

UJI STABILITAS FISIK MENGGUNAKAN METODE STRESS TEST PADA SABUN PADAT BERAS HITAM TERHADAP PARAMETER pH DAN STABILITAS BUSA

Astuti Bilondatu¹, Mahdalena Sy. Pakaya², Mohamad Aprianto Paneo³, Muhammad Taupik⁴, Andi Makkulawu⁵

astutibilondatu50@gmail.com¹, mahdalena@ung.ac.id², aprianto07@ung.ac.id³

Universitas Negeri Gorontalo

ABSTRAK

Stabilitas fisik merupakan faktor penting dalam menjaga kualitas serta efektivitas sabun padat beras hitam selama penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas fisik sabun padat beras hitam (*Oryza sativa* L. indica) terhadap parameter organoleptik, pH dan stabilitas busa menggunakan metode stress test). Jenis penelitian adalah eksperimental laboratorium dengan menggunakan metode stress test terhadap parameter organoleptik, pH dan stabilitas busa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada suhu tinggi terjadi penurunan pH hingga 2,8 dan perubahan konsistensi menjadi cair, sedangkan pada suhu rendah pH sabun tetap stabil pada kisaran 10-11 dengan konsistensi semi padat. Uji stabilitas busa menunjukkan bahwa suhu tinggi menurunkan tinggi busa, sementara suhu rendah mempertahankan stabilitas busa hingga 107%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sabun padat beras hitam lebih stabil pada suhu rendah karena mampu mempertahankan kestabilan pH dan busa selama penyimpanan.

Kata Kunci: Sabun Padat, Beras Hitam, Stress Test, Organoleptik, pH, Stabilitas Busa.

ABSTRACT

*Physical stability is an important factor in maintaining the quality and effectiveness of black rice solid soap during storage. This study aimed to determine the physical stability of black rice (*Oryza sativa* L. indica) solid soap in terms of organoleptic parameters, pH, and foam stability using the stress test method. This research was an experimental laboratory study employing the stress test method to evaluate organoleptic parameters, pH, and foam stability. The results showed that at high temperatures, the soap experienced a decrease in pH of up to 2.8 and a change in consistency to a liquid state, whereas at low temperatures, the soap's pH remained stable in the range of 10-11 with a semi-solid consistency. The foam stability test indicated that high temperatures reduced foam height, while low temperatures maintained foam stability up to 107%. Based on these results, it can be concluded that black rice solid soap is more stable at low temperatures, as it maintains its pH and foam stability during storage.*

Keywords: Solid Soap, Black Rice, Stress Test, Organoleptic, pH, Foam Stability.

PENDAHULUAN

Sabun merupakan produk kebersihan pribadi yang sangat penting dalam aktivitas sehari-hari yang dibuat dengan mereaksikan secara kimia antara basa natirum atau basa kalium dan asam lemak yang berasal dari minyak nabati atau lemak hewani yang umumnya ditambahkan zat pewangi atau antiseptik yang digunakan untuk membersihkan tubuh manusia dan tidak membahayakan kesehatan (Dewi Rashati et al, 2022). Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia tahun 2022, total konsumsi sabun mandi dan sabun cuci melebihi 1,5 juta ton setiap tahunnya, dengan laju pertumbuhan pasar sebesar 5–7% per tahun. Permintaan konsumen terhadap sabun kini tidak lagi hanya berfokus pada fungsi dasar sebagai pembersih, melainkan juga mengarah

pada produk yang lebih ramah lingkungan, berbahan alami, dan memiliki berbagai kegunaan (Rahmasiah dkk., 2025). Dalam perkembangannya, sabun tidak hanya dipandang sebagai agen pembersih, tetapi juga sebagai produk kosmetik yang dapat memberikan manfaat tambahan bagi kesehatan dan kecantikan kulit. Oleh karena itu, formulasi sabun saat ini semakin diarahkan pada pemanfaatan bahan alami yang memiliki nilai fungsi lebih tinggi, termasuk bahan yang mengandung antioksidan dan senyawa bioaktif. Salah satu jenis sabun yang digunakan untuk mencerahkan, melembabkan, dan menghaluskan kulit yaitu sabun padat.

Di Indonesia, pertumbuhan pasar sabun alami semakin pesat berkat melimpahnya bahan lokal yang kaya akan senyawa bioaktif, salah satunya beras hitam (*Oryza sativa* L. indica). Kandungan antosianin, vitamin E, dan asam fenolik dalam beras hitam menjadikannya berpotensi sebagai zat antioksidan sekaligus pencerah kulit. Karena itu, inovasi sabun padat berbahan dasar beras hitam menjadi solusi menarik bagi konsumen yang menginginkan sabun yang tidak hanya membersihkan, tetapi juga memberikan perawatan kulit. Produk ini diposisikan sebagai sabun organik yang ramah untuk kulit sensitif, dengan manfaat yang diklaim seperti menjaga kelembapan, menangkal radikal bebas, dan menyeimbangkan pH kulit (Setiawati., dkk 2013). Oleh karena itu, pemanfaatan ekstrak atau serbuk beras hitam dalam sediaan sabun batang sangat potensial untuk memberikan manfaat tambahan sebagai sabun fungsional. Meski memiliki prospek yang menjanjikan, sabun padat berbahan alami seperti ekstrak beras hitam kerap menghadapi kendala terkait stabilitas fisik dan kimia selama proses penyimpanan dan distribusi.

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi masalah spesifik yang mungkin timbul pada sabun padat berbahan dasar beras hitam mencakup penurunan kestabilan fisik adalah pengaruh lingkungan seperti suhu tinggi, kelembaban, dan paparan cahaya. Stabilitas fisik merupakan salah satu aspek kritis dalam pengembangan produk kosmetik karena berkaitan dengan mutu, keamanan, dan efektivitas produk selama masa penyimpanan. Produk yang tidak stabil dapat mengalami perubahan warna, bau, tekstur, pH, bahkan dapat menurunkan kualitas busa dan efektivitas penggunaannya. (Wijayanti dkk., 2023).

Ketidakstabilan pH dapat menimbulkan iritasi pada kulit serta mengurangi efektivitas sabun dalam membersihkan, mengingat pH yang ideal untuk kulit manusia berada dalam kisaran 4,5 hingga 6,5. Di sisi lain, busa yang tidak stabil dapat menurunkan kemampuan sabun dalam mengangkat minyak dan kotoran, yang sering menjadi keluhan utama pengguna sabun alami (Muslikh dkk., 2024). Oleh karena itu, penggunaan metode stress test pada pengujian stabilitas fisik diperlukan untuk memastikan bahwa sabun tetap stabil dalam kondisi yang optimal dalam berbagai kondisi penyimpanan dan selama waktu tertentu.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menilai daya tahan produk terhadap perubahan suhu ekstrem adalah melalui uji stres. Uji stres bertujuan untuk mensimulasikan kondisi lingkungan yang ekstrem, seperti suhu tinggi, guna mempercepat proses penuaan produk. Melalui metode ini, kestabilan produk dalam jangka panjang dapat diperkirakan (Tivani dkk., 2021). Teknik ini dirancang untuk meniru situasi lingkungan yang ekstrem dan berlangsung cepat, seperti paparan suhu tinggi, cahaya yang intens, serta perubahan kelembapan, sehingga mempercepat proses degradasi produk.

Pengujian stress test yang juga disebut uji stabilitas dipercepat, dilakukan dalam situasi ekstrem guna mempercepat terjadinya degradasi, memperkirakan umur simpan produk, dan mengungkap jalur degradasi yang mungkin terjadi (Wahyuni dkk., 2019).

Beberapa penelitian terdahulu melaksanakan uji stabilitas dipercepat (stress test) guna mengevaluasi ketahanan sabun padat terhadap perubahan suhu. Studi penelitian yang dilakukan oleh Xenograf dkk. (2015) mengevaluasi kestabilan fisik dan kimia sediaan krim ekstrak etanol edamame (*Glycine max*) menggunakan metode stress testing pada dua kondisi penyimpanan, yaitu suhu 25°C dan 50°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu tinggi (50°C) menyebabkan penurunan viskositas dan peningkatan daya sebar pada kedua formula krim (minyak dalam air dan air dalam minyak), sedangkan pH sediaan relatif stabil. Perubahan tersebut menandakan bahwa paparan suhu tinggi berpengaruh terhadap kestabilan fisik sediaan krim. Oleh karena itu, penggunaan metode stress testing penting dilakukan untuk menilai sejauh mana sediaan mampu mempertahankan konsistensi dan mutu fisiknya selama penyimpanan. Sementara itu Wulandari dkk. (2018) juga melakukan penelitian serupa dengan mengamati pengaruh kondisi stress penyimpanan terhadap stabilitas fisik dan efektivitas sediaan tabir surya pada berbagai bentuk sediaan, yaitu lotion dan gel, yang disimpan pada suhu 4°C, 25°C, dan 40°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu tinggi (40°C) menyebabkan penurunan daya lekat dan perubahan signifikan pada nilai SPF mulai hari ke-14 penyimpanan, sedangkan pH sediaan tetap stabil. Temuan tersebut menunjukkan bahwa perubahan suhu berpengaruh terhadap kestabilan fisik dan mutu produk, sehingga penggunaan metode stress test menjadi langkah penting untuk menilai sejauh mana suatu sediaan mampu mempertahankan konsistensi dan efektivitasnya selama proses penyimpanan.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Uji Evaluasi Stabilitas Fisik Menggunakan Metode Stress Test Pada Sabun Padat Beras Hitam Terhadap Parameter pH dan Stabilitas Busa”.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian ini dilakukan dibulan Agustus 2025 di Laboratorium Teknologi, Jurusan Farmasi Fakultas Olahraga Dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratory dengan tujuan untuk mengetahui stabilitas fisik menggunakan metode stress test pada sabun padat beras hitam berfokus pada parameter pengujian organolpetik, pH dan stabilitas busa. Pengujian dilakukan selama 2 hari yaitu pada hari pertama pengujian pada suhu dingin (4oC, 8oC, 10oC, 15oC, Dan 20oC) dan pada hari kedua pengujian pada suhu panas (40oC, 50oC, 60oC, 70oC, Dan 80oC).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Metode Pengujian Stabilitas

Tabel 1. Metode Pengujian Stress Test Suhu Panas Dan Suhu Dingin

| Sampel | Suhu Panas °C | Suhu Dingin °C |
|-----------|---------------|----------------|
| Formula 1 | 40 | 20 |
| Formula 2 | 50 | 15 |
| Formula 3 | 60 | 10 |
| Formula 4 | 70 | 8 |
| Formula 5 | 80 | 4 |

Sumber : Data primer yang diolah, 2025

Tabel 1 Pada penelitian menunjukkan pengujian sediaan sabun padat beras hitam (*Oryza sativa L. Indica*) dengan menggunakan pengujian stabilitas *stress test* terhadap

suhu panas dan suhu dingin.

2. Hasil Uji Evaluasi Sediaan Sabun Padat Beras Hitam (*Oryza sativa L. Indica*)

Setelah melakukan pengujian stabilitas menggunakan metode *stress test* dari sabun padat beras hitam (*Oryza sativa L. Indica*) dengan menggunakan parameter suhu panas dan dingin dengan variasi yang berbeda selanjutnya akan dilakukan uji evaluasi pada sediaan sabun yang meliputi uji organoleptik, uji pH dan uji stabilitas busa.

3. Hasil Uji Organoleptik

Tabel 2 Hasil Evaluasi Uji Organoleptik Suhu Panas

| Formula | Organoleptis | | |
|---------|--------------|-----------------|-------------|
| | Warna | Bau | Konsistensi |
| F1 | Hitam | Bau khas sampel | Cair |
| F2 | Hitam | Bau khas sampel | Cair |
| F3 | Hitam | Bau khas sampel | Cair |
| F4 | Hitam | Bau khas sampel | Cair |
| F5 | Hitam | Bau khas sampel | Cair |

Sumber : Data primer yang diolah, 2025

Keterangan :

F1 : Sabun Padat dengan suhu 40°C

F2 : Sabun Padat dengan suhu 50°C

F3 : Sabun Padat dengan suhu 60°C

F4 : Sabun Padat dengan suhu 70°C

F5 : Sabun Padat dengan suhu 80°C

Pada tabel 2 diatas, hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa formula 1, formula 2, formula 3, formula 4 dan formula 5 memiliki warna hitam, berbau khas zat aktif beras hitam, dan memiliki konsistensi yang sama yaitu cair.

Tabel 3 Hasil Evaluasi Uji Organoleptik Suhu Dingin

| Formula | Organoleptis | | |
|---------|--------------|-----------------|-------------|
| | Warna | Bau | Konsistensi |
| F1 | Hitam | Bau khas sampel | Cair |
| F2 | Hitam | Bau khas sampel | Cair |
| F3 | Hitam | Bau khas sampel | Semi padat |
| F4 | Hitam | Bau khas sampel | Semi padat |
| F5 | Hitam | Bau khas sampel | Semi padat |

Sumber : Data primer yang diolah, 2025

Keterangan :

F1 : Sabun Padat dengan suhu 20°C

F2 : Sabun Padat dengan suhu 15°C

F3 : Sabun Padat dengan suhu 10°C

F4 : Sabun Padat dengan suhu 8°C

F5 : Sabun Padat dengan suhu 4°C

Pada tabel 3 diatas, hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa formula 1, formula 2, formula 3, formula 4 dan formula 5 memiliki warna hitam, berbau khas zat aktif beras hitam, pada formula 1 dan formula 2 memiliki konsistensi yang cair sedangkan pada formula 3, formula 4, dan formula 5 memiliki konsistensi semi padat.

4. Hasil Uji pH

Tabel 4 Hasil Evaluasi Uji pH Sabun Padat Pada Suhu Panas

| Formula | Sebelum Pengujian | Sesudah Pengujian | Standar pH Kulit | Standar pH Sabun Padat |
|---------|-------------------|-------------------|------------------|------------------------|
| F1 | 11 | 6,8 | 4,5-6,5 | 9-11 |
| F2 | 11 | 11,4 | 4,5-6,5 | 9-11 |
| F3 | 11 | 9,2 | 4,5-6,5 | 9-11 |
| F4 | 11 | 7,7 | 4,5-6,5 | 9-11 |
| F5 | 11 | 2,8 | 4,5-6,5 | 9-11 |

Sumber : Data primer yang diolah, 2025

Keterangan :

F1 : Sabun Padat dengan suhu 40°C

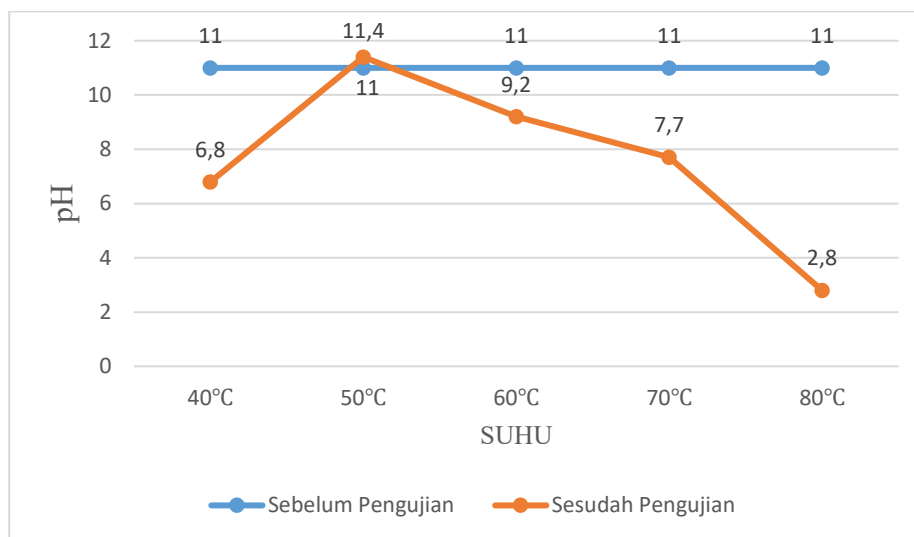
F2 : Sabun Padat dengan suhu 50°C

F3 : Sabun Padat dengan suhu 60°C

F4 : Sabun Padat dengan suhu 70°C

F5 : Sabun Padat dengan suhu 80°C

Pada tabel 4 diatas, hasil uji pH pada suhu panas menunjukkan bahwa formula 1, formula 2, formula 3, formula 4 dan formula 5 memiliki suhu yang stabil sebelum pengujian berada pada pH 11 sedangkan setelah pengujian menghasilkan pH yang berbeda-beda. Pada formula 1 menghasilkan pH 6,8, formula 2 menghasilkan pH 11,4, formula 3 menghasilkan pH 9,2, formula 4 menghasilkan pH 7,7 dan formula 5 menghasilkan pH 2,8. Hal ini menunjukkan bahwa formula 1, 4 dan 5 tidak memenuhi syarat pH sediaan sabun sedangkan pada formula 2 dan 3 menunjukkan bahwa pH yang dihasilkan memenuhi syarat pH sediaan sabun padat. Berdasarkan literatur bahwa persyaratan pH yang telah ditetapkan SNI yaitu 9-11 (Rahayu dkk, 2020).



Gambar 1 Grafik pengujian pH suhu panas

Berdasarkan grafik pada Gambar 1, nilai pH sabun padat beras hitam sebelum pengujian berada pada kisaran 11 yang menunjukkan kondisi sabun masih stabil dan bersifat basa. Setelah dilakukan stress test pada suhu panas, nilai pH mengalami perubahan seiring meningkatnya suhu. Pada suhu 40°C nilai pH sebesar 6,8, meningkat menjadi 11,4 pada suhu 50°C, kemudian menurun bertahap hingga mencapai 2,8 pada

suhu 80°C. Hasil ini menunjukkan bahwa paparan suhu tinggi dapat memengaruhi kestabilan pH sabun padat beras hitam, di mana pada suhu ekstrem sabun menjadi lebih asam dan stabilitas formulanya menurun.

Tabel 5 Hasil Evaluasi Uji pH Sabun Padat Pada Suhu Dingin

| Formula | Sebelum Pengujian | Sesudah Pengujian | Standar pH Kulit | Standar pH Sabun Padat |
|---------|-------------------|-------------------|------------------|------------------------|
| F1 | 11 | 10 | 4,5-6,5 | 9-11 |
| F2 | 11 | 11 | 4,5-6,5 | 9-11 |
| F3 | 11 | 10 | 4,5-6,5 | 9-11 |
| F4 | 11 | 11 | 4,5-6,5 | 9-11 |
| F5 | 11 | 10 | 4,5-6,5 | 9-11 |

Sumber : Data primer yang diolah, 2025

Keterangan :

F1 : Sabun Padat dengan suhu 20°C

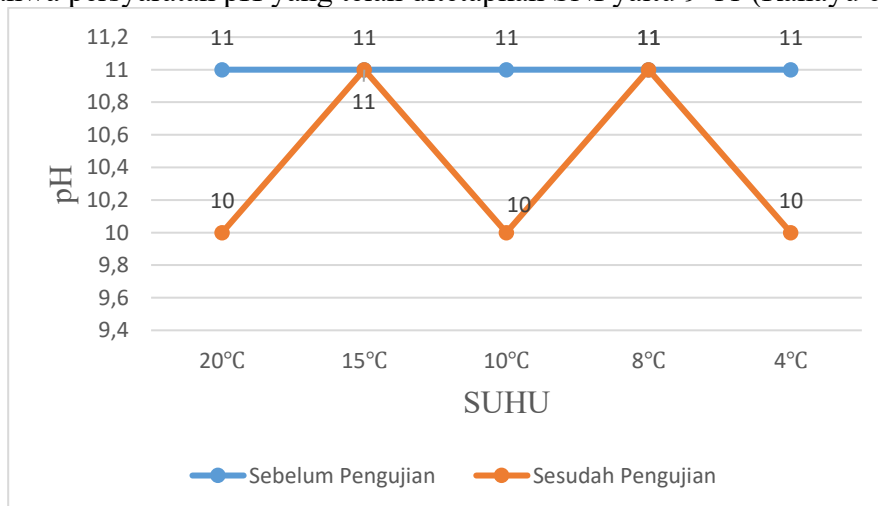
F2 : Sabun Padat dengan suhu 15°C

F3 : Sabun Padat dengan suhu 10°C

F4 : Sabun Padat dengan suhu 8°C

F5 : Sabun Padat dengan suhu 4°C

Pada tabel 5 diatas, hasil uji pH pada suhu dingin menunjukkan bahwa formula 1, formula 2, formula 3, formula 4 dan formula 5 memiliki suhu yang stabil sebelum pengujian berada pada pH 11 sedangkan setelah pengujian menghasilkan pH yang berbeda-beda. Pada formula 1 menghasilkan pH 10, formula 2 menghasilkan pH 11, formula 3 menghasilkan pH 10, formula 4 menghasilkan pH 11, dan formula 5 menghasilkan pH 10. Hal ini menunjukkan bahwa formula 1, 2, 3, 4, dan 5 menghasilkan pH yang tidak stabil tetapi masih memenuhi syarat pH sediaan sabun padat. Berdasarkan literatur bahwa persyaratan pH yang telah ditetapkan SNI yaitu 9-11 (Rahayu dkk., 2020).



Gambar 2 Grafik pengujian pH suhu dingin

Berdasarkan grafik pada Gambar 2, nilai pH sabun padat beras hitam sebelum pengujian berada pada kisaran 11, yang menunjukkan kondisi sabun stabil dan bersifat basa. Setelah dilakukan stress test pada suhu dingin, nilai pH mengalami sedikit fluktuasi tetapi masih berada dalam rentang stabil. Pada suhu 4°C nilai pH sebesar 10, kemudian meningkat menjadi 11 pada suhu 8°C, menurun kembali pada suhu 10°C, dan kembali naik pada suhu 15°C sebelum turun lagi menjadi 10 pada suhu 20°C. Hasil ini menunjukkan bahwa paparan suhu dingin tidak berpengaruh besar terhadap kestabilan pH sabun padat beras hitam.

5. Hasil Uji Stabilitas Busa

Tabel 6 Hasil Uji Evaluasi Stabilitas Busa Pada Suhu Panas

| Formula | Sebelum Pengujian | Sebelum Pengujian | Standar Stabilitas Busa Sabun Padat |
|---------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|
| F1 | 73,5% | 91,6% | 73-95% |
| F2 | 73,5% | 69,1% | 73-95% |
| F3 | 73,5% | 32% | 73-95% |
| F4 | 73,5% | 22,3% | 73-95% |
| F5 | 73,5% | 30% | 73-95% |

Sumber : Data primer yang diolah, 2025

Keterangan :

F1 : Sabun Padat dengan suhu 40°C

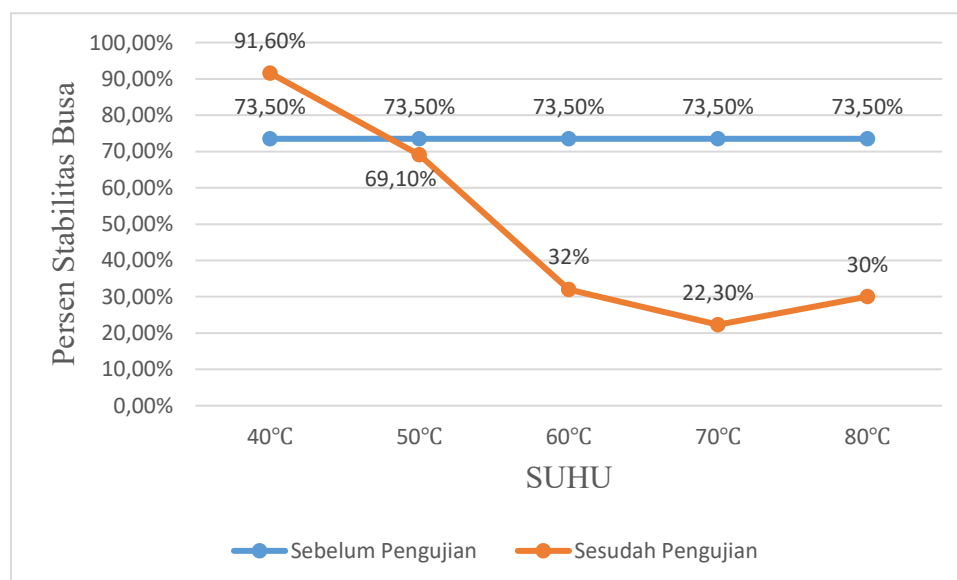
F2 : Sabun Padat dengan suhu 50°C

F3 : Sabun Padat dengan suhu 60°C

F4 : Sabun Padat dengan suhu 70°C

F5 : Sabun Padat dengan suhu 80°C

Pada tabel 6 diatas, hasil uji stabilitas busa pada suhu panas menunjukkan bahwa formula 1, 2, 3, 4, dan 5 menghasilkan stabilitas busa yang stabil sebelum pengujian berada pada konsentrasi 73,5% hal ini menunjukkan bahwa formula 1, 2, 3, 4, dan 5 memenuhi syarat sedangkan setelah pengujian menghasilkan konsentrasi yang berbeda-beda. Pada formula 1 menghasilkan konsentrasi 91,6%, formula 2 menghasilkan konsentrasi 69,1%, formula 3 menghasilkan konsentrasi 32%, formula 4 menghasilkan konsentrasi 22,3% dan pada formula 5 menghasilkan konsentrasi 30%. Pada formula 1 menunjukkan hasil sudah memenuhi syarat sesuai standar SNI sedangkan pada formula 2, 3, 4, dan 5 menunjukkan hasil belum memenuhi syarat sesuai standar SNI. Berdasarkan SNI syarat stabilitas busa yang baik berada pada konsentrasi 73-95% (Leny dkk., 2021).



Gambar 3 Grafik pengujian stabilitas busa suhu panas

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa sebelum pengujian, stabilitas busa sabun cuci piring berada pada kisaran 73,50% di semua suhu. Setelah dilakukan stress test pada suhu panas, stabilitas busa mengalami penurunan seiring meningkatnya suhu. Pada suhu 40°C, busa masih cukup stabil dengan nilai 91,60%, namun menurun drastis menjadi 69,10%

pada 50°C, 32% pada 60°C, dan mencapai titik terendah 22,30% pada 70°C sebelum sedikit naik menjadi 30% pada 80°C. Hal ini menunjukkan bahwa paparan suhu tinggi dapat menurunkan kemampuan sabun dalam mempertahankan busa, sehingga kestabilan formulanya menurun.

Tabel 7 Hasil Uji Evaluasi Stabilitas Busa Pada Suhu Dingin

| Formula | Sebelum Pengujian | Sebelum Pengujian | Standar Stabilitas Busa Sabun Padat |
|---------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|
| F1 | 89,6% | 92,3% | 73-95% |
| F2 | 89,6% | 85% | 73-95% |
| F3 | 89,6% | 107% | 73-95% |
| F4 | 89,6% | 97% | 73-95% |
| F5 | 89,6% | 87% | 73-95% |

Sumber : Data primer yang diolah, 2025

Keterangan :

F1 : Sabun Padat dengan suhu 20°C

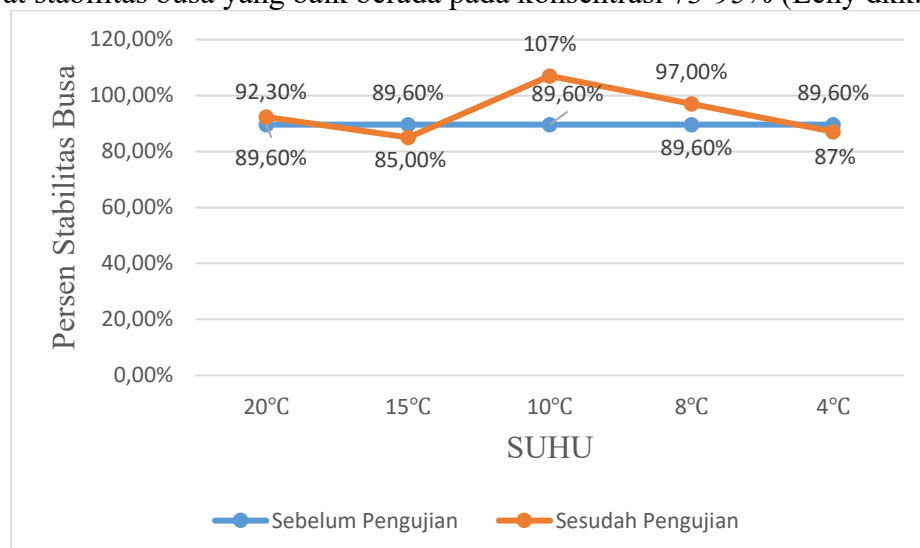
F2 : Sabun Padat dengan suhu 15°C

F3 : Sabun Padat dengan suhu 10°C

F4 : Sabun Padat dengan suhu 8°C

F5 : Sabun Padat dengan suhu 4°C

Pada tabel 7 diatas, hasil uji stabilitas busa pada suhu dingin menunjukkan bahwa formula 1, 2, 3, 4, dan 5 menghasilkan stabilitas busa yang stabil sebelum pengujian berada pada konsentrasi 89,6% hal ini menunjukkan bahwa formula 1, 2, 3, 4, dan 5 memenuhi syarat sedangkan setelah pengujian menghasilkan konsentrasi yang berbeda-beda. Pada formula 1 menghasilkan konsentrasi 92,3%, formula 2 menghasilkan konsentrasi 85%, formula 3 menghasilkan konsentrasi 107%, formula 4 menghasilkan konsentrasi 97% dan pada formula 5 menghasilkan konsentrasi 87%. Pada formula 1 dan 2 menunjukkan hasil sudah memenuhi syarat sesuai standar SNI sedangkan pada formula 3, 4, dan 5 menunjukkan hasil belum memenuhi syarat sesuai standar SNI. Berdasarkan SNI syarat stabilitas busa yang baik berada pada konsentrasi 73-95% (Leny dkk., 2021).



Gambar 4 Grafik pengujian stabilitas busa suhu dingin

Berdasarkan Gambar 4, stabilitas busa pada suhu dingin menunjukkan hasil yang lebih baik. Sebelum pengujian, nilai stabilitas busa berkisar antara 87% hingga 92,30%, sedangkan setelah pengujian tetap berada dalam kisaran tinggi antara 85% hingga 107%. Peningkatan pada suhu 10°C menunjukkan bahwa suhu rendah tidak merusak kestabilan

busa, bahkan dapat mempertahankannya dengan baik. Hal ini menandakan bahwa sabun cuci piring lebih stabil pada suhu dingin dibandingkan suhu panas.

Pembahasan

1. Metode Pengujian Stabilitas

Pada penelitian ini dilakukan pengujian evaluasi sediaan sabun padat menggunakan sampel beras hitam yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode *stress test* terhadap pH dan stabilitas busa sabun padat beras hitam.

Menurut SNI (2021), sabun merupakan sediaan pembersih kulit tanpa menimbulkan iritasi pada kulit yang terbentuk dari lemak, wax, minyak, rosin atau basa dengan asam organik atau anorganik melalui proses netralisasi atau saponifikasi. Saponifikasi merupakan proses yang mereaksikan suatu lemak dengan basa. Sabun yang baik bukan hanya dapat membersihkan kulit dari kotoran saja, tetapi juga memiliki kandungan zat yang tidak merusak kulit serta dapat melindungi dari permasalahan kulit seperti bakteri dan jamur (Widyasanti dkk., 2019).

Salah satu jenis sabun yang digunakan untuk mencerahkan, melembabkan, dan menghaluskan kulit yaitu sabun padat. Sabun padat adalah jenis sabun yang umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari dengan bentuk solid, padat, dan tidak transparan. Salah satu bahan alami yang berpotensi besar untuk dimanfaatkan dalam pembuatan sabun adalah beras hitam (*Oryza sativa var. indica*).

Beras hitam mengandung antosianin, flavonoid, vitamin E, serta berbagai mineral esensial yang memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi, sekaligus berperan dalam menjaga kelembapan serta elastisitas kulit. Oleh karena itu, walaupun menggunakan bahan alami seperti beras hitam, formulasi sabun tetap perlu dilakukan. Adapun evaluasi dengan menggunakan metode stress test secara menyeluruh terhadap stabilitas fisiknya.

Menurut Tivani dkk (2021) Metode *stress test* adalah teknik yang digunakan untuk meniru situasi ekstrem, seperti suhu tinggi, dengan tujuan mempercepat proses penuaan suatu produk. Melalui pendekatan ini, ketahanan produk dalam jangka waktu panjang dapat diperkirakan. Metode ini dirancang untuk menciptakan kondisi lingkungan yang ekstrem dan dipercepat, seperti suhu panas, paparan cahaya yang kuat, serta perubahan kelembapan, guna mempercepat proses kerusakan produk. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menempatkan obat atau produk dalam kondisi suhu dan kelembapan yang tinggi guna mempercepat proses degradasi, memperkirakan kestabilan jangka panjang dalam waktu yang lebih singkat, serta mengevaluasi kemampuan produk atau obat tersebut bertahan di suhu ekstrem (Gahtori dkk., 2022).

Penerapan stress test pada sabun padat merupakan metode evaluasi yang bertujuan untuk menilai kemampuan produk dalam mempertahankan karakteristik fisik dan kimianya ketika berada dalam kondisi ekstrem, seperti suhu tinggi, kelembapan tinggi, dan paparan cahaya. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk memperkirakan masa simpan sabun padat, mengenali faktor-faktor yang memengaruhi kestabilannya, serta menyempurnakan komposisi formulanya guna meningkatkan mutu dan daya tahan produk (Oktavia, 2015).

Penggunaan metode *stress test* bertujuan untuk mengetahui reaksi produk sabun padat terhadap kondisi lingkungan ekstrem, seperti suhu tinggi (40°C, 50°C, 60°C, 70°C, dan 80°C) atau rendah (4°C, 8°C, 10°C, 15°C, dan 20°C), guna memprediksi stabilitas fisik produk jangka panjang. Hal ini memungkinkan identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas produk, pengembangan formula yang lebih stabil, dan peningkatan kualitas produk untuk mengurangi risiko kerusakan. Adapun pengujian evaluasi yang dilakukan meliputi pemeriksaan secara organoleptik, pH dan stabilitas busa.

2. Hasil Evaluasi Uji Organoleptik

Uji organoleptik ini bertujuan untuk mengamati secara visual melalui panca indera dengan melibatkan penelitian terhadap warna, aroma dan konsistensi sabun yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil penelitian pada uji organoleptik terhadap sediaan sabun padat beras hitam (*Oryza sativa var. indica*) yang diuji menggunakan metode *stress test* pada kondisi suhu panas pada (Tabel 4.2), diketahui pada suhu panas menghasilkan sabun yang stabil selama penyimpanan, dengan warna hitam, bau khas sampel dan konsistensi yang tetap terjaga yaitu cair. Menurut Rahmayulis dkk, (2023) hasil pemeriksaan terhadap sabun padat menunjukkan bahwa sabun yang dihasilkan tetap stabil selama penyimpanan ini ditandai dengan tekstur, warna, dan aroma sabun yang tidak mengalami perubahan. Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa sabun tersebut mempertahankan kestabilan karakteristik organoleptiknya meskipun mengalami paparan suhu tinggi.

Sementara itu, pada hasil penelitian uji organoleptik dengan perlakuan suhu dingin (Tabel 4.3) menunjukkan sediaan sabun padat beras hitam (*Oryza sativa var. indica*) pada suhu dingin menghasilkan sabun yang tidak stabil selama penyimpanan. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa formula 1, 2, 3, 4, dan 5 memiliki warna dan bau yang stabil yaitu warna hitam dengan bau khas sampel. Sedangkan pada hasil konsistensinya tidak stabil pada formula 1 dan 2 memiliki konsistensi cair, dan pada formula 3, 4, dan 5 sudah mengalami perubahan konsistensi yaitu berupa semi padat.

Suhu berpengaruh signifikan terhadap hasil organoleptik sabun padat beras hitam, di mana pada suhu tinggi (40°C–80°C) sabun mengalami perubahan konsistensi menjadi cair akibat meningkatnya energi kinetik molekul yang memicu reaksi hidrolisis dan oksidasi terhadap asam lemak serta degradasi antosianin yang bersifat termolabil sehingga dapat menurunkan intensitas warna dan kestabilan aroma (Tungadi dkk., 2022). Reaksi kimia akibat kenaikan suhu ini menyebabkan struktur sabun melemah, menurunkan viskositas, dan mengubah karakteristik fisik produk. Sebaliknya, pada suhu dingin (4°C–20°C) sabun mengalami perubahan konsistensi menjadi semi padat karena penurunan energi kinetik yang meningkatkan gaya kohesi antar molekul lemak serta menyebabkan kristalisasi parsial dan peningkatan viskositas, sehingga sabun tampak lebih padat dan kurang homogen (Rini dkk., 2022).

Hal ini sejalan dengan penelitian dengan penelitian Rini dkk. (2022) yang menyatakan bahwa suhu penyimpanan rendah dapat menurunkan stabilitas sabun alami akibat perubahan viskositas dan distribusi fase, Perubahan konsistensi sabun padat dapat terjadi karena penguapan air, perubahan suhu, reaksi kimia, pengaruh lingkungan, dan kualitas bahan baku. Hal ini terjadi karena kualitas mempengaruhi efektivitas sabun padat sebagai produk pembersih, sehingga uji organoleptik secara teratur diperlukan untuk memantau perubahan konsistensi sabun padat.

3. Hasil Uji Evaluasi pH

Pengujian pH dilakukan untuk menentukan apakah pH pada sediaan sabun terlalu tinggi atau rendah. Menurut SNI, pH sabun seharusnya berkisar antara 9- 11. Secara umum, sabun cenderung bersifat basa terhadap larutan air karena merupakan garam dari asam lemah (asam lemak) dan basa (Muslikh dkk., 2024). Uji ini dilakukan untuk menentukan sediaan dapat memberikan keamanan agar kulit tidak iritasi, yaitu dengan cara mencelupkan pH meter atau kertas pH yang telah dikalibrasi pada sediaan sabun padat, kemudian dibiarkan selama 30 detik hingga muncul angka digital atau menggunakan beberapa warna dengan skala 0-14.

Berdasarkan hasil pada tabel 4.4 uji evaluasi pH menunjukkan sediaan sabun padat

beras hitam (*Oryza sativa var. indica*) pada suhu panas formula 1, 2, 3, 4, dan 5 sebelum pengujian menghasilkan pH yang stabil dengan nilai pH 11, dimana kelima formula tersebut tetap stabil sebelum pengujian dan telah memenuhi syarat yang sudah ditetapkan. Sedangkan setelah pengujian formula 2 dan 3 menghasilkan pH yang berbeda tetapi masih memenuhi syarat yang sudah ditetapkan. Pada formula 1, 4, dan 5 pH yang dihasilkan sudah tidak stabil sehingga tidak memenuhi syarat. Nilai pH yang tidak sesuai dapat berdampak pada pH kulit. Hal ini sejalan dengan penelitian Dewi dkk. (2023) yang menyatakan bahwa pemanasan berlebih dapat menurunkan stabilitas pH sabun alami karena degradasi senyawa aktif dan perubahan komposisi lemak. Hal ini terjadi karena zat alkali dalam sabun dapat menetralkan atau bahkan merusak (jika pH sabun terlalu tinggi) mantel asam pada kulit yang berfungsi sebagai penghalang terhadap bakteri dan virus, serta menyebabkan kulit menjadi kering karena kehilangan kelembaban, yang kemudian dapat meningkatkan risiko iritasi dan alergi.

Berdasarkan hasil pada tabel 4.5 uji evaluasi pH menunjukkan sediaan sabun padat beras hitam (*Oryza sativa var. indica*) pada suhu dingin formula 1, 2, 3, 4, dan 5 sebelum pengujian menghasilkan pH yang stabil dengan nilai pH 11, dimana kelima formula tersebut tetap stabil sebelum pengujian dan telah memenuhi syarat yang sudah ditetapkan. Sedangkan setelah pengujian formula 1, 2, 3, 4, dan 5 menghasilkan pH yang berbeda tetapi masih memenuhi syarat yang sudah ditetapkan. Pada formula 1 dengan nilai pH 10, formula 2 dengan nilai pH 11, formula 3 dengan nilai pH 10, formula 4 dengan nilai pH 11 dan formula 5 dengan nilai pH 10.

Suhu berpengaruh besar terhadap stabilitas pH sabun padat beras hitam, di mana pada suhu tinggi (40°C-80°C) terjadi penurunan pH akibat reaksi hidrolisis lanjutan dan oksidasi asam lemak, yang menyebabkan terbentuknya asam bebas sehingga sabun menjadi lebih asam dan kurang stabil (Wijayanti dkk., 2023). Reaksi ini juga dapat memecah ikatan garam sabun (natrium stearat), mengubah keseimbangan ionik dan menurunkan kemampuan penyangga pH. Sebaliknya, pada suhu dingin (4°C-20°C), pH relatif lebih stabil tetapi sedikit menurun karena terjadinya pengendapan dan penurunan kelarutan surfaktan, yang menyebabkan distribusi ion dalam sistem sabun tidak homogen (Wulandari dkk., 2018).

Hal ini sejalan dengan penelitian Sari dan Hidayat (2022) yang menjelaskan bahwa penurunan suhu dapat menyebabkan ketidakseimbangan ion sementara pada sabun alami tanpa menurunkan kualitas pH secara signifikan. Dan juga sejalan dengan penelitian Utami dkk.,(2023) yang menjelaskan bahwa sabun herbal tetap menunjukkan pH stabil pada kisaran 9-11 meskipun disimpan pada suhu rendah. Hal ini terjadi karena variasi komposisi minyak dan kadar ekstrak beras hitam yang mengandung antosianin mempengaruhi kestabilan ion hidrogen dalam sistem sabun ketika suhu menurun sehingga dapat menyebabkan sebagian asam lemak tidak sepenuhnya bereaksi dengan basa, sehingga menghasilkan sedikit variasi pH antar formula yang tidak mempengaruhi efektivitas pembersihan maupun keamanan kulit.

4. Hasil Uji Stabilitas Busa

Stabilitas busa merujuk pada kemampuan gelembung untuk mempertahankan ukurannya atau mencegah pecahnya lapisan filmnya. Salah satu metode untuk mengevaluasi kestabilan busa pada sabun cair adalah dengan mengukur tinggi busa yang dihasilkan. Semakin besar nilai kestabilan busa, maka semakin baik pula mutu busa yang terbentuk (Asti, 2015). Menurut muslikh dkk, (2024) syarat stabilitas busa sediaan sabun padat berkisar antara 73-95%.

Berdasarkan hasil pada tabel 4.6 uji evaluasi stabilitas busa menunjukkan sediaan

sabun padat beras hitam (*Oryza sativa var. indica*) pada suhu panas formula 1, 2, 3, 4, dan 5 sebelum pengujian menghasilkan persentasi stabilitas busa yang stabil dengan konsentrasi 73,5% dimana kelima formula tersebut tetap stabil sebelum pengujian dan telah memenuhi syarat yang sudah ditetapkan. Sedangkan setelah pengujian formula 1 menghasilkan konsentrasi stabilitas busa yang berbeda tetapi masih memenuhi syarat yang sudah ditetapkan yaitu 91,6%, Pada formula 2 konsentrasi stabilitas busa yang dihasilkan 69,1%, formula 3 konsentrasi stabilitas busa yang dihasilkan 32%, formula 4 konsentrasi stabilitas busa yang dihasilkan 22,3%, dan formula 5 konsentrasi stabilitas busa yang dihasilkan 30%. Maka konsentrasi stabilitas busa yang dihasilkan berbeda dan sudah tidak stabil sehingga tidak memenuhi syarat.

Hal ini sejalan dengan penelitian Lestari dkk. (2022) yang menyatakan bahwa peningkatan suhu dapat menurunkan stabilitas busa sabun karena pemecahan ikatan surfaktan dan penurunan viskositas larutan sabun, Hal ini sejalan juga dengan penelitian Kurniasih dan Rahmadani (2023) yang menemukan bahwa sabun berbasis bahan alami memiliki sensitivitas tinggi terhadap panas sehingga struktur busa mudah rusak. Hal ini terjadi karena ketidakstabilan busa akibat degradasi surfaktan alami dan senyawa antosianin pada suhu tinggi yang menyebabkan penurunan kemampuan pembentukan serta kestabilan busa.

Berdasarkan hasil pada tabel 4.7 uji evaluasi stabilitas busa menunjukkan sediaan sabun padat beras hitam (*Oryza sativa var. indica*) pada suhu dingin formula 1, 2, 3, 4, dan 5 sebelum pengujian menghasilkan persentasi stabilitas busa yang stabil dengan konsentrasi 73,5% dimana kelima formula tersebut tetap stabil sebelum pengujian dan telah memenuhi syarat yang sudah ditetapkan. Sedangkan setelah pengujian formula 1 dan 2 menghasilkan konsentrasi stabilitas busa yang berbeda tetapi masih memenuhi syarat yang sudah ditetapkan yaitu formula 1 dengan konsentrasi stabilitas busa 92,3% dan pada formula 2 menghasilkan konsentrasi stabilitas busa 85%, Pada formula 3 konsentrasi stabilitas busa yang dihasilkan 107%, dimana pada formula ini yang menghasilkan stabilitas busa yang lebih tinggi, Pada formula 4 konsentrasi stabilitas busa yang dihasilkan 97% dan formula 5 konsentrasi stabilitas busa yang dihasilkan. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi karakteristik stabilitas busa sabun seperti, bahan aditif sabun, surfaktan, penstabil busa, dan bahan penyusun sabun lainnya (Muslikh dkk., 2024).

Suhu berpengaruh besar terhadap stabilitas busa sabun padat beras hitam, karena perubahan suhu dapat memengaruhi kinerja surfaktan sebagai pembentuk busa. Pada suhu tinggi (40°C–80°C), busa menjadi kurang stabil karena panas menyebabkan penurunan tegangan permukaan dan degradasi surfaktan, sehingga gelembung busa lebih cepat pecah dan tidak dapat mempertahankan bentuknya (Wulandari dkk., 2018). Reaksi oksidasi dan hidrolisis akibat paparan panas juga dapat merusak struktur molekul sabun yang berfungsi menahan udara dalam busa, membuat busa cepat hilang (Rahmayulis dkk., 2023). Sebaliknya, pada suhu dingin (4°C-20°C), busa lebih stabil karena viskositas meningkat dan pergerakan molekul melambat, namun pembentukan busa menjadi lebih sedikit karena penurunan kelarutan surfaktan dalam air (Rini dkk., 2022; Muslikh dkk., 2024).

Hal ini sejalan dengan penelitian Wulandari dan Prameswari (2022) yang menjelaskan bahwa suhu dingin dapat menurunkan mobilitas molekul surfaktan sehingga mengurangi kestabilan busa. Hal ini sejalan juga dengan penelitian Hartati dkk. (2023) yang menyatakan bahwa sabun alami dengan kandungan minyak tidak jenuh lebih tinggi cenderung mengalami penurunan kestabilan busa pada suhu rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa sabun padat beras hitam memiliki kestabilan fisik yang cukup baik pada berbagai kondisi suhu penyimpanan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa suhu mempengaruhi konsistensi sabun padat beras hitam, namun warna dan aroma tetap stabil. Pada suhu tinggi sabun menjadi cair, sedangkan pada suhu dingin berubah semi padat.

Pada suhu tinggi (40°C-80°C), nilai pH cenderung menurun cukup besar hingga 2,8, yang menunjukkan bahwa suhu panas dapat merusak kestabilan komponen sabun dan membuatnya menjadi lebih asam. Sebaliknya, pada suhu rendah (4°C-20°C), perubahan pH tidak terlalu besar dan masih berada dalam kisaran yang sesuai dengan standar sabun padat yaitu 10-11.

Pada suhu tinggi, terutama di atas 60°C, tinggi busa mengalami penurunan yang cukup besar. Sebaliknya, pada perlakuan suhu rendah, beberapa formula justru memperlihatkan peningkatan tinggi busa, bahkan mencapai 107% pada suhu 10°C dan 97% pada suhu 8°C.

mencapai 107% pada suhu 10°C dan 97% pada suhu 8°C.

DAFTAR PUSTAKA

- Ari Asnani, Eva Vulina Yulistia Delsy, Hartiwi Diastuti. 2009. Transfer Teknologi Produksi Natural Soap-Base untuk Kreasi Sabun Suvenir. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Vol.4, No.2, Maret 2019, Hal 129 – 140.
- Asri Widyasanti, Chintya Listiarsi Farddani, Dadan Rohdiana. 2016. Menggunakan Minyak Kelapa Sawit (Palm oil) Dengan Penambahan Bahan Aktif Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*). Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol.5, No. 3: 125-136.
- Dewi, N. A., Lestari, W., & Handayani, M. (2023). Pengaruh suhu penyimpanan terhadap stabilitas pH dan mutu sabun alami berbasis bahan herbal. Jurnal Farmasi dan Sains Terapan, 8(1), 67-75.
- Dyan Ayu Setyaningsih dan Nanik Hendrawati. 2022. Seleksi Proses Dan Penentuan Kapasitas Produksi Pembuatan Sweet Potato Soap. Jurnal Teknologi Separasi Distilat. 8 (2), 331-338.
- Eriawan Rismana, Idah Rosidah, Olivia Bunga, Prasetyawan Yunianto, dan Erna. 2015. Pengujian Stabilitas Sediaan Luka Bakar Berbahan Baku Aktif Kitosan/Ekstrak Pegangan (*Centella Asiatica*). JKTI, Vol. 17, No. 1.
- Faisal Akhmal Muslikh, Dyah Aryantini, Fita Sari, Rosa Juwita Hesturini, Nayla Annida Latarissa, Pavitra Meilina Imanda'ar, Puri Zumrotul Sya'adah, Putri Firdaus Shafiera Reza, Risma Virgian Priyantri. 2024. Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Suhu Sediaan Sabun Padat Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn). Journal of Islamic Pharmacy. Online ISSN: 2527-6123.
- Hartati, R., Nurul, A., & Setiawan, D. (2023). Evaluasi kestabilan busa sabun padat alami pada berbagai kondisi suhu penyimpanan. Jurnal Kimia dan Sains Terapan, 12(1), 50-58.
- Juwita Mangiri, Nelly Mayulu, Shirley E. S. Kawengian. 2016. Gambaran Kandungan Zat Gizi Pada Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) Kultivar Parembo Sulawesi Selatan. Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Kurniasih, E., & Rahmadani, A. (2023). Stabilitas busa sabun alami pada berbagai kondisi suhu dan pH. Jurnal Sains dan Aplikasi Kimia, 17(1), 33-40.
- Lestari, W., Pratiwi, D., & Hasanah, R. (2022). Pengaruh suhu terhadap kestabilan busa dan viskositas sabun alami berbasis minyak nabati. Jurnal Teknologi Farmasi dan Sains, 9(3), 120-128.
- Lilis Sukeksi, Meirany Sianturi, Lionardo Setiawan. 2018. Pembuatan Sabun Transparan Berbasis Minyak Kelapa Dengan Penambahan Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Sebagai

- Bahan Antioksidan. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 7, No. 2.
- Mabrouk, S. T. (2005). Making Usable, Quality Opaque or Transparent Soap. *Journal of Chemical Education*, 82(10), 1534.
- Nani Apriyan. Penurunan Kadar Surfaktan dan Sulfat dalam Limbah Laundry. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan Volume 2*, Nomor 1.
- Nurhajawarsi. 2023. Formulation And Analysis Of Solid Bath Soap With The Addition Of Seaweed. *Jurnal Sains dan Teknik Terapan*, vol.1, no. 1, 27-40.
- Prasetyo, B. F., Purwono, R. M., & Novarino, A. V. 2021. Potensi antioksidan menggunakan metode DPPH ekstrak beras hitam (*Oryza Sativa L Indica*) dan penghambatan tirosinase. *Jurnal Health Sains*, 2(9), 1132-111140.
- Purwanti, A., Ariani, L., & Dewi, F. K. 2017. Pembuatan Sabun Transparan dari Minyak Kelapa Dengan Penambahan Antiseptik. *Prosiding Seminar Nasional XII "Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi,"* 210–216.
- Putri Indah Sari, Siti Malahayati, Darini Kurniawati. 2024. Formulasi dan Stabilitas Sediaan Sabun Cair Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Antiseptik. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, Vol 10 No 3, Desember 2024, Page 149 – 156.
- Rahmayulis, Putri R, Ranova R. Pembuatan Sabun Padat Dari VCO (Virgin Coconut Oil) Dan Ekstrak Buah Mentimun (*Cucumis sativus L.*). *SITAWA J Farm Sains Obat Tradis*.
- Rini, A., Wulandari, S., & Prameswari, D. (2022). Pengaruh suhu penyimpanan terhadap kestabilan fisik sabun alami berbasis bahan nabati. *Jurnal IlmuFarmasi dan Kimia*, 9(3), 112-119.
- Sari, D. R., & Hidayat, A. (2022). Pengaruh suhu penyimpanan terhadap kestabilan pH sabun padat berbahan alami. *Jurnal Sains dan Farmasi*, 11(2), 85-92.
- Shelly Dwi Agata, Lukky Jayadi. 2022. Fomulasi Lulur Body Scrub Beras Ketan Hitam (*Oryza Sativa Var. Glutinosa*) Dengan Perpaduan Yogurt Sebagai Zat Aktif. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia Vol.4 No.3*.
- Utami, F., Rahman, L., & Kurniawati, T. (2023). Evaluasi pH dan kestabilan sabun herbal pada berbagai kondisi suhu penyimpanan. *Jurnal Teknologi Farmasi Indonesia*, 12(1), 54-61
- Windi Fresha Qomara,, Ida Musfiroh, Rina Wijayanti. 2023. Review : Evaluasi Stabilitas dan Inkompabilitas Sediaan Oral Liquid. W.F.Qomara, *Majalah Farmasetika*, 8 (3).
- Widyasanti, A., Winaya, A.T., & Rosalinda, S. 2019. Pembuatan sabun cair berbahan baku minyak kelapa dengan berbagai variasi konsentrasi ekstrak teh putih. *Jurnal Agrotek*. 13(2), 132-142
- Wulandari, S., & Prameswari, D. (2022). Pengaruh suhu penyimpanan terhadap stabilitas busa sabun alami berbasis minyak nabati. *Jurnal Teknologi Farmasi*, 10(2), 77-84.
- Yenni Sri Wahyuni, Erjon, Reza Aftarida. 2019. Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Stabilitas Klindamisin Fosfat Dalam Sediaan Emulgel Dengan Hydroxypropyl Methylcellulosa (HPMC) Sebagai Gelling Agent. *Journal Of Pharmaceutial And Scienses*.