

**Artikel Penelitian**

## Formulasi *Handwash* Minyak Atsiri dan Hidrosol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Antibakteri

Wahidah Asni<sup>1</sup>, Vita Olivia Siregar<sup>2</sup>, Rolan Rusli<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

<sup>2</sup> Laboratorium Penelitian dan Pengembangan FARMAKA TROPIS, Fakultas Farmasi,  
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

\*) E-mail: [rolan@farmasi.unmul.ac.id](mailto:rolan@farmasi.unmul.ac.id)

Diterima : Februari 2024

Disetujui : Juni 2024

### ABSTRAK

Tangan merupakan bagian tubuh yang paling sering bersentuhan dengan lingkungan luar dan digunakan dalam aktivitas sehari-hari. Hal ini memudahkan adanya kontak dengan mikroorganisme dan kemungkinan berpindah ke objek lain. Salah satu bahan alam yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri adalah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan sediaan *handwash* yang mengandung minyak atsiri dan hidrosol kulit jeruk nipis dengan aktivitas antibakteri dan hasil karakteristik serta stabilitas fisik yang sesuai dengan persyaratan. Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan metode kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik sediaan *handwash* pada uji organoleptik, pH, stabilitas sabun, dan bobot jenis memenuhi persyaratan. Sediaan *handwash* minyak atsiri dan hidrosol kulit jeruk nipis memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori kuat hingga sangat kuat dengan diameter zona bunuh pada konsentrasi 10%, 17,5%, dan 25% secara berturut-turut adalah 19,64 mm; 21,79 mm; 19,69 mm pada bakteri *Escherichia coli* serta 19,23 mm; 22,32 mm, dan 20,66 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

**Kata kunci:** Minyak atsiri, hidrosol, *handwash*, kulit jeruk nipis

## Formulation of Handwash Essential Oil and Hydrosol of Lime Peel (*Citrus aurantifolia*) as Antibacterials

### ABSTRACT

The hand is the body part that most frequently comes into contact with the external environment and is used in daily activities. This facilitates contact with microorganisms and the possibility of transferring to other objects. One of the natural ingredients that can be utilized as an antibacterial is lime (*Citrus aurantifolia*). The purpose of this study was to obtain a handwash preparation containing essential oil and lime peel hydrosol with antibacterial activity and characteristic results and physical stability in accordance with the requirements. This research method is laboratory experimental research with qualitative and quantitative methods. The results showed that the characteristics of the handwash preparation in the organoleptic test, pH, soap stability, and specific gravity met the requirements. Lime peel essential oil and hydrosol handwash preparations have antibacterial activity in the strong to very strong category with the diameter of the kill zone at concentrations of 10%, 17.5%, and 25% being 19.64 mm; 21.79 mm; 19.69 mm on *Escherichia coli* bacteria and 19.23 mm; 22.32 mm, and 20.66 mm on *Staphylococcus aureus* bacteria, respectively.

**Keywords:** Essential oil, hydrosol, handwash, lime peel.

### 1. PENDAHULUAN

Tubuh manusia merupakan inang atau habitat alami mikroorganisme. Mikroorganisme dapat dengan mudah bermigrasi dari permukaan lingkungan ke permukaan jari dan dari permukaan jari ke mulut. Mikroorganisme yang hidup di permukaan tangan telah terbukti memainkan peran penting dalam penyebaran mikroorganisme. Hal ini memudahkan adanya kontak dengan

mikroorganisme dan kemungkinan berpindah ke objek lain [1]. Cara sederhana yang dapat mencegah dari berbagai macam penyakit yang disebabkan oleh bakteri adalah mencuci tangan menggunakan sabun pada air yang mengalir.

Sabun adalah surfaktan yang dibuat dengan reaksi kimia antara natrium hidroksida atau kalium hidroksida dengan asam lemak dari minyak nabati

atau lemak hewani. Proses terbentuknya sabun dapat melalui proses saponifikasi. Proses saponifikasi adalah proses yang terjadi karena reaksi antara trigliserida dengan alkali yang menghasilkan sabun dan produk samping berupa gliserol [2].

Sabun dapat dibuat berdasarkan tipe kulit dan aroma yang diinginkan. Masing-masing jenis sabun memiliki keunggulan masing-masing, seperti aroma, bentuk, dan fungsi seperti sebagai pelembut ataupun sebagai antibakteri [3]. Salah satu bahan alam yang dapat diformulasikan menjadi sabun adalah minyak atsiri kulit jeruk nipis.

Minyak atsiri yang terkandung dalam kulit buah jeruk nipis diketahui memiliki kandungan limonen sebagai kandungan utama, linalool,  $\beta$ -pinen, sitral, sabinen, terpeniol, geraniol, linalil, alkaloid dan flavonoid [4]. Senyawa limonen dan linalool merupakan agen antibakteri yang bekerja dengan merusak membran sel bakteri [5]. Proses destilasi menghasilkan pula hydrosol yang bisa dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan sediaan *handwash* yang mengandung minyak atsiri dan hidrosol kulit jeruk nipis dengan aktivitas antibakteri dan hasil karakteristik serta stabilitas fisik yang sesuai dengan persyaratan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah autoklaf, batang pengaduk, bunsen, cawan petri, corong pisah, Erlenmeyer, gelas kimia, *hot plate*, inkubator, *Laminar Air Flow* (LAF), *magnetic stirrer*, *microwave* vakum, ose bulat, pencadang, pH meter, piknometer, pipet tetes, timbangan analitik

dan wadah sediaan. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah asam stearat, aquades, bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, *cocamide diethanolamid*, gliserin, KOH, kulit jeruk nipis, media *Nutrient Agar* (NA), NaCl 0,9%, spiritus, tween 80, hydrosol, minyak atsiri jeruk nipis, dan *Virgin Coconut Oil* (VCO).

### 2.2. Destilasi Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

400 gram kulit jeruk nipis dimasukkan ke dalam labu alas bulat dan ditambahkan aquades dengan perbandingan sampel : pelarut sebesar 1 : 2. Labu alas bulat dimasukkan ke dalam *microwave* kemudian ekstraksi dilakukan selama 1 jam 30 menit dengan daya 450 Watt hingga diperoleh destilat. Destilat kemudian ditampung di dalam corong pisah untuk memisahkan minyak atsiri dan hidrosol. Minyak atsiri dan hidrosol kemudian diambil dan ditampung dalam masing-masing wadah.

### 2.3. Pembuatan Sediaan Handwash Minyak Atsiri dan Hidrosol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Sediaan *handwash* dibuat dengan komposisi pada Tabel 1. Dipanaskan VCO pada 70-80°C dalam gelas kimia di atas *hot plate* lalu dicampurkan larutan KOH sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga terbentuk pasta sabun. Setelah itu, ditambahkan gliserin, tween 80, dan asam stearat ke dalam pasta sabun, serta *Cocamide* DEA kemudian dihomogenkan. Basis sabun didiamkan hingga 40°C lalu ditambahkan minyak atsiri dan dihomogenkan, selanjutnya ditambahkan hidrosol hingga volume 100 mL.

**Tabel 1. Formulasi sediaan *handwash* minyak atsiri dan hidrosol kulit jeruk nipis**

Bahan	Konsentrasi Bahan			Fungsi Bahan
	F1 (g)	F2 (g)	F3 (g)	
Minyak atsiri kulit jeruk nipis	10	17,5	25	Zat aktif
VCO	30	30	30	Minyak nabati
KOH	3	3	3	Basa alkali
Gliserin	15	15	15	<i>Emollient</i>
Tween 80	10	10	10	Pengemulsi
Asam stearat	2	2	2	Pengental
<i>Cocamide</i> DEA	2	2	2	Surfaktan
Hidrosol	Ad 100 mL	Ad 100 mL	Ad 100 mL	Pelarut dan pewangi

#### 2.4. Uji Stabilitas Sediaan Handwash Minyak Atsiri dan Hidrosol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

##### a. Uji organoleptik

Sediaan *handwash* yang telah dibuat kemudian diamati secara visual terhadap warna, aroma, dan konsistensi.

##### b. Uji pH

Nilai pH diukur menggunakan pH meter. Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan dapar pH 7 dan pH 4. Setelah itu, dicelupkan elektroda pH meter ke dalam sediaan. Angka pada pH meter dibiarkan bergerak sampai menunjukkan posisi tetap. pH sabun yang baik menurut SNI adalah 8-11 [6].

##### c. Uji Bobot Jenis

Piknometer kosong ditimbang, kemudian dimasukkan sediaan *handwash* ke dalam piknometer sampai batas garis dan piknometer ditimbang kembali. Selanjutnya cairan piknometer diganti dengan aquades kemudian ditimbang. Bobot jenis sediaan dihitung dengan menggunakan persamaan 1. Rentang bobot jenis berdasarkan persyaratan SNI yaitu 1,010-1,100 g/mL [7].

$$\text{Bobot jenis} = \frac{\text{Piknometer berisi sabun} - \text{piknometer kosong}}{\text{Piknometer berisi aquades} - \text{piknometer kosong}} \quad (\text{Persamaan 1})$$

##### d. Uji Stabilitas Busa

Dimasukkan 1 gram sediaan *handwash* ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 mL air. Kemudian dikocok secara konstan lalu diukur tinggi busa yang terbentuk pada menit pertama dan menit kelima. Stabilitas busa dihitung dengan menggunakan persamaan 2. Busa dinyatakan stabil apabila setelah lima menit busa dapat bertahan lebih dari 70% dari volume awal [6].

$$\text{Stabilitas busa} = \frac{\text{Tinggi busa akhir (5 menit)}}{\text{Tinggi busa awal (0 menit)}} \times 100\% \quad (\text{Persamaan 2})$$

#### 2.5. Aktivitas Antibakteri Sediaan Handwash Minyak Atsiri dan Hidrosol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode sumuran. Media *Nutrient Agar* (NA) dibuat kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 10 mL dan ditunggu hingga media memadat.

Selanjutnya, ditambahkan 1 mL suspensi bakteri uji lalu dihomogenkan. Bakteri uji yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Selanjutnya ditambahkan 7 mL media *Nutrient Agar* (NA) dan ditunggu hingga memadat lagi. Media *Nutrient Agar* (NA) yang padat dan telah berisi bakteri uji kemudian dilubangi menggunakan pencadang 7 mm lalu ditambahkan sediaan *handwash* ke dalam lubang tersebut. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada 37 °C. Zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Uji Stabilitas sediaan handwash minyak atsiri dan hidrosol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*)

Stabilitas sediaan *handwash* dilakukan dengan metode *freeze-thaw*. Uji ini diperlukan untuk mengukur kestabilan sediaan *handwash* terhadap perubahan suhu. Uji *freeze-thaw* dilakukan dengan meletakkan sediaan pada suhu rendah ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ ) dan suhu tinggi ( $\pm 40^{\circ}\text{C}$ ) masing-masing selama 24 jam yang dihitung sebagai satu siklus dan dilakukan sebanyak 6 siklus. Pada hasil organoleptik menunjukkan bahwa dari awal sebelum dilakukan uji stabilitas hingga siklus keenam, sediaan *handwash* masih dalam keadaan stabil. Hasil organoleptik yang dihasilkan oleh F1, F2, dan F3 memiliki hasil yang berbeda. Warna F1 menjadi kuning pudar disebabkan oleh minyak atsiri yang berwarna kuning bening bercampur dengan basis sabun yang berwarna putih. Pada F2 dihasilkan warna kuning yang cerah dikarenakan jumlah minyak atsiri yang digunakan lebih banyak dibandingkan F1 dan F3 memiliki warna kuning yang pekat dikarenakan minyak atsiri pada F3 merupakan paling banyak dibanding F1 dan F2. Ketiga formula menimbulkan aroma *citrus* yang merupakan aroma khas dari minyak atsiri kulit jeruk nipis dengan konsistensi yang cair.

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman dan kebasaaan sediaan *handwash* untuk menjamin keamanan dan kenyamanannya saat digunakan. Sediaan *handwash* memiliki standar SNI untuk pH yaitu antara 8-11 [6]. Sabun dengan nilai pH yang sangat tinggi atau sangat rendah dapat membuat kulit menjadi iritasi karena adanya daya absorpsi kulit yang bertambah [8]. Hasil pH menunjukkan bahwa ketiga formula selama 6 siklus memiliki pH yang sesuai dengan persyaratan SNI. Nilai pH yang masuk kedalam rentang basa ini dikarenakan adanya KOH yang merupakan basa kuat sebagai basis sabun.

**Tabel 2. Hasil uji stabilitas pada organoleptic sediaan handwash**

Parameter	Formula	Siklus ke-1	Siklus ke-3	Siklus ke-6
Warna	F1	+	+	+
	F2	++	++	++
	F3	+++	+++	+++
Aroma	F1	Citrus	Citrus	Citrus
	F2	Citrus	Citrus	Citrus
	F3	Citrus	Citrus	Citrus
Konsistensi	F1	Cair	Cair	Cair
	F2	Cair	Cair	Cair
	F3	Cair	Cair	Cair

Keterangan: +++ : kuning pekat ; ++ : kuning cerah ; + : kuning puda

**Tabel 3. Hasil uji stabilitas pada pH, bobot jenis dan busa sediaan handwash**

Parameter	Formula	Siklus ke-1	Siklus ke-3	Siklus ke-6
pH	F1	8,82±0,10	8,62±0,07	8,72±0,06
	F2	8,82±0,17	8,87±0,06	8,83±0,08
	F3	8,64±0,20	8,70±0,13	8,58±0,06
Bobot Jenis (g/mL)	F1	1,012±0,01	1,032±0,01	1,023±0,00
	F2	1,017±0,01	1,031±0,01	1,025±0,00
	F3	1,010±0,00	1,025±0,00	1,024±0,01
Stabilitas sabun (%)	F1	89,33%±0,02	84,56%±0,07	80,29%±0,04
	F2	88,56%±0,04	81,92%±0,10	82,04%±0,08
	F3	87,59%±0,03	80,55%±0,04	82,69%±0,14

Uji stabilitas bisa digunakan untuk mengukur stabilitas busa pada kurun waktu tertentu. Hasil uji stabilitas busa menunjukkan bahwa busa yang dihasilkan oleh sediaan *handwash* adalah baik dan stabil. Hal ini dapat dilihat pada tabel 3, sediaan *handwash* memiliki stabilitas busa lebih dari 80% meskipun telah melalui uji *freeze-thaw*. Busa dikatakan memiliki stabilitas yang baik apabila dapat bertahan selama 5 menit dengan stabilitas lebih dari 70% [6].

Hasil dari bobot jenis sediaan *handwash* menunjukkan bahwa bobot jenis sediaan *handwash* telah memenuhi persyaratan sabun. Hasil bobot jenis terpengaruhi oleh bobot jenis minyak atsiri. Seiring dengan bertambahnya minyak atsiri kulit jeruk nipis dalam sediaan maka semakin menurun bobot jenisnya. Hal ini dapat dipengaruhi oleh bobot jenis dari minyak atsiri yang cenderung lebih rendah sehingga ketika ditambahkan ke dalam suatu sediaan, bobot jenis sediaan tersebut juga akan menurun [9].

### 3.2. Aktivitas Antibakteri Sediaan Handwash Minyak Atsiri dan Hidrosol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

**Tabel 4. Hasil Aktivitas Antibakteri Sediaan Handwash Terhadap Bakteri *Escherichia coli***

Formula	Rata-Rata Diameter Zona Bunuh (mm) ±SD		Respon Zona Bunuh	
	Hambat	Bunuh	Hambat	Bunuh
1	-	19,64±0,65	-	Kuat
2	-	21,79±0,43	-	Sangat kuat
3	-	19,69±0,39	-	Kuat
K (+)	-	13,30±0,72	-	Kuat
Basis	14,91±1,69	-	Kuat	-

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa hasil aktivitas antibakteri dari sediaan *handwash* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* membentuk zona bunuh. Pada kontrol positif juga terbentuk zona bunuh, sedangkan pada kontrol negatif hanya terbentuk zona hambat. Rata-rata zona bunuh sediaan *handwash* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada sediaan dengan F1, F2, F3 dengan konsentrasi minyak atsiri kulit jeruk nipis 10%, 17,5%, dan 25% secara berturut-turut adalah 19,64 mm; 21,79 mm; 19,69 mm sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 19,23 mm; 22,32 mm, dan 20,66 mm. Terlihat dari data tersebut pada konsentrasi 17,5%, zona bunuh yang terbentuk lebih besar daripada 25%. Faktor yang

mempengaruhi penurunan zona bunuh pada konsentrasi yang tinggi adalah kepolaran dari minyak atsiri. Minyak atsiri yang bersifat non-polar tidak dapat berdifusi dengan baik di konsentrasi yang tinggi dalam media NA yang cenderung berair. Selain itu, faktor lainnya yang mungkin saja terjadi adalah pada konsentrasi yang tinggi senyawa-senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri lebih banyak beragregasi, sehingga lebih sedikit senyawa yang mampu untuk memberikan aktivitas antibakteri sedangkan pada konsentrasi yang rendah, lebih sedikit senyawa yang membentuk agregasi, akibatnya lebih banyak senyawa dalam larutan yang mampu menghambat atau membunuh bakteri [10].

**Tabel 5. Hasil Aktivitas Antibakteri Sediaan *Handwash* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus***

Formula (F)	Rata-Rata Diameter Zona Bunuh (mm) $\pm$ SD		Respon Zona Bunuh	
	Hambat	Bunuh	Hambat	Bunuh
F 1 (bahan aktif 10%)	-	19,23 $\pm$ 0,40	-	Kuat
F 1 (bahan aktif 17,5%)	-	22,32 $\pm$ 0,93	-	Sangat kuat
F3 (bahan aktif 25%)	-	20,66 $\pm$ 1,16	-	Sangat kuat
K (+)	-	11,08 $\pm$ 0,41	-	Kuat
Basis	16,89 $\pm$ 0,44	-	Kuat	-

Penggunaan kontrol negatif bertujuan untuk mengetahui pengaruh basis sediaan *handwash* tanpa minyak atsiri kulit jeruk nipis terhadap aktivitas antibakteri. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa basis *handwash* juga memiliki aktivitas antibakteri namun hanya bersifat zona hambat. Sedangkan ketika ditambahkan minyak atsiri kulit jeruk nipis, aktivitas antibakteri menjadi bersifat bakterisidal karena terbentuk zona bunuh. Zona hambat yang terbentuk dari kontrol negatif dapat disebabkan karena adanya bahan-bahan seperti gliserin, KOH, VCO, dan asam stearat yang memiliki sifat antibakteri.

Penggunaan kontrol positif bertujuan untuk membandingkan kemampuan aktivitas antibakteri yang dihasilkan dengan *handwash* minyak atsiri dan hidrosol kulit jeruk nipis. Kontrol positif yang digunakan adalah sabun cuci tangan yang dijual secara komersil di pasar dengan hasil uji lab dapat membunuh bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil kontrol positif dalam pengujian menunjukkan bahwa produk tersebut membentuk zona bunuh. Zona bunuh yang terbentuk dari kontrol positif lebih kecil dibanding zona bunuh yang terbentuk oleh sediaan *handwash*. Hal ini

menunjukkan sediaan *handwash* yang mengandung minyak atsiri kulit jeruk nipis menghasilkan sabun dengan aktivitas antibakteri yang lebih baik dari kontrol positif.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil uji stabilitas sediaan *handwash* menunjukkan hasil organoleptic, pH, stabilitas sabun, dan bobot jenis yang memenuhi persyaratan SNI. Sediaan *handwash* minyak atsiri dan hidrosol kulit jeruk nipis memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori yang kuat hingga sangat kuat dengan diameter zona bunuh pada F1, FE, FE dengan konsentrasi 10%, 17,5%, dan 25% secara berturut-turut adalah 19,64 mm; 21,79 mm; 19,69 mm pada bakteri *Escherichia coli* serta 19,23 mm; 22,32 mm; dan 20,66 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Laboratorium Laboratorium Penelitian dan Pengembangan FARMAKA TROPIS, Fakultas

Farmasi Unmul atas izin penggunaan Laboratorium untuk penelitian.

## 6. PENDANAAN

Penelitian ini tidak didanai oleh sumber hibah manapun. Publikasi penelitian ini didanai oleh Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman.

## 7. KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis menyatakan tidak terdapat potensi konflik kepentingan dengan penelitian, kepenulisan (*authorship*), dan atau publikasi artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Pratami, H. A., Apriliana, E., & Rukmono, P. (2013). Identifikasi mikroorganisme pada tangan tenaga medis dan Paramedis di Unit Perinatologi Rumah Sakit Abdul Moeloek Bandar Lampung. *Medical Journal Of Lampung University*, 85–94.
2. Hasibuan, R., Adventi, F., & Persaulian, R. (2019). Pengaruh Suhu Reaksi, Kecepatan Pengadukan dan Waktu Reaksi pada Pembuatan Sabun Padat dari Minyak Kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 8(1), 11–17.
3. Santoso, A., Suryadarma, I. B., Sumari, S., & Sukarianingsih, D. (2020). Pembuatan Sabun Aroma Teraphi untuk Masyarakat Pedesaan. *Jurnal KARINOV*, 3(1), 5.
4. Sreepian, A., Popruk, S., Nutalai, D., Phutthanu, C., & Sreepian, P. M. (2022). *Antibacterial Activities and Synergistic Interaction of Citrus Essential Oils and Limonene with Gentamicin against Clinically Isolated Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*.
5. Wong, M. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Terhadap *Streptococcus pyogenes*. *Doctoral Dissertation, Widya Mand.*
6. Murti, I. K. A. Y., Putra, I. P. S. A., N.N.K.T., S., Wijayanti, N. P. D., & Yustiantara, P. S. (2018). Optimasi Konsentrasi Olive Oil Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Sabun Cair. *Jurnal Farmasi Udayana*, 6(2), 15.
7. Hutaaruk, H., Yamlean, P. V. Y., & Wiyono, W. (2020). Formulasi Dan Uji Aktivitas Sabun Cair Ekstrak Etanol Herba Seledri (*Apium graveolens* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 9(1), 73.
8. Rusli, N., Nurhikma, E., & Sari, E. P. (2019). Formulasi Sediaan Sabun Padat Ekstrak Daun Lamun (*Thalassia hemprichii*). *Warta Farmasi*, 8(2), 53–62.
9. Dewi Wulandari, D. F. A. dan A. A. (2018). *dan Akhyar Ali 1 1*. 4(April), 1–9.
10. Eloff, J. N. (2019). Avoiding pitfalls in determining antimicrobial activity of plant extracts and publishing the result. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 19(1), 106.