

UJI EFEKTIVITAS SEDIAAN GEL MINYAK KEMIRI (*Aleurites moluccana*) SEBAGAI ANTISEPTIK HAND SANITIZER TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*  
Effectiveness Test On Preparation Gel (*Aleurites Moluccana*) As Antiseptic Hand Sanitizer Against Bacteria *Staphylococcus Aureus*

CUCU ARUM DWI CAHYA<sup>1</sup>, DEVI FEBBY YOLA LUBIS<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>INSTITUT KESEHATAN MEDISTRA LUBUK PAKAM, ALAMAT JL. SUDIRMAN NO. 38, PETAPAHAN, KEC. LUBUK PAKAM, KAB. DELI SERDANG, PROV.SUMATERA UTARA, 20512  
Email: [cucuarumm22@gmail.com](mailto:cucuarumm22@gmail.com)

Abstrak

Salah satu cara yang efektif untuk menjaga kesehatan tubuh adalah dengan menjaga kebersihan, salah satunya adalah kebersihan tangan. Salah satu bakteri yang paling sering mengkontaminasi kulit tangan adalah *Staphylococcus aureus*. Penggunaan gel antiseptik (Hand sanitizer) yang mudah dan praktis semakin diminati masyarakat. Kebanyakan produk gel antiseptik tangan menggunakan alkohol sebagai antibakteri. Kemiri adalah salah satu tumbuhan dengan berbagai manfaat pada setiap bagian pohonnya. Kemiri dapat dimanfaatkan baik sebagai obat-obatan tradisional, bahan makanan, bahan pewarna, penerangan dan berbagai kegunaan lain. Namun belum ada studi yang meneliti apakah formulasi sediaan Gel Hand sanitizer minyak kemiri (*Aleurites moluccana*) efektif sebagai antibakteri. Penelitian ini untuk mengetahui efektivitas antibakteri minyak kemiri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* setelah diformulasikan dalam sediaan gel Hand sanitizer pada 3 formula dengan konsentrasi F1=5%, F2=10% dan F3=15%. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Untuk mengetahui efektivitas anti bakteri minyak kemiri (*Aluerites moluccana*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* setelah diformulasikan kedalam sediaan gel Hand sanitizer. Penelitian ini menunjukkan bahwa pada formulasi F3 dengan kosentrasi 15% dapat menghambat aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat sebesar 19 mm dengan hasil sediaan gel yang homogen, pH sebesar 5 mendekati pH kulit, tidak mengiritasi kulit dan daya sebar menunjukkan hasil yang merata ke seluruh permukaan kulit yaitu 5 cm. Terdapat penghambatan bakteri *Staphylococcus aureus* setelah minyak kemiri (*Aleurites moluccana*) diformulasikan kedalam sediaan gel Hand sanitizer.

Kata kunci: Minyak kemiri, Hand sanitizer, *Staphylococcus aureus*

## Abstarct

One of the effective ways to maintain a healthy body is to maintain cleanliness, one of which is hand hygiene. One of the bacteria that most often contaminates the skin of the hands is *Staphylococcus aureus*. The use of antiseptic gel (Hand sanitizer) which is easy and practical is increasingly in demand by the public. Most hand antiseptic gel products use alcohol as an antibacterial. Candlenut is one of the plants with various benefits in every part of the tree. Candlenut can be used both as traditional medicines, food ingredients, dyes, lighting and various other uses. However, there has been no study examining whether the formulation of the Candlenut Oil Hand Sanitizer Gel (*Aleurites moluccana*) is effective as an antibacterial. To determine the antibacterial effectiveness of candlenut oil against *Staphylococcus aureus* bacteria after being formulated in the Hand sanitizer gel preparation. This research is an experimental study. To determine the anti-bacterial effectiveness of candlenut oil (*Alerites moluccana*) against *Staphylococcus aureus* after it was formulated into a Hand sanitizer gel. This study showed that the F3 formulation with a concentration of 15% could inhibit the activity of *Staphylococcus aureus* bacteria with an inhibition zone of 19 mm with the results of the preparation homogeneous gel, pH of 5 is close to skin pH, not irritating to the skin and the dispersion shows results that are evenly distributed over the entire surface of the skin, namely 5 cm. There is an inhibition of *Staphylococcus aureus* bacteria after candlenut oil (*Aleurites moluccana*) is formulated into hand sanitizer gel preparations.

Keywords: Candlenut oil, Hand sanitizer, *Staphylococcus aureus*

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi banyak terdapat di daerah yang beriklim tropis seperti Indonesia, bahkan ada yang bersifat endemik menetap berada dalam masyarakat pada suatu tempat atau daerah tertentu (Refdanita dkk., 2004).

Pada tubuh manusia memiliki berbagai macam sistem pertahanan untuk melindungi tubuh dari berbagai macam gangguan, baik sistem pertahanan internal yang berkaitan dengan imunitas maupun sistem pertahanan eksternal seperti kulit. Kulit merupakan perlindungan pertama pada tubuh manusia. Fungsi kulit yaitu melindungi tubuh dari gangguan cuaca, zat-zat kimia dan berbagai mikroorganisme seperti bakteri, jamur, virus (Sherwood L, 2013).

Infeksi *Staphylococcus aureus*

ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses. Beberapa jenis penyakit yang bisa ditimbulkan akibat dari infeksi *Staphylococcus aureus* adalah pioderma dan infeksi pada luka, sedangkan Infeksi yang lebih berat yaitu pneumonia, mastitis, phlebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis.

Manfaat mencuci tangan menggunakan sabun adalah untuk mencegah terjangkitnya penyakit yang dapat ditularkan melalui media tangan, seperti diare, kolera dan cacingan (Kemenkes, 2014). Pada kondisi tertentu, sering kali keberadaan air dan sabun menjadi kendala karena tidak tersedianya sarana untuk membersihkan tangan.

Sehingga seiring perkembangan zaman kebiasaan mencuci tangan telah

teralihkan dengan bahan antiseptik (Hand sanitizer) (Lindawati et al., 2014).

Penggunaan gel antiseptik (Hand sanitizer) yang mudah dan praktis semakin diminati masyarakat. Kebanyakan produk gel antiseptik tangan menggunakan alkohol sebagai antibakteri. Hand sanitizer berdasarkan WHO memiliki kandungan alkohol 96%, gliserin, hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dan air (WHO, 2020). Oleh sebab itu perlu diteliti bahan lain yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Salah satu bahan alami yang dapat diharapkan sebagai alternatif yang cukup potensial untuk mengganti penggunaan alkohol sebagai zat aktif adalah minyak kemiri tumbuhan kemiri.

Kemiri adalah salah satu tumbuhan dengan berbagai manfaat pada setiap bagian pohonnya. Kemiri dapat dimanfaatkan baik sebagai obat-obatan tradisional, bahan makanan, bahan pewarna, penerangan dan berbagai kegunaan lain (Haruni, 2011). Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah kemiri mengandung antioksidan sterol, flavonoid dan triterpenoid (Suwanto, 2014).

Menurut Aman Santoso menyatakan bahwa, pada sabun cair minyak kemiri menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* kedalam kategori lemah pada produk 1 dan 2, sedangkan kategori sedang kuat pada produk 3, sedangkan *Staphylococcus aureus* termasuk dalam kategori sedang pada semua produk sabun cair hasil sintesis dari minyak kemiri. Hal ini karena adanya kandungan bahan aktif yang terdapat didalam biji kemiri yang mengandung saponin, flavonoid dan polifenol (Aman S et al., 2021).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dinyatakan bahwa biji kemiri (*Aleurites moluccana*) memiliki arti besar bagi kesehatan, sebagai bahan dasar kosmetik, sabun

cair, lotion dikarenakan memiliki kandungan asam lemak oleat, asam lemak linoleat, flavonoid, saponin dan polifenol.

Namun belum ada studi yang meneliti apakah formulasi sediaan gel hand sanitizer minyak kemiri (*Aleurites moluccana*) efektif sebagai anti bakteri. Oleh karena itu maka penulis ingin membuat formulasi sediaan gel minyak kemiri (*Aleurites moluccana*) sebagai antiseptik hand sanitizer dengan uji efektivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Jenis penelitian ini adalah eksperimental. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri minyak kemiri (*Aleurites moluccana*) setelah diformulasikan kedalam sediaan gel hand sanitizer.

#### METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April 2022 sampai Juni 2022. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasetika Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam digunakan untuk proses pembuatan sediaan gel dan uji pH, daya sebar, organoseptik, homogenitas, iritasi dan viskositas, Laboratorium Kimia Organik Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam digunakan untuk melakukan proses ekstraksi dari biji kemiri (*Aleurites moluccana*) dan uji skiring fitokimia metabolit sekunder dari minyak kemiri (*Aleurites moluccana*) dan Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam digunakan untuk uji antibakteri *Staphylococcus aureus*.

Pengumpulan sampel dilakukan secara purposive, yaitu tanpa membandingkan dengan sampel yang sama dari daerah lain, melainkan sampel yang digunakan pada penelitian ini dibeli dari pasar tradisional Kota Lubuk Pakam, Sumatera Utara.

Sampel yang digunakan pada

penelitian ini adalah biji kemiri (*Aleurites moluccana*) yang segar, berwarna putih. Biji kemiri (*Aleurites moluccana*) dibeli langsung dari pasar tradisional Kota Lubuk Pakam, Sumatera Utara dalam kondisi baik. Biji kemiri sebanyak 700 gr dicuci dalam air yang mengalir, setelah dicuci biji kemiri (*Aleurites moluccana*) siap dibuat untuk menjadi minyak kemiri.

#### HASIL

##### 1. Ekstrak minyak kemiri

Hasil yang didapatkan dari proses ekstraksi dari 700 gr biji kemiri dengan menggunakan pelarut N-heksan yang dipekatkan dengan rotary evaporator pada suhu 69°C yaitu berupa ekstrak 250 ml.

##### 2. Hasil Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada minyak kemiri. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia

Uji Skrining	Keterangan
Flavonoid	+ (warna kuning)
Alkaloid	-
Saponin	+ (menghasilkan busa)
Tanin	-
Steroid/ Triterpenoid	+ Triterpenoid (warna merah)

##### Hasil Uji pH

Uji pH dilakukan untuk menilai derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasahan yang dimiliki suatu larutan. Hasil pemeriksaan pH sediaan gel hand sanitizer minyak kemiri dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Hasil Uji pH

##### Hasil Uji Organoleptik

Sediaan	Ph
Blanko	6
F1	5
F2	5
F3	5

Uji organoleptik dilakukan berdasarkan pengamatan subjektif, dengan mengamati penampilan fisik sediaan gel Hand sanitizer meliputi warna, bau dan bentuk. Pengujian warna, bau dan bentuk dilakukan dengan pengamatan visual. Hasil Uji Organoleptik dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik

Formula	Bentuk	Bau	Warna
Blanko	Gel	Tidak berbau	Bening
F1	Gel	Khas kemiri	Putih
F2	Gel	Khas kemiri	Putih pekat
F3	Gel	Khas kemiri	Putih pekat

##### Hasil Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan gel hand sanitizer yang menyebar pada permukaan kulit. Adapun hasil uji daya sebar dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Hasil Uji Daya Sebar

Sediaan	Daya sebar
Blanko	4,7
F1	5
F2	5,4
F3	5,7

##### Hasil Uji Iritasi Kulit

Pada uji Iritasi kulit yang dilakukan terhadap sukarelawan dengan konsentrasi sediaan 5%, 10% dan 15% menunjukkan hasil negatif terhadap

parameter reaksi iritasi. Adapun parameter yang dilihat yaitu ada atau tidaknya warna kulit berubah menjadi kemerahan, terasa gatal, ataupun adanya pembengkakan. Dari hasil yang telah diamati dapat dikatakan bahwa sediaan gel hand sanitizer minyak kemiri yang telah diformulasikan aman digunakan. Hasil uji iritasi kulit dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Hasil Uji Iritasi

Pengamatan	Sukarelawan			
	Blanko	5%	10%	15%
Kemerahan	-	-	-	-
Gatal-gatal	-	-	-	-
Bengkak	-	-	-	-

#### Hasil Uji Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas bertujuan untuk mengamati ada atau tidaknya partikel kasar pada sediaan. Didapatkan hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas

Konsentrasi	Homogenitas
Blanko	Homogen
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

#### Hasil Uji Efektivitas Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Adapun hasil pengujian efektivitas antibakteri dapat dilihat pada tabel 7

Tabel 7. Hasil Uji Efektivitas Antibakteri

Sediaan Gel Hand	Diameter Zona Hambat (mm)	Rata-
------------------	---------------------------	-------

sanitizer	1	2	3	rata
Minyak Kemiri				
Kontrol Positif (Nuvo)	19	19	21	19,6
Kontrol Negatif (Blanko)	-	-	-	-
F1: 5%	-	2	3	3,6
F2: 10%	10	12	16	12,6
F3: 15%	12	15	19	15,3

#### PEMBAHASAN

Proses rendeman pada biji kemiri yang telah dikeringkan dengan bobot 700 gram dengan 2 liter n-heksan kemudian dilakukan proses pemisahan larutan dengan pelarut dengan rotary evaporator selama 3 jam dengan suhu 69°C sehingga mendapatkan hasil 850 ml, kemudian dipanaskan menggunakan waterbath dengan suhu 70°C maka hasil akhir ekstrak kental minyak kemiri yang didapat 250 ml.

##### 1. Hasil Skrining Fitokimia

Pada uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa minyak kemiri (*Aleurites moluccana*) memiliki senyawa metabolik sekunder yaitu positif mengandung flavonoid dengan hasil warna kuning, saponin menghasilkan buih dan triterpenoid dengan hasil warna merah.

##### 2. Pembuatan Sediaan Gel Hand Sanitizer

##### Analisa Organoleptik

Organoleptik merupakan pengujian yang menggunakan proses penginderaan. Penginderaan adalah suatu proses fisio psikologis, yaitu kesadaran pengenalan alat indra terhadap sifat benda karena adanya rangsangan terhadap alat indra dari benda itu. Kesadaran kesan dan

sikap kepada rangsangan adalah reaksi dari psikologis atau reaksi subjektif, dimanadikatakan subjektif karena hasil dari penilaian ditentukan oleh pelaku yang melakukan penilaian (Agusman, 2013: 3). Adapun penilaian dari analisa organoleptic yang dilakukan pada sediaan hand sanitizer, yaitu perubahan bentuk, warna dan bau.



#### Bentuk

Pada 3 formula yaitu F1, F2 dan F3 letak perbedaan terdapat pada jumlah minyak kemiri atau sampel yang digunakan sebagai zat aktif dengan konsentrasi F1: 5%, F2: 10% dan F3: 15%. Dari 3 formula yang ada dengan konsentrasi zat aktif yang berbeda maka tidak ada letak perbedaan yang terdapat pada sediaan gel hand sanitizer dikarenakan pada 3 formula menggunakan konsentrasi karbopol yang sama sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan pada tingkat kekentalannya.

#### Warna

Uj Pada 3 formula yaitu F1, F2 dan F3 yang menghasilkan warna putih terdapat pada F1. Hal ini dikarenakan penambahan minyak kemiri dengan konsentrasi rendah yaitu 5%. Terdapat perbedaan pada F2 dan F3 dimana warna yang dihasilkan putih pekat dengan konsentrasi minyak kemiri F2:10% dan F3:15%. Maka semakin tinggi konsentrasi minyak kemiri semakin pekat pula warna sediaan gel hand sanitizer. Penambahan minyak

kemiri pada hand sanitizer sebagai zat aktif merupakan pengganti dari alkohol. Bau

Pada 3 formula yaitu F1, F2 dan F3 menghasilkan khas aroma dari minyak kemiri. Hal ini dikarenakan minyak kemiri digunakan sebagai zat aktif pada sediaan gel hand sanitizer. Apabila semakin tinggi konsentrasi minyak kemiri yang digunakan pada formula sediaan gel hand sanitizer maka akan semakin menyengat wangi yang dihasilkan.

#### Analisa Uji pH

pH (Power of Hydrogen) adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Ia didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen (H<sup>+</sup>) yang terlarut. Analisa pH ini dilakukan dengan pH Universal dengan cara menganalisa secara langsung. Hasil pH yang didapatkan adalah 5, maka hasil ini sangatsesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 – 8,5. Hasil yang didapatkan aman untuk digunakan karena hand sanitizer yang dihasilkan dari bahan alami.

#### Analisa Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel hand sanitizer minyak kemiri pada permukaan kulit. Sediaan setengah padat diharapkan dapat menyebar dengan baik dan mudah pada tempat permukaan, tanpa ada tekanan yang berarti. Semakin mudah dioleskan pada kulit maka luas permukaan kontak zat berkhasiat dengan kulit akan semakin besar dan sediaan gel akan semakin optimal pula (Garg, A, et al., 2002).

Pada 3 formula F1, F2 dan F3 hasil dari uji daya sebar adalah 5 – 5,7 cm. Sediaan semisolid yang nyaman digunakan memiliki daya sebar 5 – 7 cm (Garg, A, et al., 2002) maka pada sediaan gel hand sanitizer minyak kemiri dapat dikatakan sesuai dengan ketentuan untuk sediaan semisolid. Daya



sebar yang baik dikatakan dapat menyebabkan kontak sediaan dengan kulit berlangsung cepat.

#### Analisa Homogenitas

Homogenitas merupakan pengujian yang dilakukan untuk melihat suatu sediaan telah homogen dengan baik atau tidak mengandung butiran-butiran kasar atau partikel yang terdapat dalam sediaan tersebut larut dengan sempurna (Sorbareeyah, 2015).

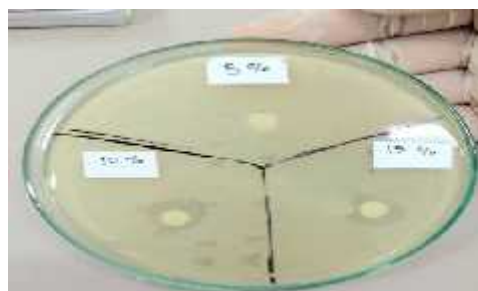
Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui homogenitas gel hand sanitizer minyak kemiri dengan melihat keseragaman partikel dalam sediaan tersebut. Maka sediaan gel hand sanitizer minyak kemiri pada F1, F2 dan F3 memiliki hasil analisa homogenitas yang baik.

#### Analisa Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi dan mencegah pembusukan serta perusakan bahan oleh mikroorganisme. Senyawa yang berperan dalam merusak dinding sel antara lain fenol, flavonoid dan alkaloid. Senyawa fitokimia tersebut berpotensi sebagai antibakteri alami pada bakteri patogen, contohnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Pada penelitian ini minyak kemiri digunakan sebagai zat aktif yang berfungsi sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengamatan dan pengukuran dilakukan setelah 1x24 jam masa inkubasi. Zona bening merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibiotik atau bahan antibakteri lainnya yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan sebagai diameter zona hambat (Vandepitte et al., 2005). Dilihat pada

tabel 4.8 ada beberapa formulasi yang di uji aktivitas antibakterinya yaitu F1 5% diperoleh zona hambat sebesar 3,6 mm, F2 10% diperoleh zona hambat sebesar 12,6 mm, F3 15% diperoleh zona hambat sebesar 15,3 mm, dan hand sanitizer merk Nuvo yang beredar di pasaran diperoleh zona hambat sebesar 19,6 mm. Hal ini menunjukkan semakin banyak konsentrasi minyak kemiri, maka semakin besar aktivitas antibakteri seperti yang dinyatakan oleh (Sorbareeyah, 2015) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan maka semakin banyak mikroorganisme yang dapat di hambat sehingga diameter zona hambat juga semakin besar.



#### KESIMPULAN

Pada sediaan gel hand sanitizer minyak kemiri yaitu menghasilkan bentuk semisolid, warna putih pekat dengan aroma khas dari minyak kemiri, serta sediaan gel hand sanitizer minyak kemiri memiliki pH yang aman bagi kulit sehingga tidak dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan memiliki homogenitas yang baik. Gel hand sanitizer minyak kemiri memiliki daya sebar yang mudah menyebar pada permukaan kulit yang aman untuk digunakan.

Formulasi gel hand sanitizer alami yang baik dan aman diperoleh yaitu pada formulasi F1 dengan konsentrasi 5%, karena memiliki bentuk gel yang sesuai dengan gel yang beredar di pasaran, homogen, pH sebesar 5 sesuai dengan pH kulit dan daya sebar menunjukkan hasil yang merata ke seluruh permukaan kulit sehingga

sangat nyaman dalam penggunaan yaitu sekitar 5-5,7 cm.

Pada pengujian efektivitas antibakteri gel hand sanitizer minyak kemiri dengan F3:15% dapat menghambat aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat sebesar 15,3 mm yang daya hambatnya mendekati hand sanitizer Nuvo yang beredar di pasaran.

#### SARAN

##### Untuk Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi bagi masyarakat tentang ekstrak minyak kemiri (*Aleurites moluccana*) yang dapat diformulasikan sebagai sediaan gel hand sanitizer alami.

##### Untuk Institusi

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan dan bahan bacaan bagi mahasiswa/mahasiswi Program Studi Farmasi Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam serta dapat digunakan sebagai dasar acuan untuk penelitian selanjutnya.

##### Untuk Peneliti Selanjutnya

Diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat menguji menggunakan bakteri lain, atau cacing dan fungi pada sediaan gel hand sanitizer minyak kemiri dan dapat membuat sediaan berbeda dari minyak kemiri (*Aleurites moluccana*).

#### DAFTAR PUSTAKA

Aman Santoso dkk. 2021. Optimasi Sintesis Dan Karakterisasi Sabun

Annas Putro Senu Prasojjo dkk. 2012. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Stabilitas Fisik Dan Kimia Lotion Penumbuh Rambut Ekstrak Biji Kemiri (*Aleurites moluccana* L. Willd.). Yogyakarta. Majalah Obat Tradisional.

Garg et al. 2002. Spreading Of Semisolid Formulation: An Update. Jurnal Pharmaceutical Technology

Haruni K dkk. 2011. *Aleurites moluccana*: Ekologi, silvikultur, dan produktivitas. CIFOR. Bogor.

Kemkes. 2014. Infodatin: Hari Mencuci Tangan Sedunia. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

Lindawati dkk. 2014. Inovasi "Kewangi" Sebagai Gel Antiseptik Alami dari Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum canum*). Bogor. IPB.

Refdanita dkk. 2004. Pola Kepekaan Kuman Terhadap Antibiotika Diruang Rawat Intensif Rumah Sakit Fatmawati Jakarta tahun 2001-2002. Jakarta. Makara Kesehatan.

Sherwood L. 2016. Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem. Ed 8. Jakarta: EGC.

Sorbareeyah, Latch M. 2015. Formulasi Gel Tangan Sanitizer Ekstrak Etanol Buah Asam Glugur Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. Surakarta. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta

Suwarto. 2014. Top 15 Pertanaman Perkebunan. Jakarta. Penebar Swadaya.

WHO. 2013. Initiative for Vaccine Research (IVR), Staphylococcal Infection, ([http://www.who.int/vaccine\\_research/diseases/soa\\_bacteria/en/index](http://www.who.int/vaccine_research/diseases/soa_bacteria/en/index))