



KARAKTERISASI FISIKA-KIMIA SABUN CUCI PIRING BERBASIS EKSTRAK BUAH MANGROVE PEDADA (*Sonneratia caseolaris*) SEBAGAI MATERIAL PEMBERSIH RAMAH LINGKUNGAN

Putri Kartiwi¹, Jumingin², Atina^{3*}

^{1,3}*Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas PGRI Palembang*

²*Program Studi Sains Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas PGRI Palembang*

*e-mail: atina@univpgri-palembang.ac.id

ABSTRACT

The use of natural ingredients as components in eco-friendly cleaning products is an important alternative for reducing the impact of synthetic surfactants on human health and aquatic environments. This study aims to analyze the effect of adding pedada mangrove fruit extract (*Sonneratia caseolaris*) on the physicochemical characteristics of dishwashing soap as an eco-friendly cleaning agent. Extraction was performed using the maceration method with 96% ethanol, and the extract was formulated into liquid dish soap at varying concentrations of 0%, 10%, 15%, and 20%. The testing included phytochemical screening, viscosity, pH, homogeneity, organoleptic evaluation, and foam stability. The results of the phytochemical screening indicated the presence of flavonoids, tannins, and saponins, which have potential as natural antimicrobial agents. The addition of the extract caused a decrease in viscosity from 3550.21 cP to 932.95 cP as the extract concentration increased; however, all formulations still met the SNI 4075-2:2017 standard. The pH ranged from 6.06 to 6.44, which is considered safe for household use and relatively compatible with the skin's physiological balance. Foam stability increased from 81.82% to 92.59% due to the presence of saponins, which act as natural surfactants. All formulations exhibited good homogeneity without phase separation. The formulation with a 15% extract concentration produced the most optimal and stable physical characteristics. This study indicates that pedada fruit extract has the potential to be developed as a coastal bio-based cleaning biomaterial that supports the concepts of green technology, environmental health, and the sustainability of aquatic ecosystems.

Keywords: Pedada fruit extract, dish soap, viscosity, physical stability, eco-friendly materials

ABSTRAK

Pemanfaatan bahan alam sebagai komponen produk pembersih ramah lingkungan menjadi alternatif penting untuk mengurangi dampak penggunaan surfaktan sintetis terhadap kesehatan dan lingkungan perairan. Penelitian bertujuan menganalisis pengaruh penambahan ekstrak buah mangrove pedada (*Sonneratia caseolaris*) terhadap karakteristik fisika-kimia sabun cuci piring sebagai material pembersih ramah lingkungan. Ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% dan diformulasikan dalam sabun cair dengan variasi konsentrasi 0%, 10%, 15%, dan 20%.

Pengujian meliputi skrining fitokimia, viskositas, pH, homogenitas, organoleptik, dan stabilitas tinggi busa. Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya kandungan flavonoid, tanin, dan saponin yang berpotensi sebagai agen antimikroba alami. Penambahan ekstrak menyebabkan penurunan viskositas dari 3550,21 cP menjadi 932,95 cP seiring peningkatan konsentrasi ekstrak, namun seluruh formulasi masih memenuhi standar SNI 4075-2:2017. pH berada pada rentang 6,06–6,44 tergolong aman untuk penggunaan rumah tangga dan relatif sesuai terhadap keseimbangan fisiologis kulit. Stabilitas busa meningkat dari 81,82% menjadi 92,59% akibat keberadaan saponin yang berperan sebagai surfaktan alami. Seluruh formulasi menunjukkan homogenitas yang baik tanpa pemisahan fase. Formulasi dengan konsentrasi ekstrak 15% menghasilkan karakteristik fisik paling optimal dan stabil. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak buah pedada berpotensi dikembangkan sebagai biomaterial pembersih berbasis sumber daya hayati pesisir yang mendukung konsep *green technology*, kesehatan lingkungan, dan keberlanjutan ekosistem perairan.

Kata Kunci: Ekstrak buah pedada, sabun cuci piring, viskositas, stabilitas fisik, material ramah lingkungan

PENDAHULUAN

Sabun cuci piring merupakan produk pembersih yang penting dalam menjaga kebersihan peralatan makan dan dapur. Sisa makanan dan lemak yang menempel dapat menjadi tempat berkembang biaknya mikroorganisme patogen jika tidak dibersihkan dengan benar (Nasution et al., 2022). Oleh karena itu, penggunaan sabun cuci piring yang efektif tidak hanya berperan dalam menghilangkan kotoran, tetapi juga dalam mencegah penyebaran penyakit.

Sebagian besar sabun cuci piring komersial mengandung bahan kimia sintesis seperti surfaktan anionik, fosfat, dan pewarna buatan. Meskipun efektif dalam membersihkan kotoran dan lemak, penggunaan jangka panjang bahan-bahan ini dapat menimbulkan dampak negatif, baik terhadap kesehatan kulit manusia maupun terhadap lingkungan (Wulan & Wattiheluw, 2024). Limbah yang mengandung fosfat dapat mencemari perairan dan menyebabkan eutrofikasi, yaitu pertumbuhan alga secara berlebihan yang dapat merusak ekosistem akuatik (Handayani et al., 2024). Selain itu, paparan terus-menerus terhadap bahan kimia keras dalam produk pembersih rumah tangga juga dapat menimbulkan

iritasi kulit dan gangguan pernapasan (Marhaba et al., 2021).

Seiring meningkatnya kesadaran konsumen akan pentingnya produk yang aman dan ramah lingkungan, penggunaan bahan alami sebagai alternatif dalam formulasi sabun cuci piring mulai banyak dikembangkan. Bahan alami dianggap lebih aman, biodegradabel, dan minim risiko efek samping terhadap kesehatan dan lingkungan (Sandika et al., 2025). Penggunaan bahan aktif alami dalam produk pembersih memiliki hubungan erat dengan karakteristik fisik limbah cair yang dihasilkan, seperti viskositas, stabilitas busa, homogenitas, dan derajat keasaman (pH). Parameter-parameter tersebut memengaruhi perilaku aliran limbah, kemampuan dispersi di badan air, serta interaksi surfaktan dengan lingkungan akuatik. Oleh karena itu, pengembangan sabun cuci piring berbasis bahan alam tidak hanya penting dari sisi kimiawi dan biologis, tetapi juga relevan dalam kajian sifat fisik material ramah lingkungan.

Salah satu bahan potensial adalah ekstrak buah pedada (*Sonneratia caseolaris*), yaitu tanaman mangrove yang mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin, yang

diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan kemampuan membersihkan secara alami (Nurfadilah et al., 2023). Penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi penggunaan ekstrak buah pedada dalam berbagai produk seperti sabun antiseptik (Farid et al., 2018), sampo antiketombe (Sambodo & Yani, 2020), dan detergen cair (Anggraini et al., 2022). Namun, kajian mengenai pengaruh ekstrak ini terhadap karakteristik fisik sabun cuci piring masih sangat terbatas. Padahal, formulasi sabun yang baik tidak hanya ditentukan oleh efektivitas antibakterinya, tetapi juga oleh parameternya untuk melihat kualitas sabun cuci piring dari ekstrak buah pedada di antaranya dengan melihat viskositasnya (Sarnita et al., 2024); (Arrazi et al., 2021).

Viskositas merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas sabun cuci piring. Sabun yang terlalu encer akan cepat habis dan kurang efektif, sedangkan sabun yang terlalu kental dapat menyulitkan pembilasan dan meninggalkan residu pada peralatan makan. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana penambahan bahan alami, seperti ekstrak buah pedada, memengaruhi sifat fisik dan fungsional sabun cuci piring (Nurfadilah et al., 2023). Secara fisika, perubahan viskositas akibat penambahan ekstrak alami menunjukkan adanya perubahan gaya intermolekuler dalam sistem surfaktan cair. Interaksi antara senyawa polar pada ekstrak buah pedada dengan matriks surfaktan dapat memengaruhi mobilitas partikel, kestabilan dispersi, serta karakteristik aliran fluida. Dengan demikian, pengujian parameter fisik pada penelitian ini dapat digunakan untuk mengevaluasi kestabilan sistem cair ramah lingkungan berbasis biomaterial mangrove.

Meskipun sejumlah studi telah mengidentifikasi potensi antibakteri dari buah pedada, masih terdapat kekosongan dalam literatur mengenai aplikasinya secara khusus dalam formulasi sabun cuci piring dan bagaimana pengaruhnya

terhadap sifat fisik produk. Penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah tersebut dan memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan produk pembersih yang ramah lingkungan dan berbasis bahan lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak buah pedada terhadap karakteristik fisik sabun cuci piring, meliputi viskositas, pH, tinggi busa, homogenitas, dan sifat organoleptik. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk formulasi sabun yang lebih aman, efektif, dan berkelanjutan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada kajian hubungan konsentrasi ekstrak buah pedada terhadap karakteristik fisik sabun cuci piring sebagai sistem fluida ramah lingkungan, khususnya pada parameter viskositas, kestabilan busa, homogenitas, dan pH yang dikaji dalam perspektif fisika material cair berbasis biomassa mangrove. Pemanfaatan biomaterial mangrove sebagai bahan aktif sabun cair juga mendukung konsep *green technology* dan pemanfaatan sumber daya hayati pesisir secara berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan meliputi buah pedada (*Sonneratia caseolaris*), etanol 96%, texapon, SLS, garam, sodium sulfat, aquades, serta reagen skrining fitokimia (serbuk magnesium, HCl, dan FeCl₃ 10%). Metode yang digunakan berupa survei dan eksperimen. Survei digunakan untuk pengambilan sampel buah belum matang (Yoong & Rozaina, 2021). Ekstraksi dilakukan secara maserasi dengan etanol 96% selama 3 × 24 jam (Anggraini et al., 2022), kemudian dikentalkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 60°C hingga menghasilkan ekstrak kental. Skrining fitokimia dilakukan untuk mendeteksi flavonoid dan tanin secara kualitatif (Niken et al., 2019). Formulasi sabun dilakukan dengan variasi konsentrasi ekstrak (0%, 10%, 15%, dan 20%), kemudian metode eksperimen untuk

menguji viskositas, pH, homogenitas, organoleptik, dan tinggi busa.

Alat yang digunakan antara lain pisau, blender, neraca analitik, rotary evaporator, pH meter, viskosimeter Ostwald, dan tabung reaksi. Pengukuran dilakukan untuk mengevaluasi parameter fisik sabun cuci piring, dan data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel

serta grafik. Analisis dilakukan untuk menilai pengaruh penambahan ekstrak buah pedada terhadap parameter fisik sabun cuci piring. Kemudian pengaruh tiap perlakuan dianalisis secara deskriptif terhadap variabel yang diamati untuk dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI, 2017).

Tabel 1. Formula Sabun Cuci Piring Ekstrak Buah Pedada

Bahan	F ₀ (Kontrol)	F ₁	F ₂	F ₃
Konsentrasi Ekstrak Pedada (%)	0	10	15	20
Texapon (g)	7	7	7	7
Sodium Lauryl Sulfate (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
NaCl (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
Sodiumsulfate (g)	5	5	5	5
Aquades (ml)	100	100	100	100

Ekstrak buah pedada dengan variasi (F₀), (F₁), (F₂), dan (F₃) ditambahkan pada sabun cuci piring untuk selanjutnya dilakukan evaluasi pengaruh penambahan ekstrak ini terhadap karakteristik sabun (Yanuarto et al., 2021). Seperti homogenitas, pH, organoleptis, dan viskositas menggunakan *Viscometer ostwald*. Data yang diperoleh dari pengujian akan dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel

serta grafik, merujuk pada standar nasional indonesia (SNI, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak buah pedada (*Sonneratia caseolaris*) menunjukkan adanya kandungan flavonoid, tanin, dan saponin.

Tabel 2. Senyawa metabolit sekunder ekstrak buah pedada

No	Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil Skrining	Keterangan
1	Flavonoid	HCl + Mg	kuning	+
2	Tanin	FeCl ₃ 10%	Biru kehijauan	+
3	Saponin	HCl	Menghasilkan busa	+

Tabel 2. Hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak buah pedada mengandung flavonoid, tanin, dan saponin yang masing-masing memberikan hasil positif terhadap pereaksi spesifik. Kandungan flavonoid ditandai dengan perubahan warna kuning setelah penambahan HCl dan magnesium, sedangkan tanin memberikan warna biru

kehijauan dengan pereaksi FeCl₃ 10%, dan saponin menghasilkan busa setelah dikocok dengan HCl. Ketiga senyawa ini diketahui memiliki aktivitas antimikroba. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Astuti et al., 2021) yang menyebutkan bahwa buah *Sonneratia caseolaris* mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang

berperan dalam aktivitas antibakteri. Kandungan saponin dalam buah pedada mendukung potensinya sebagai bahan alami antimikroba dan membuktikan bahwa tanin efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Pagarra et al., 2022). Dengan demikian, keberadaan senyawa-senyawa tersebut memperkuat potensi buah pedada sebagai bahan aktif dalam formulasi produk higienis seperti sabun cuci piring.

Uji Viskositas

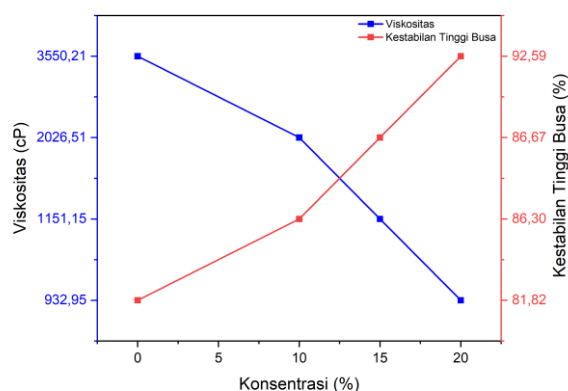
Tabel 3 menunjukkan bahwa viskositas sabun cuci piring menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak buah pedada. Formulasi F₀ (0%) memiliki viskositas tertinggi, sedangkan F₁ (10%), F₂ (15%), dan F₃ (20%) menunjukkan penurunan viskositas secara bertahap

Tabel 3. Viskositas sabun cuci piring

Konsentrasi	(η_{Sampel}) cP
F ₀ (0%)	3550,21
F ₁ (10%)	2026,51
F ₂ (15%)	1151,15
F ₃ (20%)	932,95

Terlihat bahwa tabel 3 memiliki viskositas tertinggi terdapat pada F₀ (tanpa ekstrak) yaitu sebesar 3550,21 cP, dan mengalami penurunan seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak. Formulasi F₁ (10%) memiliki viskositas 2026,51 cP, F₂ (15%) sebesar 1151,15 cP, dan F₃ (20%) hanya 932,95 cP. Penurunan

viskositas ini disebabkan penambahan ekstrak yang mengandung senyawa aktif, sehingga mengencerkan larutan sabun dan mengurangi kerapatan molekul. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin rendah viskositas yang dihasilkan (Satrimafitrah et al., 2022);(Analuisa et al., 2024).



Gambar 1. Viskositas sabun cuci piring dengan penambahan ekstrak buah pedada

Gambar 1. menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah pedada (*Sonneratia caseolaris*) menyebabkan penurunan viskositas sabun cuci piring seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Viskositas menurun dari 3550,21 cP (F₀) menjadi 932,95 cP (F₃). Penurunan ini disebabkan oleh kandungan senyawa

aktif seperti flavonoid, tanin, dan saponin dalam ekstrak, yang berinteraksi dengan sistem surfaktan dan bahan pengental, sehingga mengganggu struktur dan menurunkan kekentalan larutan. Ekstrak pedada dapat menurunkan viskositas sabun cair karena efek pengenceran dan

gangguan struktur formula (Sukeksi et al., 2024).

Senyawa polar dalam ekstrak, seperti saponin, dapat memengaruhi stabilitas viskositas (Nurfadilah et al., 2023). Penurunan viskositas akibat penambahan ekstrak buah pinang (Widodo et al., 2021). Meskipun terjadi penurunan, seluruh nilai viskositas masih sesuai dengan standar SNI 4075-2:2017 (500–20.000 cP), sehingga produk tetap memenuhi kualitas yang dipersyaratkan.

Penurunan viskositas mengindikasikan berkurangnya hambatan internal fluida terhadap aliran. Secara fisika, hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah pedada menyebabkan penurunan interaksi kohesif antarmolekul dalam sistem sabun cair. Senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar diduga mengganggu pembentukan struktur misel surfaktan sehingga mobilitas molekul meningkat dan fluida menjadi lebih mudah mengalir. Fenomena tersebut relevan dalam kajian fisika fluida karena viskositas merupakan parameter penting dalam menentukan efisiensi transfer massa, kestabilan dispersi, dan perilaku aliran produk cair pada lingkungan perairan. Sabun dengan viskositas yang terlalu tinggi cenderung sulit terdispersi, sedangkan viskositas yang terlalu rendah dapat menurunkan efisiensi penggunaan.

Viskositas merupakan parameter fisika yang menunjukkan besarnya hambatan internal fluida terhadap aliran. Dalam sistem sabun cair, viskositas dipengaruhi oleh interaksi antarmolekul surfaktan, pembentukan struktur misel, serta distribusi partikel terlarut di dalam medium cair. Penurunan viskositas pada formulasi dengan konsentrasi ekstrak buah

pedada yang lebih tinggi menunjukkan berkurangnya gaya kohesi antarmolekul dalam sistem surfaktan cair. Secara fisika fluida, kondisi ini berkaitan dengan meningkatnya mobilitas molekul akibat terganggunya struktur agregasi surfaktan oleh senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak..

Interaksi antara senyawa polar seperti flavonoid, tanin, dan saponin dengan molekul surfaktan diduga memengaruhi pembentukan dan kestabilan misel. Misel merupakan agregat molekul surfaktan yang terbentuk ketika konsentrasi surfaktan melampaui *critical micelle concentration* (CMC). Struktur misel berperan penting dalam menentukan sifat reologi dan kestabilan sistem sabun cair. Penambahan ekstrak alami dapat menyebabkan perubahan ukuran dan distribusi misel sehingga menurunkan resistansi aliran fluida dan menghasilkan viskositas yang lebih rendah.

Secara reologi, sistem sabun cair termasuk fluida kompleks yang karakteristik alirannya dipengaruhi oleh interaksi antarpartikel dan struktur mikro dalam larutan. Penurunan viskositas akibat penambahan ekstrak menunjukkan bahwa sistem menjadi lebih mudah mengalami deformasi ketika diberi gaya geser (*shear stress*). Fenomena ini penting dalam aplikasi produk pembersih karena memengaruhi kemampuan dispersi, efisiensi pembilasan, serta distribusi limbah cair di lingkungan perairan.

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptik dilakukan secara visual dengan tujuan untuk mengevaluasi perubahan warna aroma, dan tekstur selama masa penyimpanan selama 7 hari.

Tabel 4. Uji organoleptis sabun cuci piring ekstrak buah pedada

Konsentrasi	Warna	Aroma	Tekstur
F ₀	Putih	Tidak berbau	Sangat kental
F ₁	Kuning	Aromatis	Kental
F ₂	Kuning kecoklatan	Aromatis	Cair
F ₃	Coklat	Aromatis	Sangat cair

Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah pedada menyebabkan perubahan warna, aroma, dan tekstur sabun cuci piring. Formula F₀ (0%) berwarna putih, tidak berbau, dan kental, sedangkan F₁ (10%) mulai berubah menjadi kuning dengan aroma aromatis dan tekstur tetap kental. F₂ (15%) berwarna kuning kecoklatan dan mulai cair, sedangkan F₃ (20%) berwarna coklat, aromatis, dan sangat cair. Perubahan ini diduga akibat kandungan flavonoid dan tanin dalam ekstrak yang memengaruhi sifat fisik sediaan. Perubahan organoleptik serupa pada sabun cair berbahan ekstrak alami (Adiwibowo et al., 2021);(Aidin et al., 2023).

Uji Homogenitas

Hasil pengujian homogenitas sabun cuci piring dengan penambahan ekstrak buah mangrove pedada (*Sonneratia caseolaris*) pada konsentrasi F₀ (0 %), F₁ (10 %), F₂ (15 %), dan F₃ (20 %) memiliki tekstur yang merata (homogen).

Seluruh formulasi (F₀ – F₃) menunjukkan homogenitas yang baik tanpa pemisahan fase atau partikel kasar. Ini menunjukkan bahwa ekstrak buah pedada hingga 20% tidak mengganggu kestabilan campuran sabun (Anggraini et al., 2022);(Handayani et al., 2024). Homogenitas sesuai dengan standar SNI

4075-2:2017(SNI, 2017). Homogenitas yang baik pada seluruh formulasi menunjukkan bahwa sistem sabun cair memiliki kestabilan dispersi yang cukup tinggi. Secara fisika koloid, homogenitas dipengaruhi oleh keseimbangan gaya Tarik dan gaya tolak antarpartikel di dalam sistem. Tidak adanya pemisahan fase menunjukkan bahwa interaksi antara surfaktan, pelarut, dan senyawa aktif ekstrak masih mampu mempertahankan distribusi partikel secara merata selama penyimpanan. Kestabilan sistem juga berkaitan dengan ukuran partikel terdispersi dan kemampuan surfaktan membentuk lapisan pelindung pada partikel. Surfaktan berfungsi menurunkan energi antarmuka sehingga partikel ekstrak dapat terdispersi lebih stabil di dalam medium cair. Kondisi ini penting dalam formulasi sabun cair karena memengaruhi kualitas produk, kestabilan penyimpanan, dan konsistensi performa pembersihan.

Uji pH

Hasil uji pH sabun cuci piring dengan penambahan ekstrak buah mangrove pedada (*Sonneratia caseolaris*) pada konsentrasi F₀ (0 %), F₁ (10 %), F₂ (15 %), dan F₃ (20 %) menunjukkan bahwa semua formulasi berada dalam rentang yang aman.

Tabel 5. Nilai pH

Konsentrasi	pH
F ₀	6,44
F ₁	6,33
F ₂	6,27
F ₃	6,06

Nilai pH semua formulasi berkisar antara 6,06 hingga 6,44. F₀ (0% ekstrak) memiliki pH tertinggi (6,44), sedangkan F₃ (20% ekstrak) terendah (6,06). Penurunan pH ini akibat senyawa aktif dalam ekstrak buah pedada, seperti flavonoid, tanin, dan saponin, yang bersifat asam. Meski menurun, seluruh pH masih berada dalam batas aman (6–11) sesuai SNI 4075-2:2017. pH dalam kisaran tersebut tetap efektif dan aman untuk produk sabun (Al-

Akram, 2024);(Hamida et al., 2024). Nilai pH seluruh formulasi yang berada pada rentang 6,06–6,44 menunjukkan bahwa produk relatif aman untuk kontak dengan kulit manusia. Dalam perspektif fisika kesehatan, derajat keasaman memengaruhi stabilitas lapisan pelindung kulit (*acid mantle*) yang berfungsi menjaga keseimbangan mikrobiota dan mencegah iritasi. Produk dengan pH terlalu tinggi dapat menyebabkan peningkatan

permeabilitas kulit dan mempercepat kerusakan lapisan lipid epidermis.

Penurunan pH seiring peningkatan konsentrasi ekstrak diduga dipengaruhi oleh keberadaan senyawa fenolik dan tanin yang bersifat asam lemah. Meskipun demikian, seluruh formulasi masih berada dalam rentang standar SNI sehingga tetap aman digunakan sebagai produk pembersih rumah tangga. Stabilitas pH juga penting dalam menjaga kestabilan kimia surfaktan dan efektivitas sistem pembersih selama penyimpanan

Uji Stabilitas Tinggi Busa

Pengujian ini bertujuan mengevaluasi kemampuan formulasi sabun dengan ekstrak buah pedada dalam menghasilkan busa yang melimpah. Penambahan ekstrak buah pedada meningkatkan tinggi dan kestabilan busa sabun cuci piring (Gambar 1), F₀ (0%) menghasilkan busa awal 5,5 cm dengan kestabilan 81,82%, sedangkan F₃ (20%) mencapai 8,1 cm dengan kestabilan tertinggi 92,59%. Peningkatan ini karena kandungan saponin dalam ekstrak pedada yang bersifat sebagai pembusa alami. Saponin mampu meningkatkan stabilitas busa (Aras & Lestari, 2024);(Chen et al., 2019).

Seluruh formula memenuhi standar SNI 4075-2:2017 (60–90%), menunjukkan potensi peningkatan kualitas sabun dengan ekstrak pedada. Dari sudut pandang fisika permukaan, peningkatan kestabilan busa menunjukkan adanya penurunan tegangan permukaan larutan akibat keberadaan senyawa saponin alami dalam ekstrak buah pedada. Saponin bekerja sebagai surfaktan alami yang membantu pembentukan lapisan film tipis pada gelembung udara sehingga memperlambat proses pecahnya busa. Stabilitas busa yang baik menunjukkan sistem dispersi gas-cair yang lebih stabil.

Peningkatan kestabilan busa pada sabun cuci piring dengan penambahan ekstrak buah pedada berkaitan erat dengan fenomena fisika permukaan, khususnya

penurunan tegangan permukaan larutan. Tegangan permukaan merupakan gaya tarik antarmolekul pada permukaan cairan yang menyebabkan permukaan cairan cenderung mempertahankan luas minimum. Kehadiran senyawa saponin dalam ekstrak pedada berperan sebagai surfaktan alami yang mampu menurunkan tegangan permukaan air sehingga proses pembentukan gelembung udara menjadi lebih mudah terjadi.

Saponin memiliki struktur amfifilik yang terdiri atas gugus hidrofilik dan hidrofobik sehingga dapat teradsorpsi pada antarmuka udara-cair. Adsorpsi ini membentuk lapisan film tipis di sekitar gelembung udara yang meningkatkan kestabilan busa dan memperlambat proses koalesensi maupun pecahnya gelembung. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar jumlah molekul aktif yang berinteraksi pada permukaan cairan sehingga kestabilan busa meningkat.

Dari perspektif fisika lingkungan, kestabilan busa juga berkaitan dengan perilaku dispersi surfaktan di badan air. Surfaktan alami umumnya lebih mudah terdegradasi secara biologis dibandingkan surfaktan sintetis sehingga berpotensi mengurangi akumulasi residu kimia pada lingkungan akuatik. Oleh karena itu, penggunaan ekstrak buah pedada sebagai bahan aktif alami mendukung pengembangan sistem pembersih yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Penggunaan ekstrak buah mangrove pedada sebagai bahan aktif sabun cair mendukung konsep *green technology* dalam pengembangan material pembersih berbasis sumber daya hayati lokal. Dari sudut pandang fisika lingkungan, karakteristik fisik seperti viskositas, tegangan permukaan, homogenitas, dan stabilitas busa berpengaruh terhadap perilaku limbah cair ketika terdispersi di lingkungan perairan.

Sabun dengan viskositas yang lebih rendah cenderung memiliki kemampuan dispersi yang lebih baik sehingga mempermudah proses pengenceran alami

di badan air. Selain itu, penggunaan surfaktan alami seperti saponin berpotensi menurunkan dampak pencemaran karena lebih mudah mengalami biodegradasi dibandingkan surfaktan sintesis berbasis fosfat. Dengan demikian, formulasi sabun berbasis ekstrak pedada tidak hanya memiliki fungsi pembersih, tetapi juga mendukung upaya pengurangan beban pencemaran lingkungan secara berkelanjutan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah pedada tidak hanya memengaruhi parameter kimiawi, tetapi juga mengubah karakteristik fisika sistem fluida sabun cair melalui mekanisme interaksi antarmolekul, perubahan tegangan permukaan, dan stabilitas dispersi. Temuan ini memperlihatkan keterkaitan antara fisika material cair, kesehatan lingkungan, dan pengembangan biomaterial ramah lingkungan berbasis sumber daya pesisir.

Uji kandungan metabolit sekunder antimikroba menunjukkan bahwa ekstrak buah pedada (*Sonneratia caseolaris*) mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin yang mendukung aktivitas antimikroba. Penambahan ekstrak buah pedada berpengaruh terhadap stabilitas fisik sabun cuci piring, khususnya pada aspek warna, aroma, dan tekstur. Meskipun ekstrak pedada ditambahkan, semua formula tetap menunjukkan homogenitas yang baik. Nilai pH seluruh formula berada dalam kisaran 6,06 hingga 6,44, sesuai dengan standar (SNI, 4075-2-2017, 2017). Selain itu, tinggi busa menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Viskositas sabun cuci piring mengalami penurunan dari 3550,21 cP (F_0) menjadi 932,95 cP (F_3) seiring pedada. Namun seluruh nilai viskositas masih berada dalam batas standar (SNI, 4075-2-2017, 2017) (500–20.000 cP).

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak buah mangrove pedada berpotensi digunakan sebagai bahan tambahan sabun cuci piring

ramah lingkungan dengan karakteristik fisik yang masih memenuhi standar nasional. Kajian parameter fisika seperti viskositas, homogenitas, pH, dan stabilitas busa memberikan informasi penting mengenai kestabilan sistem fluida serta potensi perilaku limbah cair produk terhadap lingkungan perairan. Temuan ini mendukung pengembangan material pembersih berbasis sumber daya hayati lokal yang lebih berkelanjutan dan berorientasi lingkungan.

KESIMPULAN

Uji kandungan metabolit sekunder antimikroba menunjukkan bahwa ekstrak buah pedada (*Sonneratia caseolaris*) mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin yang mendukung aktivitas antimikroba. Penambahan ekstrak buah pedada berpengaruh terhadap stabilitas fisik sabun cuci piring, khususnya pada aspek warna, aroma, dan tekstur. Meskipun ekstrak pedada ditambahkan, semua formula tetap menunjukkan homogenitas yang baik. Nilai pH seluruh formula berada dalam kisaran 6,06 hingga 6,44, sesuai dengan standar (SNI, 4075-2-2017, 2017). Selain itu, tinggi busa menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Viskositas sabun cuci piring mengalami penurunan dari 3550,21 cP (F_0) menjadi 932,95 cP (F_3) seiring peningkatan konsentrasi ekstrak buah pedada. Namun seluruh nilai viskositas masih berada dalam batas standar (SNI, 4075-2-2017, 2017) (500–20.000 cP). Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak buah mangrove pedada berpotensi digunakan sebagai bahan tambahan sabun cuci piring ramah lingkungan dengan karakteristik fisik yang masih memenuhi standar nasional. Kajian parameter fisika seperti viskositas, homogenitas, pH, dan stabilitas busa memberikan informasi penting mengenai kestabilan sistem fluida serta potensi perilaku limbah cair produk terhadap lingkungan perairan. Temuan ini

mendukung pengembangan material pembersih berbasis sumber daya hayati lokal yang lebih berkelanjutan dan berorientasi lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwibowo, M. T., Fitria, D. A., Erlangga, K., & Wardalia. (2021). Utilization of Fruits Leaves, and Petioles Extract of Bilimbi (*Averrhoa bilimbi* Linn in Detergent Synthesis. *Integrasi Proses*, 10(1), 48–52.
- Aidin, M. H. R., Irawan, A., & Putra, T. A. (2023). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L). *Pharmac Medical Journal*, 6(2), 134–139.
- Al-Akram, T. M. R. (2024). Pembuatan Sabun Cuci Piring Cair Ramah Lingkungan Berbasis Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantiifolia*). *Jurnal Riset, Inovasi, Teknologi & Terapan*, 3(1), 1.
- Analuiza, O., Paredes, B., Lascano, A., Bonilla, S., & Martínez-Guitarte, J. L. (2024). Development and Characterization of a Hand Rub Gel Produced with Artisan Alcohol (Puntas), Silver Nanoparticles, and Saponins from Quinoa. *Gels*, 10(4).
- Anggraini, D., Gazali, M., Mardalena, S., Ropita, Salsabila, F., Alfarisi, I., & Syafitri, R. (2022). Formulasi Detergen Cair Ekstrak Etanol Buah Pedada (*Sonneratia alba* J. Smith). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(3), 528–538.
- Aras, N. R. M., & Lestari, M. F. (2024). Uji Performa Pengaruh Gliserin dalam Formulasi Sabun Cair Cuci Piring. *Majalah Farmasetika*, 9(5), 429–442.
- Arrazi, M. M., Nisah, K., & Arfi, F. (2021). Karakterisasi Sabun Cair Cuci Piring dengan Variasi Konsentrasi NaCl. *Amina Jurnal Kimia Ar-Raniry*, 3(3), 136–140.
- Astuti, M. D., Wulandari, M., Ardiyanti, R., Novista, C. C. D. L., & Rosyidah, K. (2021). Analisis Kualitaif dan Uji Toksisitas Akar Pedada (*Sonneratia ovata*). 6(2), 1–6.
- Chen, Y., Yang, C., Chang, M., Ciou, Y., & Huang, Y. (2019). Foam Properties and Detergent Abilities of the Saponins from *Camellia oleifera*. *International Journal of Molecular Sciences*, 11(11), 4417–4425.
- Farid, F., Lestasi, U., Sari, P. M., & Rahman, H. (2018). Introduksi Teknologi Sabun Cair Antiseptik dari Buah Pedada (*Senneratia caseolaris*) di Kelurahan Kampung Laut, Kuala Jambi, Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Karya Abadi Masyarakat*, 2(1), 23–30.
- Hamida, ai wikri, Samodra, G., & Prabandri, R. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Facial-Wash Ekstrak Kayu Secang dan Daun Belimbing Wuluh terhadap *Propionibacterium acnes*. *Pharmacy Genius*, 03(02), 82–92.
- Handayani, T., Resti, A. A., Rahmi, M., Suharyati, HS, S., Anggraeni, P., & Ramadhani, P. (2024). Pemanfaatan Buah Lerak menjadi Sabun Ramah Lingkungan pada UMKM Jagakarsa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 57–65.
- Marhaba, F. A., Yamlean, P. V. ., & Mansauda, K. L. R. (2021). Formulasi dan Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Sabun Wajah Cair Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica Charantia* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *Pharmacon*, 10(3), 1050–1057.
- Nasution, S. R. A., Siregar, N. W., Napitupulu, C., & Pohan, R. A. (2022). Pelatihan Pembuatan Sabun Cuci Piring Berbahan Lidah Buaya untuk Meningkatkan Kreativitas Remaja Pemuda-Pemudi di Desa Sidingkat. *Jurnal Adam Ipts*, 1(2), 176–180.
- Niken, Putri, I. L. E., & Gusti, F. R. (2019). Uji Senyawa Fitokimia Buah Pedada Merah (*Sonneratia caseolaris*)

- di Kawasan Hutan Mangrove Mangguang Kota Pariaman. *Jurnal Kesehatan Sainika Meditory*, 1(2), 44–49.
- Nurfadilah, N., Maruka, S. S., & Novitasari, M. (2023). Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Mangrove Pedada (*Sonneratia caseolaris*) pada Sabun Cair terhadap Daya Hambat Bakteri *Escherichia Coli*. *Cendekia Eksakta*, 8(1), 38–45.
- Pagarra, H., Rahman, R. A., Hartati, Rachmawaty, Hala, Y., & Esivan, S. M. M. (2022). Phytochemical Screening, Antimicrobial and Antioxidant Activity from *Sonneratia Caseolaris* Leaves Ekstrak. *Jurnal Teknologi*, 84(5), 59–66.
- Sambodo, D. K., & Yani, L. E. (2020). Formulasi Dan Efektivitas Sampo Ekstrak Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris* L) sebagai Antiketombe terhadap *Candida Albicans*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(1), 1–9.
- Sandika, M., Yuliyanti, E. T., Radasahila, S., & Mulyati, A. (2025). EcoCleanzyme Wash , Inovasi Sabun Cuci Piring Berbasis Ecoenzyme dan Proses Pembuatannya. *Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 3(1), 8–18.
- Sarnita, E., Windi, Y. windi, Andrean, W., Sara, F., Dewi, S., Arisna, C., Feriandi, N., & Refta. (2024). Pembuatan Sabun Cuci Piring Ramah Lingkungan dari Ekstrak Jeruk Nipis dan Daun Pandan Guna Meningkatkan Kesadaran Masyarakat akan Bahaya Bahan Kimia. *Jurnal Masyarakat Mengabdi Nusantara*, 3(4), 9–20.
- Satrimafitrah, P., Afdal, M., Jusman, Razak, A. R., Ridhay, A., & Inda, N. I. (2022). Viskositas dan Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Berbasis VCO dengan Penambahan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Bakteri Patogen. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 8(1), 74–82.
- SNI. (2017). SNI, 4075-2-2017 (2017) Detergen Cuci Cair - Bagian 2: utuk Alat Dapur. *Badan Standarisasi Nasional*, 2(17), 21.
- Sukeksi, L., Destriadi, A., & Nicholas, K. (2024). Pembuatan Sabun Transparan Berbasis Minyak Kelapa dengan Penambahan Ekstrak Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) sebagai Bahan Antioksidan. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 13(2), 88–95.
- Widodo, A. S., Wijayanti, W., & Wardana, I. N. G. (2021). The Role of Areca catechu Extract on Decreasing Viscosity of Vegetable Oils. *Hindawi the Scientific Word Journal*, 2021(1), 1–8.
- Wulan, I. C., & Wattiheluw, M. H. (2024). Skrining Fitokimia dan Analisis Aktivitas Antioksidan Infused Water Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) Menggunakan Metode Uji DPPH (2 ,2- diphenyl-1- pycrilhydrazil). *Nutriture Journal*, 03(3), 127–133.
- Yanuarto, T., Sopianti, D. S., & Sari, D. U. (2021). Formulasi Sediaan Sabun Cair Cuci Piring dari Minyak Atsiri Bunga Kecombrang *Etlingera elatior* (Jack) RM Smith. *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 8(1), 80–86.
- Yoong, & Rozaina, T. (2021). Effects of mangrove apple (*Sonneratia caseolaris*) fruit extract on oxidative stability of palm olein under accelerated storage. *Food Research*, 5(1), 461–470.