan prosedur pembuatan dan penggunaan alat *refill station* sabun cacing. Kemudian dilanjutkan dengan sesi tanya jawab dan diskusi.
  - e. Pemaparan strategi marketing terhadap produk sabun cacing agar peserta semakin memahami alur penjualan produk sabun cacing.
  - f. Pengabdian menyerahkan bahan pembuatan sabun cacing serta alat

*refill station* melalui persetujuan nota hibah antara kedua belah pihak.

- g. Peserta pelatihan diminta untuk mengisikan *feedback* bertujuan agar kegiatan pembuatan sabun cacing tidak berhenti ketika kegiatan selesai dilaksanakan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian kepada masyarakat dimulai dengan peninjauan awal kondisi masyarakat Kelurahan Mulyorejo, Sukun. Hasil peninjauan tersebut, diketahui bahwa masyarakat Kelurahan Mulyorejo umumnya memiliki usaha makanan dan minuman, akan tetapi masyarakat setempat belum mengetahui bagaimana cara mengolah limbah minyak jelantah tersebut. Selain itu tingkat perekonomian masyarakat tergolong masih menengah. Berdasarkan hal tersebut, maka pengabdian memberikan pembinaan terkait pembuatan sabun cacing ramah lingkungan.

Pelatihan pembuatan sabun cacing dilakukan melalui dua tahap kegiatan yaitu : pembuatan sabun cacing dan penggunaan alat *refill station* sabun cacing. Pembuatan sabun cacing ramah lingkungan dilakukan dengan menggunakan alat sederhana agar masyarakat dapat melakukannya secara mandiri. Dalam proses pembuatan sabun cacing kapasitas 25 liter diperlukan bahan baku minyak jelantah 1 liter. Untuk keperluan tersebut, pengabdian menyiapkan kontainer dengan kapasitas 25 liter, pengaduk kayu, heater air dan panci. Pada proses ini digunakan KOH sebanyak 200 gram yang dilarutkan dengan air setelah itu diaduk hingga mendapatkan bahan dasar sabun. Setelah itu ditambahkan air panas untuk membuat sabun cacing. Bahan aditif seperti asam sitrat, hingga pewarna dan pewangi ditambahkan ke kontainer untuk membentuk sabun cacing. *Foam booster* sebanyak 10% dari berat minyak jelantah juga ditambahkan dengan tujuan sabun cacing memiliki daya detergen yang tinggi terhadap lemak, minyak dan kotoran. Di kontainer lain dilarutkan 1 kg NaCl dengan menggunakan air dingin. Ketika kedua kontainer telah bercampur maka harus didiamkan selama  $\pm 4$  jam untuk membuat sabun cacing menjadi jernih [13]. Sabun cacing jernih dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sampel sabun cacing

Selanjutnya pereduksian sampah plastik dilakukan dengan distribusi sabun cacing melalui perakitan alat *refill station* sabun cacing yang dapat dilihat pada Gambar 2. Alat tersebut terdiri dari 2 kontainer berkapasitas 25 liter yang dihubungkan dengan pipa komposit dengan panjang  $\pm 2$  meter. Diantara kedua kontainer terdapat pompa penyedot sabun cacing dengan flow pompa bertekanan 100 psi. Pompa tersebut berfungsi mengalirkan sabun cacing dari kontainer bawah ke kontainer atas.



Gambar 2. *Refill station* sabun cacing

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat di Kelurahan Mulyorejo pada tanggal 6 Oktober 2023, bertempat di Balai Kelurahan dengan dihadiri 14 peserta yang terdiri dari kader PKK, lurah dan warga Kelurahan Mulyorejo. Pengabdian dimulai dengan pemberian materi tentang sabun cacing ramah lingkungan. Hal ini bertujuan agar masyarakat memahami bahwa minyak

jelantah dapat diolah kembali menjadi sabun cacing dan sabun tersebut dapat dibuat dengan alat yang sederhana.



Gambar 3. Pemberian materi oleh pengabdian kepada warga kelurahan Mulyorejo

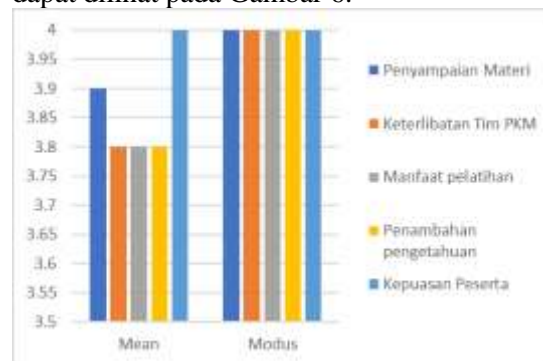
Setelah pemberian materi, peserta akan dibimbing dalam melakukan eksperimen secara klasikal untuk membuat sabun cacing. Selanjutnya, peserta juga dibimbing dalam pembuatan sabun cacing menggunakan peralatan sederhana. Hasil sabun cacing selanjutnya dituang ke dalam kontainer *refill station* untuk isi ulang sabun cacing.



Gambar 4. Praktek pembuatan sabun cacing dari minyak jelantah

Pembagian kuisisioner dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman dan kepuasan mitra terhadap pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat. Dalam kuisisioner terdapat 5 (lima) pertanyaan yang berisi tentang kejelasan materi, pemahaman dan kepuasan peserta dengan nilai minimum 1 dan maksimum 4. Kuisisioner ini dibagikan kepada seluruh peserta yang berjumlah 10 orang. Validitas kuisisioner disusun berdasarkan validitas konstruksi sehingga dapat diperoleh informasi serta mengukur kepuasan peserta pelatihan. Sedangkan untuk realibilitas kuisisioner disusun berdasarkan konsep *one shot* yaitu pengukuran dilakukan hanya pada satu waktu yaitu pada saat pelaksanaan pelatihan [14]. Grafik hasil kuisisioner dapat

dilihat pada Gambar 5. Tingkat pemahaman peserta pelatihan berdasarkan hasil kuisisioner dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Grafik hasil kuisisioner

Dari gambar 6 juga dapat diketahui bahwa sebanyak 86% peserta sangat paham dan sangat puas, sedangkan 14% sisanya merasa paham dan puas terhadap kegiatan PkM yang dilaksanakan dari total 15 peserta. Hal ini dapat diinformasikan bahwa peserta pelatihan rata-rata paham, merasakan manfaat serta puas terhadap pembinaan dalam pemanfaatan minyak jelantah menjadi sabun cacing.



Gambar 6. Grafik tingkat pemahaman dan kepuasan peserta

Nilai koefisien korelasi diperoleh dengan menggunakan program *Statistical Product Service Solutions* (SPSS) dari masing-masing pertanyaan adalah 0.914; 0.842; 0.876; 0.903; dan 0.918. Koefisien korelasi tersebut bernilai lebih dari 0.05 yang berarti bahwa pertanyaan pada kuisisioner bersifat valid. Sedangkan nilai *Cronbach Alpha* dengan menggunakan program yang sama diperoleh sebesar 0.9175 yang menunjukkan bahwa pertanyaan kuisisioner bersifat reliabel [15].

Pada akhir pelatihan tim pengabdian juga menghibahkan 15 (sepuluh) paket bahan untuk membuat sabun cacing dengan bahan

dasar minyak jelantah dan sebuah alat *refill station* dengan kapasitas 25 liter kepada warga Kelurahan Mulyorejo dengan tujuan agar warga tetap dapat melakukan pembuatan sabun cacing secara mandiri. Alat *refill station* yang diserahkan merupakan pilot project kerjasama antara jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang dan Kelurahan Mulyorejo, Sukun.



Gambar 7 Penyerahan alat *refill station* kepada Kelurahan Mulyorejo yang diterima oleh Lurah Mulyorejo

Lurah dan warga Kelurahan Mulyorejo menyampaikan bahwa mereka berharap agar kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat bersifat sustain atau berkelanjutan dan tidak berhenti tahun ini saja. Mereka juga berharap agar dapat membuat lapangan kerja baru dengan cara wirausaha produk industri rumah tangga seperti sabun cacing cair.

## 5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengabdian kepada masyarakat Kelurahan Mulyorejo, Sukun ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Masyarakat Kelurahan Mulyorejo memiliki minat dan keterampilan dalam pengolahan minyak jelantah menjadi sabun cacing. Hasil uji kuisioner juga memperlihatkan bahwa para peserta pelatihan rata-rata memahami, puas dan merasakan manfaat dari pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan. Hal ini ditunjukkan dengan hasil kuisioner yang menyatakan 86% peserta mengaku sangat puas terhadap kegiatan pengabdian yang dilakukan dan sisanya merasa puas.
2. Adanya 15 (lima belas) paket bahan untuk membuat sabun cacing dan juga hibah alat *refill station* dari tim pengabdian juga membuat peserta pelatihan dapat meneruskan usaha pembuatan sabun cacing yang ramah lingkungan secara mandiri.
3. Mayoritas peserta yang merupakan perwakilan warga Kelurahan Mulyorejo mengharapkan kegiatan serupa dapat dikembangkan agar masalah yang ada di Kelurahan Mulyorejo dapat teratasi.

## 6. DAFTAR REFERENSI

1. Badan Pusat Statistik, "Kota Malang Dalam Angka 2022," *Badan Pus. Stat.*, pp. 1–458, 2022, [Online]. Available: <https://malangkota.bps.go.id/publication/2022/02/25/f0956410736a31dde7f7af54/kota-malang-dalam-angka-2022.html> (Diakses: 10 Juli 2022).
2. M. M. Susanti and M. R. Priamsari, "Pemberdayaan ibu-ibu PKK pengolahan limbah minyak goreng bekas menjadi sabun cair di desa Sidorejo kabupaten Semarang," *Indones. J. Community Serv.*, vol. 1, no. 1, p. 48, 2019, <https://doi.org/10.30659/ijocs.1.1.48-61>.
3. S. A. Bidilah, O. Rumape, and E. Mohamad, "Optimasi waktu pengadukan dan volume KOH sabun cair berbahan dasar minyak jelantah," *J. Entropi*, vol. 12, no. 1, pp. 55–60, 2017, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/277373-optimasi-waktu-pengadukan-dan-volume-koh-388de6e0.pdf>.
4. J. R. et al Jambeck *et al.*, "Plastic waste inputs from land into the ocean," *Science (80-. )*, no. September 2014, pp. 1655–1734, 2015.
5. J. Hannon and A. Zaman, "Exploring the Phenomenon of Zero Waste and Future Cities," *Urban Sci.*, vol. 2, no. 3, p. 90, 2018, <https://doi.org/10.3390/urbansci2030090>.
6. A. U. Zaman, "A comprehensive review of the development of zero waste management: Lessons learned and guidelines," *J. Clean. Prod.*, vol. 91, pp. 12–25, 2015, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.013>.
7. A. P. Utami, N. N. A. Pane, and A.

- Hasibuan, "Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup," *Cross-border*, vol. 6, no. 2, pp. 1107–1112, 2023.
8. N. M. N. B. SURYA DEWI, "Analisa Limbah Rumah Tangga Terhadap Dampak Pencemaran Lingkungan," *Ganec Swara*, vol. 15, no. 2, p. 1159, 2021, <https://doi.org/10.35327/gara.v15i2.231>.
  9. M. ainul Yaqien, "Pemanfaatan Minyak Jelantah ( Waste Cooking Oil ) Untuk Oli Mesin Kendaraan," pp. 1–52, 2017.
  10. A. A. Haqq, "Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Penghasil Sabun Sebagai Stimulus Untuk Meningkatkan Kepedulian Masyarakat Terhadap Lingkungan," *Dimasejati J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 119–136, 2019, <https://doi.org/10.24235/dimasejati.v1i1.5410>.
  11. C. A. Sufi, D. Erlita, and E. Maria, "Inovasi Pemanfaatan Minyak Jelantah menjadi Sabun Cair Antibakteri," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 65–71, 2023, <https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i1.299>.
  12. A. Yuniati *et al.*, "PEMBUATAN SABUN DARI MINYAK JELANTAH DAN ECO ENZIME," *BUGUH J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 24–30, 2022, <https://doi.org/10.23960/buguh.v2n2.522>.
  13. Z. A. Maurad, Z. Idris, and R. Ghazali, "Performance of palm-based C16/18 methyl ester sulphonate (MES) in liquid detergent formulation," *J. Oleo Sci.*, vol. 66, no. 7, pp. 677–687, 2017, <https://doi.org/10.5650/jos.ess16190>.
  14. D. Budiastuti and A. Bandur, *Validitas dan Reabilitas Penelitian*. 2018.
  15. M. Tavakol and R. Dennick, "Making sense of Cronbach's alpha," *Int. J. Med. Educ.*, vol. 2, pp. 53–55, 2011, <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>.