

Pengoptimalan Waktu Terhadap Hasil Adukan Pada Alat Pengaduk Bahan Dasar Sabun Cair

Rahmadsyah¹, Andri Ramadhan^{2✉}, Moraida Hasanah³, Soleh Solahuddin⁴

^{1,3,4} Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Asahan, Indonesia

² Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Al-Azhar, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 15-11-2022

Direvisi : 24-11-2022

Diterima : 30-11-2022

Kata Kunci:

Motor listrik, Puli, Sabuk

Keywords :

Electric motor, pulley, belt.

ABSTRAK

Mesin pengaduk bahan dasar sabun cair adalah mesin yang memiliki prinsip kerja memanfaatkan power yang berasal dari motor listrik dan diteruskan ke dalam mekanisme puli dan v-sabuk. Daya motor listrik yang dikeluarkan akan dipindahkan ke poros yang terhubung pada batang pengaduk. Puli dan sabuk merupakan rangkaian komponen mesin yang digunakan sebagai alat transmisi daya dari satu poros ke poros yang lain. Pada mesin pengadukan bahan dasar sabun cair perlu dilakukan perbandingan variasi puli untuk mengetahui hasil adukan yang paling homogen. Dengan menggunakan metode eksperimen yang membandingkan antara pengadukan manual, menggunakan mesin pengaduk dengan variasi puli 6 inci, 8 inci dan 12 inci, diperoleh hasil adukan paling homogen sebesar 83,3%. Dari campuran 3 Kg bahan dasar sabun cair seberat 3 Kg, 25 liter air dan waktu 10 menit. Sedangkan hasil pengadukan yang tidak homogen paling besar pada pengadukan yang dilakukan secara manual yaitu 50%. Hal ini disebabkan karena faktor kelelahan manusia.

ABSTRACT

The Liquid soap base mixer machine is a machine that has a working principle of utilizing power that comes from an electric motor and is forwarded to the pulley and v-belt mechanisms. The electric motor power released will be transferred to the shaft connected to the stirring rod. Pulleys and belts are a series of machine components that are used as a means of transmitting power from one shaft to another. In a mixing machine for liquid soap base ingredients, it is necessary to compare the variations of the pulleys to find out the most homogeneous mixture results. By using an experimental method that compares manual mixing, using a mixer with pulley variations of 6 inches, 8 inches and 12 inches, the most homogeneous mix results of 83.3% are obtained. from a mixture of 3 Kg of liquid soap base weighing 3 Kg, 25 liters of water and 10 minutes of time. While the results of stirring that are not homogeneous are greatest in manual stirring, namely 50%. This is due to the human fatigue factor.

Corresponding Author :

Andri Ramadhan

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Al-Azhar

Jl. Pintu Air IV. No. 214, Kwala Bekala Padang Bulan-Medan.

Email: andriramadhan2@gmail.com

PENDAHULUAN

Salah satu produk yang cukup utama digunakan untuk membersihkan adalah sabun. Manfaat sabun tidak hanya digunakan sebagai bahan membersihkan, tetapi juga berguna untuk

pengobatan penyakit pada kulit yang disebabkan jamur atau bakteri (Widyasanti, Winaya, et al., 2019). Sabun cair atau *liquid soap* merupakan sabun yang berbentuk cairan (Widyasanti, Septianur, et al., 2019). Saat ini masyarakat menjadikan sabun cair sebagai salah satu produk kebutuhan pokok. Hal ini membuat produsen harus meningkatkan kualitas produk sabun cair yang merupakan ukuran utama yang harus dipenuhi dan menjadi perhatian para pelaku usaha untuk dapat eksis dalam persaingan. Banyak sekali usaha yang dapat dilakukan untuk memenuhi peningkatan kualitas sabun cair. Memberikan beberapa alternatif pilihan produk terhadap permintaan dan keperluan masyarakat merupakan cara yang efektif untuk menarik perhatian pasar.

Adapun bahan dasar sabun cair antara lain sodium sulfat, camperline, texaphone, natrium klorida, air, pewarna dan pewangi. Proses pembuatan sabun cair yang dilakukan adalah dengan cara mencampur semua bahan dan dimasukkan kedalam mesin mixing pengaduk sabun cair untuk dilakukan proses pengadukan (Nelson Serarawani, 2020).

Mesin pengaduk sabun cair memiliki bagian-bagian terpenting dalam mendukung operasional kerjanya seperti motor, rangka (frame) dan batang pengaduk. Prinsip kerja mesin memanfaatkan power yang berasal dari motor listrik, diteruskan ke mekanisme puli dan V-Sabuk. Putaran yang keluar dari motor listrik dihubungkan ke poros dan diteruskan ke batang pengaduk.

Motor induksi adalah motor arus bolak-balik yang sangat banyak digunakan dalam dunia *industry* (Aryza et al., 2018). Hal ini disebabkan, karena motor ini memiliki susunan yang sederhana, kuat dan tidak memerlukan banyak perawatan dibandingkan dengan motor DC. Selain itu motor induksi memberikan efisiensi yang baik serta putaran yang konstan pada tiap perubahan bebannya (Ramadhan et al., 2019).

Sabuk (ban mesin) yang digunakan untuk memindahkan daya, berdasarkan jenisnya antara lain *Flat Belt* adalah berbentuk segi empat penampang yang melintang, *V-Belt* adalah trapesium penampang yang melintang dan *Timing belt* adalah persegi empat penampang yang melintang dan memiliki gigi atau bergerigi dibagian bawah belt (Samhuudin et al., 2018).

Puli dan sabuk adalah alat komponen mesin yang berfungsi sebagai transmisi daya dari satu poros ke poros yang lain. Perbandingan kecepatan putaran poros penggerak dengan poros yang digerakkan bergantung terhadap besarnya jari-jari puli yang akan digunakan (Boentarto, 1999). Transmisi daya dilakukan dengan cara, puli dihubungkan pada sabuk dan memanfaatkan kontak gesek antara puli terhadap sabuk.

Puli adalah tempat berputarnya sabuk atau ban mesin. Sabuk atau ban mesin berfungsi sebagai alat transmisi daya yang bersumber dari poros yang sejajar (Ahya et al., 2021). Karena posisi antar poros cukup berjarak, maka digunakan sabuk sebagai penghubung pada sistem transmisi. Adapun alat pasangan yang selalu digunakan pada sabuk (ban mesin) adalah puli (Wahyu et al., 2021). Pada penelitian ini dilakukan dengan membandingkan antara pengadukan secara manual dan variasi ukuran 3 jenis puli. Dari ketiga jenis puli tersebut akan didapat adukan yang paling optimal, sehingga diperoleh hasil pencampuran yang paling homogen terhadap bahan dasar sabun cair.

METODE PENELITIAN

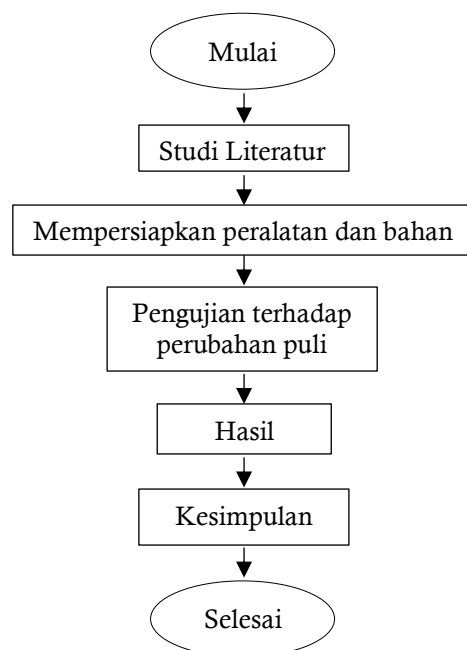
A. Langkah – Langkah Penelitian

Untuk merencanakan suatu alat atau mesin agar berfungsi dengan baik, akan dilakukan dengan langkah-langkah pengerjaan yang baik pula. Berikut ini langkah-langkah penelitian dapat dilakukan :

a) Studi Literatur

Studi literatur yaitu bersumber dari teori-teori dan referensi yang sesuai dengan masalah yang akan dibahas.

- b) Peralatan dan bahan
Peralatan yang dipersiapkan adalah mesin pengaduk bahan dasar sabun cair, dan alat pengujian, seperti alat ukur dan stopwatch. Bahan yang digunakan adalah bahan dasar sabun cair.
- c) Pengujian puli
Dilakukan dengan menggunakan mesin pengaduk bahan dasar sabun cair menggunakan perbandingan variasi puli untuk mendapatkan kapasitas perbandingan dari kecepatan rata-rata putaran adukan.
- d) Hasil
Setelah dilakukan pengujian terhadap perubahan puli pada mesin pengaduk bahan dasar sabun cair maka di dapat data-data dari pengujian tersebut.
- e) Kesimpulan
Pada kesimpulan ini berisi tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan.



Gambar 1. Alur Penelitian

B. Prosedur Perhitungan Pada Penelitian Transmisi Puli dan V-Belt

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam perhitungan transmisi puli dan *V-Belt* adalah sebagai berikut :

- a) Menentukan jenis v-belt yang sesuai dengan ukuran diameter puli.
- b) Menentukan diameter puli 6 inci, 8 inci, dan 12 inci.
- c) Menghitung putaran puli dengan perbandingan diameter puli yang sudah ada.
- d) Mencari jarak kedua sumbu poros dan panjang v-belt.
- e) Mencari kecepatan linier v-belt (L).

C. Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan yaitu :

- ❖ Hasil adukan bahan dasar sabun cair oleh mesin pengaduk selama waktu yang telah ditentukan
- ❖ Kualitas adukan yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

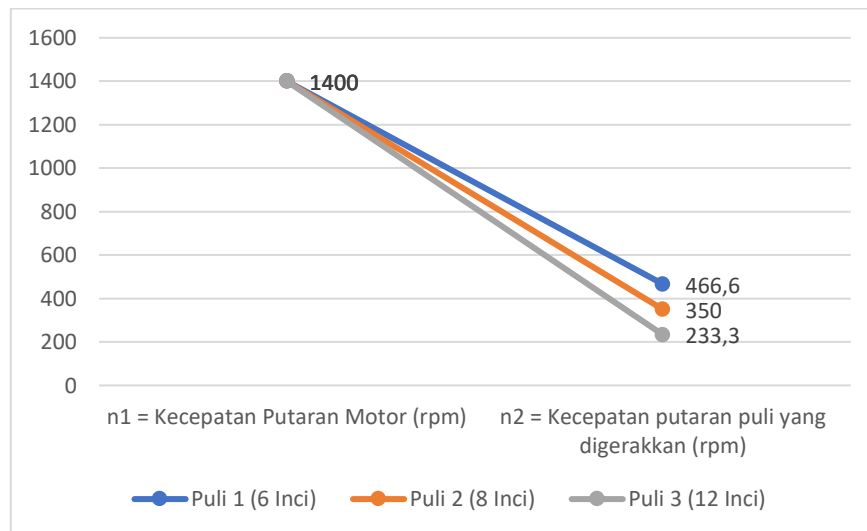
A. Putaran Puli

Dalam menentukan putaran puli yang di gerakan digunakan rumus :

$$n_2 = n_1 \times \frac{d_1}{d_2} (rpm)$$

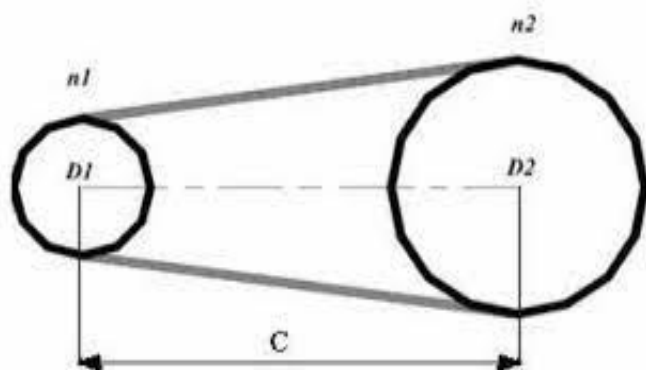
Dengan menentukan nilai putaran motor = 1400 rpm dan diameter puli penggerak = 2 inci (50,8 mm).

.Maka diperoleh :



Gambar 2. Perubahan Kecepatan putaran puli yang digerakkan

B. Menentukan Panjang Keliling Sabuk



Gambar 3. Dua puli yang terhubung dengan sabuk

Untuk menghitung keliling sabuk digunakan rumus :

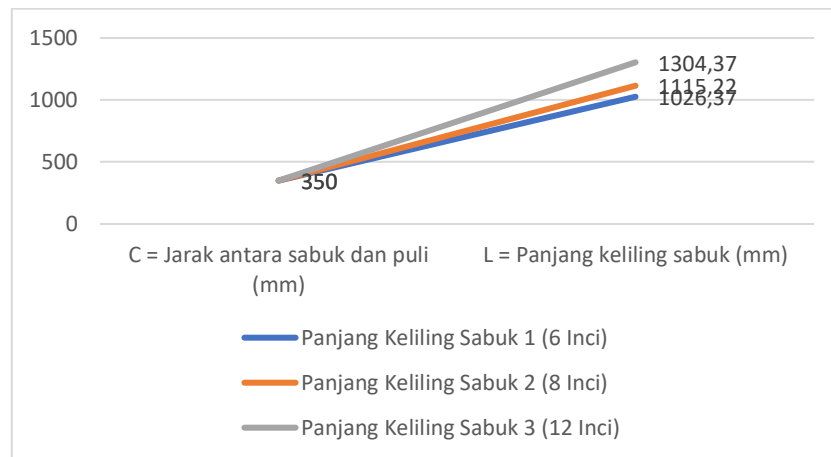
$$L = 2C + \frac{\pi(d_1+d_2)}{2} + \frac{(d_2-d_1)^2}{4.C} \text{ (mm)}$$

Jika :

$$C = 350 \text{ mm}$$

$$d_1 = 2 \text{ inci} : 50,8 \text{ mm}$$

Dengan memvariasikan ukuran puli, maka diperoleh :



Gambar 4. Panjang keliling sabuk yang digunakan terhadap perubahan puli

C. Menghitung Jarak Antara Kedua Sumbu Puli

Untuk menentukan jarak antara puli yang sesungguhnya dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(d_2 - d_1)^2}}{8}$$

Jika :

$b = 2 \cdot L - \pi (d_2 + d_1)$: b sama dengan konstanta

L = Panjang sabuk yang digunakan

Maka :

$$b = 2 \times 1016 - 3,14 (152,4 + 50,8)$$

$$b = 1393,9$$

Jadi :

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(d_2 - d_1)^2}}{8}$$

$$C = \frac{1393,9 + \sqrt{(1393,9)^2 - 8(152,4 - 50,8)^2}}{8}$$

$$C = 344,73 \text{ mm}$$

Maka panjang jarak antara kedua sumbu puli yang sesungguhnya pada puli diameter 6 inci adalah 344,73 mm, sedangkan untuk panjang jarak antara kedua sumbu puli pada diameter puli 8 dan 12 inci dapat di lihat dari tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Jarak Antara Kedua Sumbu Puli

No.	Diameter Puli	L	b	C
1	6 inci	1016	1393,9	344,73
2	8 inci	1118	1438,4	351,33
3	12 inci	1295	1473,4	344,97

D. Perhitungan Poros

Untuk menghitung ukuran poros, maka harus diperoleh besaran putaran dan torsi yang terjadi pada poros. Jika daya yang direncanakan (P_d) = 0,372 kW, daya motor (P) = 0,5 hp dan faktor koreksi (f_c) = 1,5.

Dengan menggunakan persamaan daya rencana (P_d) :

$$P_d = P \times f_c$$

Maka diperoleh daya rencana (P_d) = 0,558 kw

Momen puntir :

$$T = 9,74.10^5 \cdot \frac{pd}{n}$$

maka :

$$T = 9,74.10^5 \cdot \frac{0,558}{1400}$$

$$T = 388,20 \text{ kg.}$$

Poros disini menggunakan bahan S45C dengan kekuatan tarik 66 kg/mm^2 dan tegangan geser yang diizinkan :

$$t_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2}$$

sehingga :

$$t_a = \frac{66}{6,0.2,5}$$

$$t_a = 4,4 \text{ kg/mm}^2$$

Untuk menghitung diameter poros dapat dicari :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{t_a} k_t c_b T \right]^{1/3}$$

Maka :

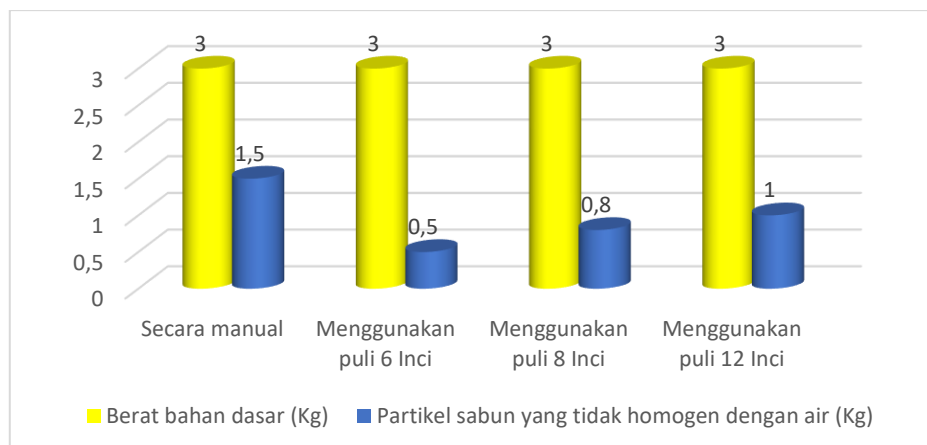
$$d_s = \left[\frac{5,1}{4,4} \cdot 2,0.1,4.388,20 \right]^{1/3}$$

$$d_s = 1080$$

$$d_s = 11 \text{ mm (sesuai ditabel)}$$

E. Hasil Pengujian Mesin Pengaduk Bahan Dasar Sabun Cair

Hasil pengadukan yang diperoleh dari mesin sabun cair harus memiliki kualitas produksi yang sesuai standart (Zuber, 2020). Untuk mengetahui perbandingan hasil adukan, maka dilakukan pengujian secara manual dan mesin pengaduk bahan dasar sabun cair dengan variasi 6 inci, 8 inci, dan 12 inci.



Gambar 5. Hasil pengadukan bahan dasar sabun yang tidak homogen dengan beberapa variasi adukan

Dari gambar 5. diatas, maka untuk mengetahui persentase bahan dasar sabun yang homogen dengan air digunakan persamaan :

$$\text{Persentase yang homogen (\%)} = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Sehingga diperoleh hasil seperti tabel 2. dibawah.

Tabel 2. Persentase Hasil Perhitungan Bahan Dasar Sabun Yang Homogen

No.	Proses Adukan	Berat bahan dasar sabun (Kg)	Berat Akhir/ Partikel sabun tidak homogen (Kg)	Sabun Yang Homogen (%)
1	Secara manual	3	1,5	50
2	Mesin dengan puli 6 inci	3	0,5	83,3
3	Mesin dengan puli 8 inci	3	0,8	73,3
4	Mesin dengan puli 12 inci	3	1	66,6

Dari tabel 2. diatas diperoleh pengadukan dengan menggunakan puli 6 inci lebih efisien dibandingkan dengan puli 8 inci dan 12 inci dengan persentase bahan yang homogen sebesar 83,3%. Sedangkan pengadukan bahan yang dilakukan cara manual memiliki tingkat adukan yang tidak homogen cukup besar, hal ini karena proses adukan yang tidak kontininyu disebabkan faktor kelelahan manusia. Adapun kekurangan dari pengadukan menggunakan puli 6 inci yaitu menimbulkan bui yang berlebih dibandingkan dengan menggunakan puli 8 dan 12 ataupun secara manual.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan mesin pengaduk bahan dasar sabun cair, diperoleh :

1. Cara kerja mesin memanfaatkan power yang berasal dari motor listrik
2. Daya motor 1/2 HP
3. Diameter puli yang digunakan sebagai pembanding adalah 6 inci, 8 inci, dan 12 inci
4. Dari perhitungan puli didapatkan kecepatan puli 6 inci : 466,6 rpm, 8 inci : 350 rpm, dan 12 inci : 233,3 rpm
5. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa mesin pengaduk yang dirancang dengan puli 6 inci lebih efisien dibandingkan dengan puli 8 inci dan 12 inci serta dilihat dari kualitas yang dihasilkan dari proses pengadukan sabun.

Saran

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan masih terdapat hasil pengadukan yang belum homogen dan kontrol pengaturan kecepatan putaran yang belum terpasang. Diharapkan pada peneliti yang ingin melakukan pengembangan pada penelitian ini dapat menambahkan fungsi kontrol pengaturan kecepatan. Sehingga diharapkan dapat memperoleh hasil pengadukan yang optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti menyampaikan kata terima kasih untuk rekan sejawat yang mendukung penelitian ini. Kepada kepala lembaga yang selalu mensupport penelitian ini hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- Ahya, R., Prasetyo, R., Sari, M. P., & Lestari, M. S. (2021). Rancang Bangun Mesin Pengaduk Sabun Cuci Cair Untuk Mengoptimalkan Waktu Produksi Pada Industri Rumah Tangga. *Jurnal Inkofar*, 5(1), 50–59. <https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v5i1.196>
- Aryza, S., Irwanto, M., Khairun Nizam, W., Lubis, Z., Putri, M., Ramadhan, A., Nova Hulu, F., Wibowo, P., Novalianda, S., & Rahim, R. (2018). An Effect Sensitivity Harmonics of Rotor Induction Motors Based On Fuzzy Logic. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2.13), 418–420. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.13.16936>

- Boentarto, D. (1999). *Teknik Sepeda Motor*. CV. Aneka.
- Nelson Serarawani, P. (2020). Pengembangan Perancangan Alat Mixing Sabun Cair Yang Sesuai Kaidah Ergonomi. *Jurnal Valtech*, 3(1), 75–83. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/2454>
- Ramadhan, A., Amalia, S., F Silalahi, F., Situmorang, J., Syahramlan, Tampone, Y., & Aryza, S. (2019). Perancangan Dan Implementasi Field Oriented Control (FOC) dan PID Di dalam Koordinasi Kecepatan Motor Induksi Tiga Phasa. In Mesran (Ed.), *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)* (pp. 187–191).
- Samhuddin, S., Hasbi, M., & Jamiluddin, J. (2018). Perencanaan Sistem Transmisi Alat Peniris Pada Mesin Pengering Helm. *Enthalpy : Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.55679/enthalpy.v3i1.3629>
- Wahyu, N., Aidi Ariyanto, N., & Syarifudin. (2021). *Pengaruh Variasi Diameter Puli Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Mesin Disk Mill Ffc 15* [Politeknik Harapan Bersama]. <https://eprints.poltektegal.ac.id/725/>
- Widyasanti, A., Septianur, A. S., & Rosalinda, S. (2019). Pembuatan Sabun Cair dengan Menggunakan Bahan Baku Minyak Jarak (Castor Oil) dengan Variasi Konsentrasi Infused Oil Teh Putih (*Camellia sinensis*). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 11(1), 11–18. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v11i1.12970>
- Widyasanti, A., Winaya, A. T., & Rosalinda, S. (2019). Pembuatan Sabun Cair Berbahan Baku Minyak Kelapa Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi Ekstrak Teh Putih. *AGROINTEK*, 13(2), 132–142. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v13i2.5102>
- Zuber, M. (2020). Rancang Bangun Alat Pengaduk Sabun Cair Bahan Baku Minyak Serai Wangi. *TRANSMISI*, 16(2), 86–93. <https://doi.org/10.26905/jtmt.v16i2.4827>