



## Studi Efektivitas dan Stabilitas Sediaan Gel Antiseptik Ekstrak Daun Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.)

### *Effectiveness and Stability Study of Antiseptic Gel Preparations Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) Leaf Extract*

Rughaya Salsabila<sup>1\*</sup>, Andi Annisa Septiana<sup>2</sup>, Suhardi<sup>3</sup>, Panji Setiawan<sup>4</sup>, A. Mu'nisa<sup>5</sup>

<sup>1,2,4,5</sup> Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Daeng Tata, Makassar, 90224

<sup>3</sup> Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Daeng Tata, Makassar, 90224

#### Abstrak

Pada umumnya, hand sanitizer mengandung alkohol yang jika digunakan secara terus-menerus berdampak masalah pada kulit misalnya terjadinya kekeringan, iritasi, alergi, dan penyakit kulit lainnya. Oleh karena itu, peneliti memanfaatkan bahan alam berupa ekstrak daun tapak liman sebagai alternatif dalam pembuatan hand sanitizer alami. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas dan stabilitas sediaan gel antiseptik ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan data yang disajikan secara deskriptif kualitatif. Tahapan awal untuk analisis ekstrak daun tapak liman berupa uji fitokimia dan GC-MS (*Gas Chromatography–Mass Spectrometry*). Evaluasi sediaan gel antiseptik meliputi pengamatan organoleptik, uji pH, homogenitas, dan iritasi kulit, serta pengujian aktivitas antibakteri sebagai bentuk uji efektivitas terhadap gel hand sanitizer. Gel dibuat dalam tiga formula dengan konsentrasi ekstrak daun tapak liman yang berbeda yaitu 0,25%, 0,5%, dan 1%. Hasilnya menunjukkan adanya senyawa aktif berupa senyawa Androst-5-en-7—one,3-(acetyloxy)-4,4-dimethyl-,(3.beta.)- yang berperan sebagai antibakteri dan adanya kandungan senyawa saponin, tanin, flavonoid, dan alkaloid pada ekstrak daun tapak liman. Hasil evaluasi menunjukkan formula 3 (tambahan ekstrak 1%) memenuhi semua syarat pada evaluasi sediaan gel antiseptik yaitu gel berbentuk kental agak cair, tidak lengket, pH 6,4, tidak ada butiran kasar pada gel, dan tidak terjadinya iritasi kulit pada penggunaan hand sanitizer, serta hasil pengujian aktivitas antibakteri efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Adapun kesimpulan dalam penelitian ini adalah gel formula 3 dengan ekstrak 1% merupakan formula yang paling efektif untuk dijadikan sebagai hand sanitizer..

**Kata kunci:** Tapak liman; hand sanitizer; antibakteri; antiseptik

#### Abstract

Generally, hand sanitizer contains alcohol that, if used continuously, impacts skin problems such as dryness, irritation, allergies, and other skin diseases. Therefore, researchers used natural ingredients in tapak liman leaf extract as an alternative in making natural hand sanitizer. This study aimed to analyze the effectiveness and stability of the antiseptic gel preparation of tapak liman leaf extract (*Elephantopus scaber* L.). This research is an experimental study with data presented qualitatively. The initial stages for the tapak liman leaf extract analysis were phytochemical tests and GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*). Evaluation of antiseptic gel preparations included organoleptic observations, pH, homogeneity, and skin irritation tests, as well as antibacterial activity testing as a form of testing the effectiveness of hand sanitizer gels. The gel was made in three formulas with different tapak liman leaf extract concentrations: 0.25%, 0.5%, and 1%. The results showed the presence of an active compound in the form of Androst-5-en-7-one,3-(acetyloxy)-4,4-dimethyl-,(3.beta.)- which acts as an antibacterial and the presence of saponins, tannins, flavonoids, and alkaloids in tapak liman leaf extract. The evaluation results showed that formula 3 (addition of 1% extract) met all the requirements in the evaluation of antiseptic gel preparations, namely the gel was thick, slightly liquid, not sticky, pH 6.4, no coarse granules in the gel, and no skin irritation with the use of hand sanitizer. As well as the results of antibacterial activity testing effective in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa* bacteria. This study concludes that gel formula 3 with 1% extract is the most effective formula to be used as a hand sanitizer.

**Keywords:** Tapak liman; hand sanitizer; antibacterial; antiseptic

#### Article History

Received: September 5<sup>th</sup>, 2021; Accepted: September 25<sup>th</sup>, 2021; Published: February 1<sup>st</sup>, 2022

#### Corresponding Author\*

Rughaya Salsabila, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, rughaya.03@gmail.com

## PENDAHULUAN

Tangan merupakan media yang sangat ampuh untuk berpindahnya penyakit. World Health Organization (2013) menjelaskan bahwa tangan mengandung bakteri sebanyak 39.000-460.000 colony forming units/cm<sup>2</sup> yang berpotensi tinggi menyebabkan penyakit. Oleh karena itu, salah satu tindakan preventif yang harus dilakukan adalah mencuci tangan. Mencuci tangan cenderung menggunakan produk instant hand sanitizer daripada mencuci tangan dengan sabun. Selain mudah didapatkan juga mudah dibawa sehingga lebih praktis (Cahyono & Cicaningsih, 2017). Hand sanitizer tidak membutuhkan air dan menghemat waktu untuk digunakan dibandingkan mencuci tangan yang memerlukan waktu pengeringan dan berpotensi untuk terkontaminasi lagi (Wu et al., 2017). Penggunaan hand sanitizer juga jauh lebih efektif dibandingkan mencuci tangan dengan sabun bukan antibakteri dan air (Zivic et al., 2018).

Dewasa ini, produk Hand sanitizer yang paling efektif adalah formulasi yang mengandung 62%-95% alkohol dan dapat mendenaturasi mikroba serta menonaktifkan virus (Dixit et al., 2014). Menurut hasil penelitian Rini (2018), antiseptik pada beberapa merk dengan kadar alkohol 60%-70% tanpa tambahan zat antibakteri lainnya memiliki sifat yang lebih polar, sehingga diameter daya hambat yang dihasilkan lebih besar pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Akan tetapi, jika antiseptik tangan yang berbasis alkohol digunakan secara berlebihan dan terus menerus dapat berbahaya seperti mengakibatkan kekeringan hingga terjadi iritasi pada kulit (Asngad et al., 2018).

Adapun alternatif pengganti alkohol ataupun bahan kimia lainnya dalam formulasi hand sanitizer yaitu pemanfaatan bahan alami yang mempunyai sifat antibakteri antara lain tanaman yang mengandung flavonoid, tannin, steroid, dan alkaloid (Farahim, 2018). Salah satu bahan alami yang memiliki kandungan tersebut sebagai alternatif adalah daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L). Berdasarkan penelitian Nonci, et al (2014), diperoleh hasil bahwa ekstrak etanol daun tapak liman memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Vibrio* sp.

Hand sanitizer pada umumnya diformulasikan dalam bentuk gel yang memberikan sensasi lembut dan nyaman pada kulit. Kandungan gel diantaranya gelling agent yang berperan menyusun konsistensi, humektan yang berfungsi untuk menarik air dan memiliki kemampuan hidrasi pada lapisan stratum korneum (Farahim, 2018). Pengujian Manus (2016), menunjukkan bahwa gel yang dihasilkan memenuhi parameter uji, diantaranya uji organoleptik dan uji pH yang masih dalam interval aman pH kulit. Oleh karena itu, perlu dilakukan riset untuk membuat sediaan gel antiseptik alami dari ekstrak etanol tapak liman sebagai wujud untuk meningkatkan stabilitas gel antiseptik dan alternatif hand sanitizer.

## METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilakukan dengan mengamati berbagai parameter yang jelas dan tervalidasi dalam mengumpulkan data. Data yang dihasilkan bersifat numerik yang dianalisis secara kualitatif, dengan metode yang konkret dan sistematis. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni–Agustus 2021 di Laboratorium Mikrobiologi dan Penelitian Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar sesuai protokol kesehatan COVID-19.

Alat yang digunakan adalah gelas beker, toples, piring kaca, erlenmeyer, batang pengaduk, autoclave, hotplate, cawan petri, tabung reaksi, spoit, neraca analitik, pencadang, dan Laminar Air Flow (LAF). Strain mikroba yang digunakan untuk pengujian adalah *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Bahan yang digunakan adalah daun tapak liman, metanol teknis, aquades, Nutrien Agar (NA), NaCl, karbopol, Trietanolamin (TEA), gliserin, dan Dimetil Sulfoksida (DMSO).

Sampel yang digunakan adalah daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.) yang diperoleh dari Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa dengan karakteristik daun berwarna hijau dan berada pada 2-3 dari pucuk daun. Daun yang telah dikumpulkan, dibersihkan, dan dicuci dengan air mengalir, kemudian dikering anginkan selama 11 hari pada suhu kamar 27°C. Daun yang telah kering, dipotong-potong kecil, dan dihaluskan hingga menjadi bubuk simplisia.

Ekstraksi yang digunakan melalui metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Maserasi dilakukan dengan memasukkan daun tapak liman yang telah diblender dan diayak. Sampel daun tapak lima ditambahkan 1,5 liter metanol dan dibiarkan selama 1 hari sambil diaduk selama 30 menit sebelum disimpan. Hasil maserasi yang diperoleh, difiltrasi, dan dilakukan remaserasi dengan 1,5 liter metanol. Jadi, setiap 3x24 jam dilakukan filtrasi. Setelah itu, maserat dievaporasi hingga terbentuk ekstrak kental. Rendeman dihitung berdasarkan bobot simplisia dibagi bobot ekstrak dikalikan 100%. Uji fitokimia yang telah dilakukan meliputi uji saponin, tanin, flavonoid, dan alkaloid. Metode yang dilakukan berdasarkan pedoman Harborne (1987).

Pada penelitian ini, dibuat sebanyak 3 formula gel hand sanitizer dengan perbedaan konsentrasi ekstrak daun tapak liman yakni 0,25%, 0,5%, dan 1%. Setelah bahan-bahan ditimbang sebanyak 0,125 g, 0,25 g, dan 0,5 g. Sementara itu, sebanyak 40 ml aquades yang dipanaskan selama 2 menit dan dimasukkan karbopol sebanyak 0,375 g ke dalam aquades tersebut, selanjutnya diaduk hingga homogen. Campuran larutan tersebut tambahkan 5 tetes TEA dan gliserin kemudian dihomogenkan, selanjutnya dinamakan basis gel. Pada wadah lain, ekstrak tapak liman yang telah ditimbang, dilarutkan ke dalam larutan 1,5 ml DMSO. Campuran larutan ekstrak tersebut ditambahkan 10 ml aquades dan dihomogenkan. Setelah itu, larutan tersebut disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No.1 dan dimasukkan ke dalam basis gel yang telah dibuat (Hasil Modifikasi Peneliti terhadap Formula WHO).

Evaluasi sediaan gel antiseptik dilakukan dengan pengamatan organoleptik, uji pH, uji homogenitas, dan uji iritasi kulit. Pengamatan organoleptic merupakan pengamatan secara fisik gel antiseptik dari berbagai konsentrasi yakni 0,25%, 0,5%, dan 1% baik itu bentuk, warna, aroma, dan tekstur gel setelah diformulasi. Berikutnya, pengujian pH pada gel dilakukan untuk mengetahui sensitifitas hand sanitizer terhadap kulit. Pengujian ini dilakukan menggunakan pH meter digital. Kemudian, uji homogenitas dilakukan dengan cara sampel gel dioleskan pada object glass atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan tersebut harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar. Terakhir, Uji iritasi kulit dilakukan untuk mengetahui efek samping dari penggunaan gel antiseptik terhadap kulit tangan (Putri, et al., 2019). Uji ini dilakukan dengan mengoleskan hand sanitizer dengan variasi konsentrasi 0,25%, 0,5%, dan 1% pada telapak tangan 20 orang sukarelawan. Uji iritasi kulit dilakukan dengan kriteria khusus di antaranya sehat, tidak terdapat luka di telapak tangan, dan tidak menggunakan kosmetik di telapak tangan.

Selain dilakukan evaluasi sediaan gel antiseptik, dilakukan juga uji aktivitas antibakteri untuk menentukan nilai zona hambat bakteri dengan metode sumuran (Nurhamidin, et al., 2021). Mikroba uji diinokulasikan pada media NA yang telah dibuat sumuran agar. Sebanyak 50 uL ekstrak dituangkan ke dalam masing-masing sumuran sesuai dengan konsentrasi ekstrak. Cawan diinkubasi pada suhu 37oC selama 24 jam, lalu dilakukan pengukuran diameter zona hambatan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**





### **1. Hasil ekstraksi dan rendemen sampel**

Pada hasil ekstraksi melalui metode maserasi dan pelarut metanol, diperoleh bobot ekstrak 16 gram dengan karakteristik seperti pasta dan berwarna hijau pekat. Adapun rendemen sebesar 1,875%. Ekstrak metanol tapak liman yang diperoleh selanjutnya, dilakukan uji fitokimia.

### **2. Hasil uji fitokimia**

Hasil uji fitokimia sampel daun tapak liman disajikan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Hasil uji fitokimia ekstrak daun tapak liman

Uji Fitokimia	Hasil	Gambar
Saponin	++	
Tanin	+++	
Flavonoid	+++	
Alkaloid	+++	

Keterangan: (-) = negatif, (+) = positif, lemah, (++) = positif kuat, (+++) = positif, sangat kuat

Berdasarkan Tabel 4.2 ekstrak daun tapak liman mengandung saponin dengan adanya busa/buih kaku yang terbentuk. Pada uji tanin, muncul warna hijau kecoklatan dan membuktikan bahwa ekstrak daun tapak liman positif mengandung tanin. Hasil dari uji flavonoid menunjukkan larutan berwarna hitam sehingga ekstrak daun tapak liman positif mengandung flavonoid. Sedangkan, pada uji alkaloid memberikan hasil positif dengan terbentuknya campuran berwarna jingga pekat. Dengan demikian, adanya senyawa aktif saponin, tanin, flavonoid, dan alkaloid berfungsi sebagai antibakteri, antifungi, antipiretik, antiseptik, analgesik, dan lain sebagainya (Mukhtar et al., 2014).

### 3. Formulasi Gel Antiseptik Ekstrak Daun Tapak Liman

Penelitian ini membuat formulasi hand sanitizer yang berbahan aktif ekstrak daun tapak liman yang berasal dari bahan alami sebagai bahan alternatif yang ramah di kulit dan tidak mengiritasi kulit. Formulasi hand sanitizer pada penelitian ini terdiri dari beberapa komposisi basis gel yaitu karbopol yang berfungsi sebagai gelling agent atau basis gel, gliserin sebagai pelembab, TEA berfungsi sebagai agen pembasa dan dapat juga digunakan sebagai emulsifying agent (Wasiaturramah & Jannah, 2018). Adapun hasil formulasi disajikan ke dalam Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Kandungan ketiga formulasi gel *hand sanitizer* ekstrak daun tapak liman

Bahan	Formula		
	1	2	3
Ekstrak daun tapak liman (gram)	0,125	0,25	0,5
Carbopol (gram)	0,375	0,375	0,375
TEA (tetes)	5	5	5
Gliserin (tetes)	5	5	5
Aquades (mL)	50	50	50
DMSO (mL)	1,5	1,5	1,5

### 4. Evaluasi Sediaan Gel Antiseptik Ekstrak Daun Tapak Liman

Berdasarkan pengamatan organoleptik yang dilakukan untuk mengevaluasi sediaan gel hand sanitizer dari segi bentuk, warna, aroma, dan tekstur, maka hasil pengamatan disajikan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Hasil pengamatan organoleptic formula gel *hand sanitizer* ekstrak daun tapak liman

Formula	Bentuk	Warna	Aroma	Tekstur
F1 (0,25%)	Gel kental agak cair	Kuning bening	Beraroma khas	Tidak lengket
F2 (0,5%)	Gel kental agak cair	Kuning tua bening	Beraroma khas	Tidak lengket
F3 (1%)	Gel kental agak cair	Kuning pekat kegelapan	Beraroma khas	Tidak lengket

Hasil pengamatan organoleptik pada ketiga formula gel hand sanitizer ekstrak daun tapak liman menunjukkan bentuk, aroma, dan tekstur memiliki karakteristik yang sama. Sedangkan, dari segi warna berbeda. Formula 1 berwarna kuning bening, formula 2 berwarna kuning tua bening, dan formula 3 berwarna kuning pekat kegelapan.

Berikutnya, adalah pengujian derajat keasaman, yang dilakukan dengan menggunakan pH meter dan hasilnya disajikan dalam Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Hasil uji pH formula gel *hand sanitizer* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.)

Formula	pH
F1 (0,25%)	8,2
F2 (0,5%)	8,2
F3 (1%)	6,4



Hasil uji pH pada ketiga formula gel berkisar 6,4 - 8,2 sehingga hanya gel dengan konsentrasi ekstrak 1% yang sesuai. Hasil ini sesuai dengan penelitian Supomo et al. (2015) bahwa formula gel antiseptik yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu 4-8. Menurut Titaley, et al. (2014), kondisi sediaan dengan pH yang sangat rendah mengakibatkan kulit menjadi iritasi, sedangkan pada kondisi pH yang sangat tinggi mengakibatkan kulit tangan menjadi bersisik.

Pengujian berikutnya adalah uji homogenitas yang dilakukan untuk melihat butiran kasar pada gel *hand sanitizer* yang hasilnya dapat dilihat dalam Tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Hasil uji homogenitas formulasi formula gel *hand sanitizer* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.)

Formula	Hasil
F1 (0,25%)	Homogen, tidak ada butiran kasar
F2 (0,5%)	Homogen, tidak ada butiran kasar
F3 (1%)	Homogen, tidak ada butiran kasar

Ketiga formula gel hand sanitizer menunjukkan telah memenuhi syarat homogenitas dan tidak adanya butiran kasar. Uji ini dilakukan untuk mengetahui bahwa zat aktif terdistribusi merata dalam sediaan dan tidak ada partikel yang menggumpal.

Pengujian terakhir yang dilakukan untuk mengevaluasi sediaan gel antiseptik ekstrak daun tapak liman adalah uji iritasi kulit. Adapun hasil uji iritasi kulit dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

**Tabel 6.** Hasil uji iritasi kulit formulasi formula gel *hand sanitizer* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.)

Subjek	Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer		
	F1 (0,25%)	F2 (0,5%)	F3 (1%)
1-20	tidak terjadi iritasi	tidak terjadi iritasi	tidak terjadi iritasi

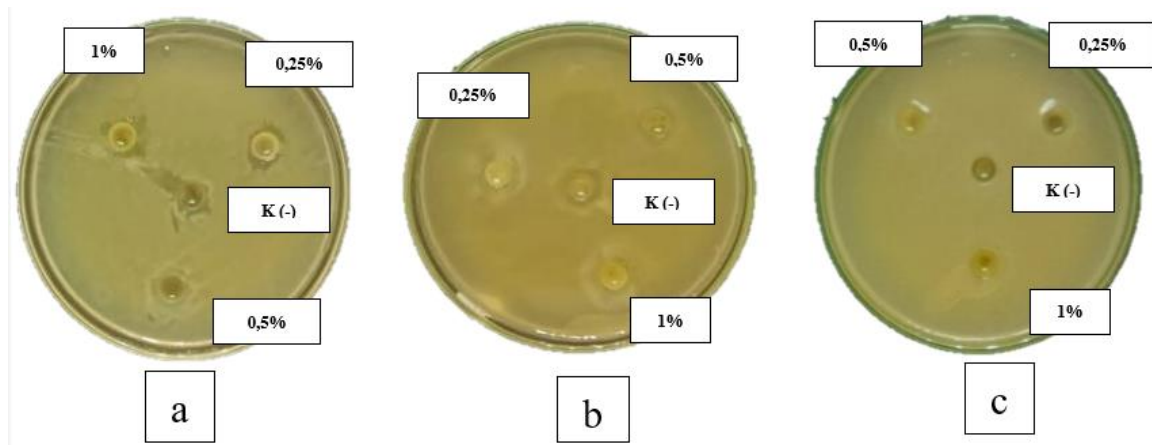
Hasil uji iritasi kulit menunjukkan tidak terjadinya iritasi kulit terhadap 20 subjek sehingga ketiga formula sediaan gel hand sanitizer aman terhadap kulit. Dengan demikian, ketiga formulasi memenuhi standar dalam pembuatan hand sanitizer.

## 5. Hasil uji aktivitas antibakteri

Berikut ini disajikan hasil uji aktivitas antibakteri formulasi formula gel *hand sanitizer* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.), sebagaimana yang disajikan pada Tabel 7 dan Gambar 1.

**Tabel 7.** Hasil uji aktivitas antibakteri formulasi formula gel *hand sanitizer* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.)

Jenis Formulasi	% Ekstrak yang Ditambahkan	Diameter Zona Hambat (mm)		
		<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>
Formulasi I	0,25%	9,1	8,05	10,14
Formulasi II	0,5%	10,25	9,39	13,57
Formulasi III	1%	12,62	10,95	17,57
Kontrol (-) basis gel	0%	0	0	0

**Gambar 1.** Zona hambat bakteri pada pengujian formulasi formula gel *hand sanitizer* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.): *E. Coli* (a), *S. aureus* (b), dan *P. aeruginosa* (c)

Berdasarkan Tabel 7. dan Gambar 1 (a, b, dan c) dapat diketahui bahwa formulasi 1 memiliki diameter zona hambat bakteri pada *E. coli* 9,1 mm, *S. aureus* 8,05 mm *P. aeruginosa* 10,14 mm. Formulasi 2 memiliki diameter zona hambat bakteri sebesar 10,25 mm pada *E. coli*, 9,39 mm pada *S. aureus*, dan 13,57 mm pada *P. aeruginosa*. Formulasi 3 memiliki daya hambat bakteri sebesar 12,62 mm pada *E. coli*, 10,95 mm pada *S. aureus*, dan 17,57 mm pada *P. aeruginosa*. Sedangkan, pada kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat. Sehingga yang paling efektif digunakan adalah formula 3 dengan ekstrak yang ditambahkan sebesar 1% karena diameter zona hambat sebesar >10 mm.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan sediaan gel *hand sanitizer* pada formulasi 3 dengan tambahan ekstrak 1% merupakan formula yang paling efektif digunakan dalam pembuatan *hand sanitizer* karena memenuhi standar pada evaluasi sediaan gel dan memiliki diameter zona hambat tertinggi yakni >10 mm. Penelitian ini diharapkan menjadi riset awal untuk penelitian selanjutnya.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tim peneliti sampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi, Pendidikan, dan Kebudayaan yang telah mendanai penelitian ini secara penuh pada kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) tahun 2021.

## REFERENSI

- Asngad, A., Bagas, R.A., and Nopitasari. 2018. Kualitas Gel pembersih tangan (Handsanitizer) dan Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan, dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. *Jurnal Bioeksperimen*. 4 (2):61-70.
- Cahyono, T. dan Cicaningsih, A. 2017. Komparasi Handsanitizer Alami “AC” dan Merk E terhadap Penurunan Angka Kuman pada Tangan Pekerja di LABKESMAS Kabupaten Banyumas Tahun 2017. *Keslingmas*. 37 (3):240-404.
- Das, M. and Mukherjee, A. 2014. *Elephantopus scaber* L.: 1. An Overview. *Indian J.L.Sci*. 4 (1):51-54.
- Dixit, A., Pandey, P., Mahajan, R., and Dhasmana, DC. 2014. Alcohol based Hand Sanitizers: Assurance and Apprehensions Revisited. *Res. J. Pharm. Biol. Chem. Sci*. 5:558–563.
- Djarot, Rahmadini, dan Utami. 2019. 2021 Uji Aktivitas Antibakteri Eksternal Etanol Daun Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L) Terhadap Bakteri *Shigella Dysenteriae* Dengan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Sri Wahyuni Nasution Biospecies*. 14 (1):18 – 23.
- Farahim, AN. 2018. Pemanfaatan Daun Salam sebagai Bahan Pembuatan Hand Sanitizer dalam bentuk Gel dengan Penambahan Alkohol dan Triklosan. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Fitriani dan Arifi, B. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L.) terhadap Bakteri *Shigella Dysenteriae* dengan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Sri Wahyuni Nasution Biospecies*. 14(1):18 – 23.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. 49-51. Bandung: ITB Press.
- Ho, W. Y. 2009. Traditional Practice, Bioactivities and Commercialization Potential of *Elephantopus scaber* Linn. *Journal of Medical Plants Research*. 3 (13):1212-1221.
- Li YC., Xian YF, Ip SP., Su ZR., Su J Y., He J J., Xie Q F., Lai X P. and Lin Z X. 2011. Antiinflammatory activity of patchouli alcohol isolated from *pogostemonis herba* in animal models. *Fitoterapia*. 82 (8): 1295-1301.
- Manus, N., Yamlean, P.V.Y., dan Kojong N.S. 2016. Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) sebagai Antiseptik Tangan. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi – Unsrat*. 5 (3):85-93.
- Mukhtar, M. H., Z, A., A, M. W., and P. 2014. Uji Sitoksisitas Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Bioassay. Padang: Universitas Andalas.
- Nonci, FY, Rusli, dan Atqiya. 2014. Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.). *JF FIK UINAM*. 2 (4):144-148.
- Nurhamidin, A.P.R., Fatimawali, dan Antasionasti, I. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksan Biji Buah Langsung (*Lansium domesticum* Corr) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae*. *Pharmacon*. 10 (1)748:755.
- Putri, M. A., Saputra, M. E., Amanah, I. N., dan Fabiani, V. A. 2019. Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Pucuk Idat (*Cratogeomom glaucum*). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. Pangkalpinang.

- Retnosari dan Isadiartuti D. 2006. Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.). *Majalah Farmasi Indonesia*. 17 (4):163-169.
- Rini, E. P. dan Nugraheni E. R. 2018. Uji Daya Hambat Berbagai Merk Handsanitizer Gel terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 1 (10):18-26.
- Wasiaturrahmah, R. dan Jannah, R. 2018. Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Gel Hand Sanitizer Dari Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*). *Borneo Journal of Phrmascientech*. 2 (2):87-94.
- World Health Organization. 2013. Bakteri yang Ada di Tangan. Link URL: <http://www.vemale.com/ke-sehatan/19614-bakteri-di-tangan-setiap-hari.html> (Diakses 15 September 2021).
- Wu, KS., Chen, YS., Lin HS., Hsieh, EL., Chen, JK., Tsai, HC., Chen, YH., Lin, CY., Hung, CT., Sy, CL., and Tseng, YT. 2017. A Nationwide Covert Observation Study using A Novel Method for Hand Hygiene Compliance in Health Care. *American Journal of Infection Control*. 45 (3):240-4.
- Yang, X., Zhang, X., Yang SP., and Liu WQ. 2013. Evaluation of the Antibacterial Activity of Patchouli Oil. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. 12 (3):307–316.
- Zivic, PN., Gancz, AS., and Aiello, AE. 2018. Effect of Hand Hygiene on Infectious Diseases in The Office Workplace: A systematic review. *American Journal of Infection Control*. 46 (4):448-55.