

PENGARUH VARIASI JUMLAH BILAH PENGADUK PADA MESIN PENGADUK BAHAN BAKU PEMBUAT SABUN CUCI PAKAIAN TERHADAP KARAKTERISTIK HASIL ADUKAN

Dwinta Anggraini¹, Saparin^{2a}, Eka Sari Wijianti³, Rodiawan⁴, Yudi Setiawan⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknologi Industri Dan Rekayasa Pertambangan, Fakultas Sains Dan Teknik, Universitas Bangka Belitung, Baluninjuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 33149

^(a)email korespondensi: saparinpdca@gmail.com *

ABSTRAK

Proses pembuatan sabun cair di kalangan Usaha Kecil dan Menengah (UKM) umumnya masih mengandalkan metode manual, terutama dalam tahap pencampuran bahan. Cara ini membutuhkan waktu yang lama dan tenaga kerja yang cukup besar, serta menghasilkan campuran yang kurang merata, sehingga mempengaruhi kualitas produk akhir. Penelitian ini bertujuan untuk menilai pengaruh variasi jumlah bilah pengaduk pada mesin pengaduk bahan baku pembuat sabun cuci pakaian terhadap karakteristik hasil adukan, meliputi viskositas, tinggi busa, pH, waktu pengadukan, dan keseragaman campuran. Mesin pengaduk dirancang dengan tiga konfigurasi bilah, yaitu 2, 3, dan 4 bilah, dan setiap variasi diuji tiga kali dengan volume 15 liter. Hasil menunjukkan bahwa semakin banyak bilah pengaduk, waktu pengadukan menjadi lebih singkat dari 21 menit (2 bilah) menjadi 16 menit (4 bilah) dan pencampuran lebih homogen. Viskositas meningkat dari 2772 cPs menjadi 2805 cPs, tinggi busa dari 91 mm menjadi 96,3 mm, serta pH tetap stabil di angka 6, sesuai standar mutu. Kapasitas produksi juga meningkat dari 47,552 liter/jam menjadi 62,043 liter/jam. Temuan ini menunjukkan bahwa penambahan bilah pengaduk mampu meningkatkan kapasitas produksi serta kualitas sabun cuci pakaian yang dihasilkan.

Kata kunci: mesin pengaduk, variasi jumlah bilah pengaduk, sabun cuci pakaian, karakteristik sabun.

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman dan meningkatnya biaya hidup, banyak masyarakat berupaya mencari peluang usaha yang menjanjikan, salah satunya di sektor industri sabun, khususnya sabun cuci pakaian. Permintaan sabun terus meningkat karena kesadaran akan pentingnya kebersihan. Sabun berfungsi mengangkat lemak dan minyak melalui proses saponifikasi, dan dapat berbentuk padat, krim, maupun cair. Sabun cair umum digunakan karena lebih praktis. Produsen kini menambahkan zat tambahan seperti pewangi dan antibakteri guna memenuhi preferensi konsumen.

Seiring pertumbuhan industri sabun, pelaku Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Indonesia masih mengandalkan proses pencampuran manual. Menurut Efendi (2013), metode manual membutuhkan 32 rpm selama sekitar 30 menit, yang kurang efisien dan memengaruhi produktivitas. Oleh karena itu, mesin pengaduk menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi produksi. Jumlah bilah pengaduk menjadi aspek penting karena memengaruhi homogenitas dan stabilitas adukan. Bila jumlah bilah terlalu sedikit, pencampuran menjadi kurang merata. Sebaliknya, jumlah bilah yang tepat meningkatkan efisiensi dan hasil adukan. Wawancara dengan Ibu Irma Akhrianti, pelaku usaha sabun, menunjukkan bahwa pencampuran manual memakan waktu dan tenaga yang besar.

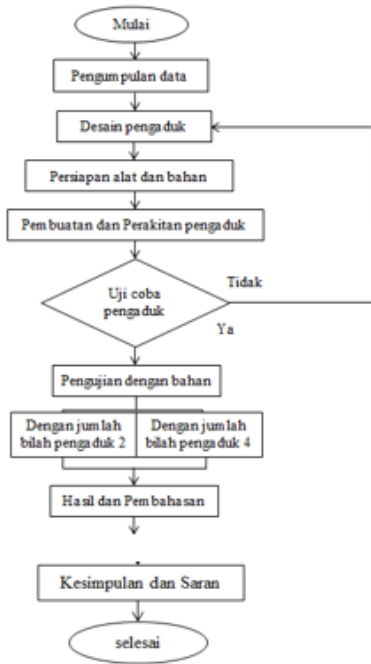
Variasi jumlah dan bentuk bilah berpengaruh terhadap homogenitas campuran sabun. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui jumlah bilah pengaduk yang optimal dalam menghasilkan sabun cuci pakaian yang memenuhi standar mutu, khususnya viskositas, tinggi busa, pH, serta homogenitas. Mengacu pada SNI 4075-1:2017, sabun cuci pakaian yang baik memiliki viskositas 400–4000 cPs, tinggi busa 13–220 mm, dan pH 5–10 (Ahya, 2021).

Pengaruh variasi jumlah bilah pengaduk terhadap karakteristik hasil adukan, guna menentukan konfigurasi terbaik dalam hal waktu pengadukan, viskositas, tinggi busa, pH, serta homogenitas. Hasil penelitian diharapkan bermanfaat bagi UKM dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi sabun cuci paka jumlah bilah pengaduk yang optimal dalam menghasilkan sabun cuci pakaian yang memenuhi standar mutu, khususnya viskositas, tinggi busa, pH, serta homogenitas. Mengacu pada SNI 4075-1:2017, sabun cuci pakaian yang baik memiliki viskositas 400–4000 cPs, tinggi busa 13–220 mm, dan pH 5–10.

Pengaruh variasi jumlah bilah pengaduk terhadap karakteristik hasil adukan, guna menentukan konfigurasi terbaik dalam hal waktu pengadukan, viskositas, tinggi busa, pH, serta homogenitas. Hasil penelitian diharapkan bermanfaat bagi UKM dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi sabun cuci pakaian.

METODE PENELITIAN

Diagram alir berikut menggambarkan tahapan proses langkah-langkah yang digunakan untuk melakukan uji coba dalam penelitian tentang pengaruh variasi jumlah bilah pengaduk pada mesin pengaduk bahan baku pembuat sabun terhadap karakteristik hasil adukan, mulai dari persiapan hingga selesai. Dapat dilihat pada Gambar 3. 1 Diagram alir.

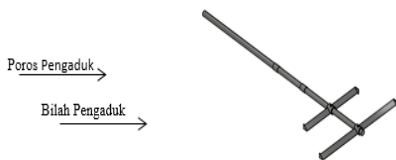


Gambar 1. Diagram alir penelitian

1. Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi kepustakaan yang membahas pengaruh variasi jumlah bilah pengaduk, serta wawancara dengan Ibu Irma Akhrianti selaku pelaku usaha sabun cuci pakaian untuk memperoleh informasi terkait proses pencampuran manual dan kebutuhan akan mesin pengaduk.

2. Desain bilah pengaduk



Gambar 2. Desain bilah pengaduk

3. Desain pengaduk terdiri dari dua

komponen utama, yaitu poros pengaduk yang berfungsi sebagai penggerak utama, dan bilah pengaduk yang berfungsi mencampur serta menghomogenkan bahan sabun agar menghasilkan adukan yang merata dan

konsisten.

A Pembuatan Bilah pengaduk

1. Siapkan bahan As Stainless SUS 304 yang tahan terhadap korosi.
2. Potong batang as sepanjang 700 mm menggunakan mesin potong logam. Pastikan diameter poros adalah 16 mm dengan hasil potongan yang rapi.
3. Haluskan ujung poros menggunakan gerinda atau amplas agar aman saat dirakit.
4. Siapkan bahan plat strip baja dengan ketebalan 3 mm sebagai bilah pengaduk.
5. Potong plat strip menjadi dua ukuran panjang: 200 mm dan 300 mm.
6. Siapkan mur M16 yang telah dimodifikasi dengan menghaluskan permukaan ulir mur menggunakan mesin bor.
7. Kemudian bor sisi mur untuk membuat lubang baut, setelah di bor tab bagian yang di bor untuk membuat ulir baut M6.
8. Las bagian-bagian profil ini menggunakan las khusus stainless.
9. Setelah pengelasan, bersihkan slag hasil pengelasan menggunakan palu dan gerinda hingga terlihat rapi.
10. Setelah itu, poles poros dan bilah pengaduk menggunakan gerinda agar tidak terjadi karatan setelah pengelasan.
11. Kemudian sambungkan bilah pengaduk dengan poros dengan cara memasukkan mur M16 ke poros dengan jarak 100 mm per setiap bilah pengaduk
12. Terakhir sambungkan pengaduk dengan poros pulley untuk menggerakkan pengaduk.



(a)

(b)



(c)

Gambar 3. hasil dari desain bilah pengaduk (a) bilah pengaduk 2 (b) bilah pengaduk 3 (c) bilah pengaduk 4

B. Pengujian Dengan Bahan Uji

1. Tahap awal dimulai dengan menyiapkan seluruh bahan uji yang dibutuhkan, yaitu Natrium Klorida (NaCl) sebanyak, Sodium Sulfat, Texapon, Neopelex, Oxalic, pewangi cair, pew-arna secukupnya, foam booster sebanyak, EDTA, serta air sebanyak 15 liter sebagai pelarut utama. Dapat dilihat pada lampiran 7.
2. Selanjutnya, motor listrik diaktifkan sebagai sumber penggerak sistem pengaduk.
3. Stopwatch dihidupkan secara bersamaan untuk mengukur durasi proses pengadukan hingga tercapai tingkat karakteristik yang diharapkan.
4. Bahan-bahan uji dimasukkan ke dalam drum pengaduk secara bertahap dan berurutan.
5. Setelah proses pengadukan berlangsung, maka pengadukan dihentikan berdasarkan kriteria berikut: larutan sabun telah tercampur secara merata tanpa adanya perbedaan warna atau lapisan bahan, tidak terdapat gumpalan atau endapan bahan di dasar maupun permukaan larutan, dan telah terbentuk buih atau busa secara merata di seluruh permukaan larutan. Selain itu, tekstur larutan tampak kental dan stabil, serta tidak ada pemisahan fase. Apabila seluruh indikator tersebut telah terpenuhi dan bilah pengaduk telah menyelesaikan pencampuran dengan sempurna, maka mesin dan stopwatch dimatikan secara bersamaan sebagai tanda berakhirnya proses pengadukan.
6. Sabun cuci pakaian hasil uji dipindahkan ke dalam wadah tertutup dan diamkan selama 24 jam hingga busa menghilang dan sabun berbentuk.
7. Prosedur yang sama diulang sebanyak tiga kali untuk memastikan konsistensi hasil dan validasi data uji.
8. Setelah seluruh tahapan selesai dilaksanakan, ambil sampel sebanyak 500 ml untuk pengujian karakteristik sabun.

C. Pengujian Homogenitas

1. Ambil sejumlah sediaan sabun menggunakan spatula.
2. Oleskan sediaan tersebut secara merata pada permukaan kaca arloji.
3. Raba permukaan sediaan yang telah dioleskan untuk memeriksa teksturnya.
4. Amati apakah permukaan terasa rata dan tidak menggumpal sebagai indikator homogenitas.

D. Pengujian Viskositas

1. Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan alat viskometer yang telah dikalibrasi sebelumnya untuk memastikan akurasi data.
2. Sebanyak 500 ml sampel sabun cair disiapkan dan dituangkan ke dalam gelas beaker dengan kapasitas 500 ml untuk menjaga proporsi volume dan meminimalkan kesalahan pengukuran.
3. Spindle nomor 2 dipasang pada viskometer, kemudian kecepatan putaran alat diatur pada 6 rotasi per menit (rpm) sesuai dengan parameter pengujian yang ditentukan.
4. Spindle dicelupkan ke dalam sampel sabun cuci pakaian hingga mencapai batas yang ditandai sebagai posisi standar pengukuran viskositas.
5. Viskometer dinyalakan dan dibiarkan beroperasi hingga nilai viskositas yang stabil terbaca pada panel tampilan alat.
6. Nilai viskositas yang ditunjukkan oleh viskometer kemudian dicatat dan didokumentasikan sebagai hasil pengukuran.
7. Setelah pengujian selesai, spindle dibersihkan menggunakan aquades guna menghindari residu bahan uji yang dapat memengaruhi hasil pengukuran selanjutnya.

E. Pengujian Tinggi Busa

1. Ambil sebanyak 50 mL sampel sabun cuci pakaian, kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi atau tabung ukur yang bersih dan kering.
2. Tambahkan 50 mL aquades ke dalam tabung yang sama sehingga total volume larutan mencapai 100 mL.
3. Tutup mulut tabung dengan rapat menggunakan penutup karet atau dengan menekan menggunakan telapak tangan untuk mencegah kebocoran selama proses pengocokan.
4. Lakukan pengocokan tabung secara vertikal selama 30 detik dengan mempertahankan kecepatan dan intensitas gerakan yang konsisten untuk memastikan perlakuan yang seragam pada sampel.
5. Setelah proses pengocokan selesai, letakkan tabung dalam posisi tegak lurus di atas permukaan datar, kemudian biarkan dalam keadaan diam selama 5 menit agar busa dapat terbentuk secara stabil.
6. Gunakan mistar atau alat ukur sejenis untuk mengukur ketinggian busa yang terbentuk,

dimulai dari permukaan larutan hingga puncak tertinggi busa.

7. Catat hasil pengukuran tinggi busa tersebut dalam satuan milimeter (mm) sebagai data kuantitatif untuk evaluasi daya busa sampel.
8. Setelah seluruh tahapan selesai, bersihkan tabung reaksi dengan cara mencucinya menggunakan air bersih untuk persiapan uji berikutnya dan mencegah kontaminasi silang.

F. Uji pH

1. Setelah selesai melakukan pengujian terhadap tinggi busa, ambil sejumlah kecil sampel sabun cuci pakaian menggunakan pipet bersih dan kering guna memastikan tidak terjadi kontaminasi silang.
2. Teteskan sampel sabun cuci pakaian secara perlahan ke permukaan kertas indikator pH yang telah disiapkan pada permukaan datar.
3. Biarkan selama beberapa detik agar larutan sabun bereaksi sepenuhnya dengan bahan indikator yang terkandung pada kertas pH, hingga terjadi perubahan warna yang jelas.
4. Amati perubahan warna yang terjadi, kemudian bandingkan secara saksama dengan skala warna referensi yang tertera pada kemasan produk kertas pH.
5. Tentukan dan catat nilai pH berdasarkan warna yang paling mendekati kesesuaian dengan skala standar, guna memperoleh data kuantitatif mengenai tingkat keasaman atau kebasahan dari sampel sabun cuci pakaian.

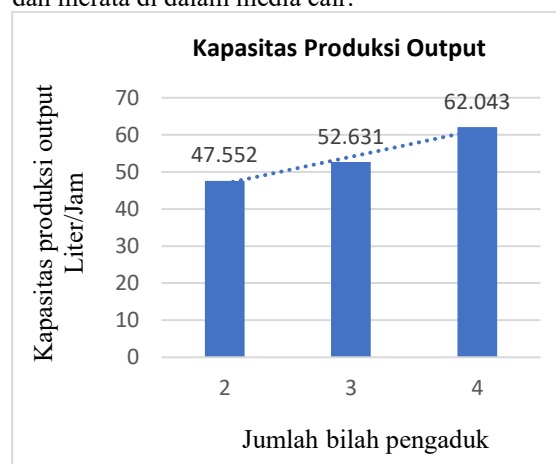
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi jumlah bilah pengaduk pada mesin pengaduk sabun cuci pakaian memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik hasil adukan. Penambahan jumlah bilah dari 2, 3, hingga 4 bilah menyebabkan waktu pengadukan menjadi lebih singkat, yaitu dari 21 menit menjadi 16 menit. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah bilah yang lebih banyak mampu meningkatkan turbulensi aliran bahan di dalam wadah, sehingga proses pencampuran berlangsung lebih cepat dan merata.

Viskositas adukan mengalami peningkatan dari 2772 cPs pada 2 bilah menjadi 2805 cPs pada 4 bilah. Peningkatan viskositas ini menunjukkan bahwa hasil pencampuran semakin homogen dan konsistensi sabun semakin baik. Tinggi busa juga meningkat dari 91 mm menjadi 96,3 mm, yang menunjukkan bahwa campuran lebih stabil dan menghasilkan busa yang lebih banyak sesuai dengan karakteristik sabun cuci pakaian yang baik. Nilai pH tetap stabil pada angka 6 untuk semua variasi, menunjukkan bahwa perubahan jumlah bilah tidak memengaruhi sifat kimia larutan, dan masih berada dalam batas aman menurut SNI.

Dari segi homogenitas, campuran yang dihasilkan oleh bilah 4 terlihat lebih merata tanpa gumpalan atau pemisahan fase, dibandingkan dengan bilah 2 yang menunjukkan campuran kurang merata. Ini

mengindikasikan bahwa jumlah bilah yang lebih banyak menghasilkan distribusi energi mekanik yang lebih luas dan merata di dalam media cair.



Gambar 4. Diagram kapasitas produksi

Kapasitas produksi juga menunjukkan peningkatan yang signifikan. Pada bilah 2, kapasitas produksi tercatat 47,552 liter/jam, sedangkan pada bilah 4 meningkat menjadi 62,043 liter/jam. Ini menunjukkan bahwa mesin dengan jumlah bilah lebih banyak mampu mengolah volume sabun dalam waktu yang lebih singkat, sehingga efisiensi produksi meningkat.

Secara keseluruhan, semakin banyak jumlah bilah pengaduk yang digunakan, semakin baik efisiensi pengadukan, homogenitas campuran, dan kualitas sabun cuci pakaian yang dihasilkan. Hal ini penting bagi pelaku industri kecil dan menengah (UKM) dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi secara signifikan, sekaligus memenuhi standar mutu produk.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian mesin pengaduk bahan baku sabun dengan memvariasikan jumlah bilah pengaduk, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Hasil adukan sabun cuci pakaian menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah bilah pengaduk yang digunakan, campuran menjadi lebih homogen. Penggunaan 4 bilah menghasilkan campuran yang lebih merata dibandingkan 2 dan 3 bilah.
2. Waktu pengadukan berkurang seiring bertambahnya jumlah bilah pengaduk. Pada penggunaan 2 bilah dibutuhkan waktu sekitar 21 menit, 3 bilah sekitar 19 menit, dan 4 bilah hanya 16 menit. Ini menunjukkan bahwa jumlah bilah yang lebih banyak mempercepat proses homogenisasi.
3. Viskositas sabun meningkat secara bertahap seiring bertambahnya jumlah bilah. Dengan 2 bilah diperoleh viskositas 2772 cPs, 3 bilah sebesar 2792 cPs, dan 4 bilah sebesar 2805 cPs. Semua hasil masih berada dalam kisaran standar SNI 4075-1:2017.

4. Tinggi busa yang dihasilkan juga meningkat, dari 91 mm (2 bilah), 94 mm (3 bilah), hingga 96,3 mm (4 bilah). Ini menunjukkan bahwa penggunaan bilah pengaduk yang lebih banyak mendukung pembentukan busa yang lebih stabil.
5. Nilai pH sabun tetap stabil di angka 6 untuk semua variasi bilah pengaduk. Nilai ini termasuk dalam rentang pH yang aman dan sesuai dengan standar mutu sabun cair, serta menunjukkan bahwa variasi mekanis pada jumlah bilah tidak memengaruhi sifat kimia sabun.
6. Berdasarkan hasil kuesioner kepada pelaku usaha sabun cuci pakaian, dapat disimpulkan bahwa hasil pengadukan menggunakan mesin pengaduk dengan variasi jumlah bilah 2, 3, dan 4 menghasilkan sabun yang homogen, ditandai dengan tidak adanya gumpalan, warna yang merata, tidak terjadi pemisahan fase, konsistensi stabil, serta aroma yang tersebar merata. Pengadukan dianggap selesai apabila sabun telah teraduk sempurna, bebas gumpalan, dan menghasilkan busa secara merata. Selain itu, pelaku usaha mengharapkan kapasitas mesin pengaduk berada pada kisaran 80 liter per jam, yang dinilai ideal untuk skala produksi kecil hingga menengah.

SARAN

Peningkatan kinerja mesin dan hasil pengadukan dapat dilakukan dengan:

1. Penambahan pengaturan kecepatan rpm, dikarenakan pada tahap pencampuran bahan satu persatu viskositas cairan berbeda menyebabkan air percikan bahan kimia keluar.
2. Penggantian sistem penguncian poros dari baut ke metode yang lebih kuat dan stabil, seperti key-keyway atau clamping shaft coupler, dikarenakan sambungan dengan baut berpotensi longgar akibat getaran mesin dan beban torsi selama proses pengadukan, serta untuk mempermudah proses bongkar pasang komponen pengaduk.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan simulasi pencampuran fluida (fluid mixing simulation) guna menganalisis pola aliran fluida dan tingkat homogenitas campuran secara lebih detail.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Bangka Belitung yang telah mendanai penelitian ini melalui skema hibah Penelitian Dosen Tingkat Univeristas Tahun 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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. *JurnalInkofar*, 5(1), 50–59.

- [2] Amiludin, N. H. (2014). Analisa Rancang Bangun Mesin Pengaduk Bahan Baku Sabun Mandi Cair. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 1(2), 35–40.
- [3] Bayu Hindro Prasetyo, Gatut Rubiono, & Untung Suryadhianto. (2020). Pengaruh Jumlah Sudu Pengaduk Terhadap Pola Pencampuran dan Konsumsi Daya Listrik pada Mixer Vertikal. *Jurnal V-Mac*, 5(1), 9–12.
- [4] Djamil, M., Saparin, S., Wijianti, E. S., & Setiawan, Y. (2024, December). Pengaruh variasi bentuk pengaduk pada mesin pengaduk pakan ternak. In *PROCEEDINGS OF NATIONAL COLLOQUIUM RESEARCH AND COMMUNITY SERVICE* (Vol. 8, pp. 72-78).
- [5] Efendi, A. (2013). Pengaruh Jenis Pengaduk Helical-Ribbon, dan Dayung (Paddle) Terhadap Hasil Produk Sabun Cuci Cair. *Jurnal Teknik Mesin*, 336–343.
- [6] Febriani, A. (2020). Formulasi detergen cair yang mengandung ekstrak daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.). *Saitech Farma*, 13(2), 107–112.
- [7] Saparin, S., Wijianti, E. S., Setiawan, Y., Suhdi, S., Rodiawan, R., & Ariksa, J. (2024). MODERNISASI PENGOLAHAN PAKAN BEBEK DENGAN MESIN PENGADUK DI PETERNAKAN TARET JAYA DESA AIR ANYIR KABUPATEN BANGKA. *Dharma Pengabdian Perguruan Tinggi (DEPATI)*, 4(1), 92–100.
- [8] Sarjono, S. (2021). Studi eksperimen pengaruh jumlah blade pengaduk terhadap kualitas biodiesel yang dihasilkan dari minyak jelantah. *Journal of echanical Engineering*, 5(1), 1–7.