

Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus Heterophyllus L*) Sebagai Antiseptik

Zelika Septa Refalina

Universitas Islam Madura, Jawa Timur, Indonesia
zelikarefalina193@gmail.com

Informasi Artikel	Abstract
E-ISSN : 3026-6874 Vol: 2 No: 9 September 2024 Halaman : 44-52	<i>Technological advances have given rise to many instant disinfectant products such as hand sanitizer gel. However, hand sanitizers often contain 60-90% alcohol as their active ingredient and continuous use of large amounts of alcohol can dry and irritate the skin. Jackfruit leaves (<i>Artocarpus heterophyllus L.</i>) containing flavonoids with antioxidant and antibacterial properties can be used as an ingredient in making hand sanitizers. The manufacturing time of traditional hand sanitizers is quite long, so a practical and stable formulation is needed for long-term storage. Gels are chosen because of their ability to dry quickly, produce a layer that is easy to clean, and make the skin feel cool. The influence of gel components is very important to maintain stability. This study was experimental in the laboratory. The optimal gel formula was determined by varying the concentration of jackfruit leaf extract. Physical stability tests were carried out to ensure that the gel met the expected quality standards, safety and efficacy, and durability during storage. Gels that meet the established criteria are considered the best products after physical stability tests, including organoleptic observations, homogeneity, pH, spreadability, adhesion, and viscosity. The results of the study showed that the gel with a concentration of 1% jackfruit leaf ethanol extract was selected as the best sample and was considered successful due to its good physical stability, making it suitable for practical and effective applications in daily use.</i>
Keywords: Gel Formulation Jackfruit Leaf Extract <i>Artocarpus Heterophyllus L</i> Physical Stability.	

Abstrak

Kemajuan teknologi telah memunculkan banyak produk disinfektan instan seperti *hand sanitizer gel*. Namun, pembersih tangan sering kali mengandung alkohol 60-90% sebagai bahan aktifnya, dan penggunaan alkohol dalam jumlah besar secara terus-menerus dapat mengeringkan dan mengiritasi kulit. Daun nangka (*Artocarpus heterophyllus L.*) yang mengandung flavonoid dengan sifat antioksidan dan antibakteri dapat digunakan sebagai bahan pembuatan *hand sanitizer*. Waktu pembuatan *hand sanitizer* tradisional cukup lama sehingga diperlukan formulasi yang praktis dan stabil untuk penyimpanan jangka panjang. Gel dipilih karena kemampuannya yang cepat kering, menghasilkan lapisan yang mudah dibersihkan, dan membuat kulit terasa sejuk. Pengaruh komponen gel sangat penting untuk menjaga stabilitas. Penelitian ini bersifat eksperimental di laboratorium. Formula gel optimal ditentukan dengan memvariasikan konsentrasi ekstrak daun nangka. Uji stabilitas fisik dilakukan untuk memastikan gel memenuhi standar mutu yang diharapkan, keamanan dan khasiat serta daya tahan selama penyimpanan. Gel yang memenuhi kriteria yang ditetapkan dianggap sebagai produk terbaik setelah dilakukan uji stabilitas fisik, meliputi pengamatan organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya rekat dan viskositas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gel dengan konsentrasi ekstrak etanol daun nangka 1% terpilih sebagai sampel terbaik dan dianggap berhasil karena stabilitas fisik yang baik, sehingga cocok untuk aplikasi praktis dan efektif dalam penggunaan sehari-hari.

Kata kunci: Formulasi Gel, Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus Heterophyllus L*), Stabilitas Fisik

PENDAHULUAN

Penggunaan antiseptik sudah menjadi hal yang lumrah di masyarakat, terutama pascapandemi covid-19. Antiseptik atau disebut juga *hand sanitizer* merupakan pembersih tangan yang digunakan untuk melindungi tangan dari bakteri, kuman, dan virus (Mayefis *et al.*, 2024). Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai *hand sanitizer* adalah daun nangka (*Artocarpus heterophyllus L*). Nangka merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Pemanfaatannya bermacam-macam, mulai dari buahnya sebagai bahan pangan nabati, batangnya sebagai bahan baku industri, hingga daunnya dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Daun

angka juga sering digunakan sebagai salah satu bahan pembuatan teh herbal karena kandungan antioksidannya yang tinggi (Putri *et al.*, 2022). Bagian dari daun angka juga telah diteliti dan mengandung senyawa antiseptik seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang ketiganya bersifat antibakteri. Flavonoid dalam daun angka berfungsi memecah protein dan menghancurkan sel bakteri sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan digunakan sebagai pengganti alkohol (Eryani *et al.*, 2022).

Kemajuan teknologi telah memunculkan banyak produk pembersih disinfektan seperti *hand sanitizer spray* dan *hand sanitizer gel*. Namun, sebagian besar produk yang beredar di pasaran mengandung alkohol 60-90% sebagai bahan aktifnya, dan penggunaan alkohol dalam jumlah tinggi secara terus menerus dapat membuat kulit menjadi kering bahkan setelah penggunaan terus menerus (Asngad & Subiakto, 2020). Sampel *hand sanitizer* yang juga dilaporkan (Lisnawati *et al.*, 2022) dalam penelitiannya adalah konsentrasi ekstrak daun angka 1% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada batas hambat minimum (MIC) sebesar 6,19 mm. Sementara itu, penelitian (Kusumawati *et al.*, 2017) juga melaporkan bahwa ekstrak daun angka konsentrasi 40% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan zona hambat sebesar 9,3 mm.

Produk gel banyak digunakan karena memiliki nilai estetika yaitu ringan dan mudah dioleskan pada kulit tanpa tekanan, menimbulkan rasa sejuk, tidak meninggalkan bekas pada kulit, dan mudah digunakan (Daulay & Yuniarti, 2022). Pada penelitian (Farhan, 2023), bahan yang digunakan dalam formulasi *hand sanitizer* adalah Carbopol 940, Na-CMC dan HPMC. Bahan pembentuk gel ini sering digunakan karena stabilitas dan kekuatan tekannya yang tinggi, kurang toksik dibandingkan alkohol, serta dapat meningkatkan waktu kontak dengan kulit sehingga meningkatkan efektivitas penggunaan gel antiseptik sebagai bahan antibakteri. Hasil penelitian (Lisnawati *et al.*, 2022) juga melaporkan bahwa formula sediaan gel ekstrak daun angka yang optimum adalah formula dengan konsentrasi 3.3, pH dan viskositas sesuai dengan kriteria parameter kulit yakni 4.5 – 6.5. Aplikasi uji ekstrak daun angka untuk menguji stabilitas fisik sediaan gel antiseptik perlu diterapkan dengan mengadopsi dari berbagai formula menggunakan bahan dasar selain jenis daun angka. Sejauh ini, daun angka sudah pernah diaplikasikan dalam pembuatan sediaan gel antiseptik. Sehingga, penelitian ini dilakukan untuk melengkapi kekurangan atau kegagalan dalam pembuatan gel *hand sanitizer* yang diaplikasikan sebagai antiseptik dengan memanfaatkan daun angka agar menjadi produk yang bermanfaat.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sediaan gel dari ekstrak daun angka dan mengevaluasi stabilitas fisiknya.

Ekstrak daun angka dibuat dengan metode maserasi dalam etanol 96%. Proses maserasi dilakukan selama 5 hari, sambil sesekali diaduk, dilanjutkan dengan penyaringan hingga diperoleh filtrat dan residu. Filtratnya diuapkan menggunakan pemanas putar pada suhu 60 °C dengan kecepatan 70 rpm dan dipekatkan menggunakan oven pada suhu 40 hingga 70 °C sehingga diperoleh ekstrak daun angka.

Rancang Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Angka

Formulasi gel ekstrak etanol daun angka dibuat dalam tiga formulasi dengan variasi ekstrak yang berbeda. Formula 1 menggunakan konsentrasi ekstrak 1%, Formula 2 konsentrasi ekstrak 2% dan Formula 3 konsentrasi ekstrak 3%. Rencana pembuatan *hand sanitizer* dari ekstrak etanol daun angka dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula gel ekstrak daun angka

No	Nama Bahan	FI %	FII%	FIII%	Fungsi
----	------------	------	------	-------	--------

1	Ekstrak daun nangka	1	2	3	Zat aktif
2	Carbopol	0,5	0,5	0,5	Basis gel
3	Trietnolamin (TEA)	0,1	0,1	0,1	Emulgator
4	Gliserin	7,5	7,5	7,5	Emollient
5	Methylparaben	0,1	0,1	0,1	Pengawet
6	Aquades	Ad100	Ad100	Ad100	Pelarut

Pembuatan Sediaan

Pembuatan gel *hand sanitizer* ekstrak daun nangka basis karbopol didispersikan dalam akuades yang sudah dipanaskan hingga mengembang dan diaduk sampai membentuk basis gel. Methylparaben ditambahkan ke dalam basis. Gliserin dan ekstrak dilarutkan dalam etanol 96%, diaduk hingga larut, dan ditambahkan ke dalam campuran gel. Tambahkan TEA dan aduk hingga rata. Kemudian tambahkan sisa akuades dan aduk hingga homogen.

Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Gel

Uji Organoleptik

Pengujian ini dilakukan dengan mengamati sediaan gel meliputi bentuk, warna dan bau untuk mengetahui sifat fisik dan konsistensi sediaan (Aznury & Sari, 2020).

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menimbang 0,1gram gel, menyebarkannya pada kaca preparat dan mengamati resin dan butirannya. Gel tersebut dikatakan homogen jika memiliki tekstur yang rata tanpa tekstur yang kasar dan dapat menyatu dengan warna (Kinanti *et al.*, 2022).

Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan memasukkan 100gram gel yang telah disiapkan ke dalam viskometer brookfield. Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali secara bertahap (Kinanti *et al.*, 2022).

Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH meter yang dicelupkan kedalam sampel gel. Gel yang akan di amati ditimbang sebanyak 0,5gram kemudian dimasukkan ke dalam beakerglass dan ditambahkan 50 ml aquades. Celupkan pH meter ke dalam beakerglass dan amati angka yang ditunjukkan pH meter tersebut. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Aprilia & Yanti, 2020).

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang 0,25gram gel, kemudian ditempelkan pada preparat pertama kemudian ditutup dengan preparat kedua, dan diberi beban sebanyak 500gram selama 5 menit. Kemudian catat waktu kedua kaca preparat terlepas (Rohmani & Kuncoro, 2019).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan dengan berat 0,5gram gel. Gel diletakkan di tengah kaca preparat pertama dan ditutup dengan preparat kedua, kemudian ditambahkan beban 100gram selama 1 menit. Lalu diamati daya penyebarannya (Rohmani & Kuncoro, 2019).

Uji Stabilitas Fisik

Pengujian dilakukan terhadap sediaan ekstrak daun nangka dengan cara menyimpan sediaan gel pada suhu ruang selama 2 minggu. Pada minggu ke 0, 1 dan 2 dilakukan observasi dan evaluasi yang meliputi uji organoleptik, uji viskositas, uji homogenitas, uji pH, uji daya lekat dan uji daya sebar (Lisnawati *et al.*, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memanfaatkan tanaman nangka (*Artocarpus heterophyllus L.*) untuk memproduksi *hand sanitizer*. Tanaman nangka yang digunakan adalah bagian daun yang masih hijau dan segar. Ekstraksi dilakukan pada 300gram serbuk simplisia dengan menggunakan metode maserasi yang dilakukan selama lima hari. Hasil dari ekstraksi serbuk simplisia daun nangka yaitu diperoleh berat ekstrak kental sebanyak 65,99gram dengan persen rendemen sebanyak 21,99%. Kemudian ekstrak etanol daun nangka dievaluasi berdasarkan mutu fisik sediaan yang meliputi uji organoleptik, uji viskositas, uji pH, uji homogenitas, uji daya lekat, uji daya sebar dan uji stabilitas fisik. Evaluasi mutu sediaan ini bertujuan untuk mengevaluasi keseragaman dan performa formulasi gel antiseptik dengan menggunakan berbagai konsentrasi, dengan harapan mendapatkan formulasi optimal yang memenuhi standar kualitas dan efektivitas yang diinginkan. Hasil evaluasi mutu fisik sediaan ekstrak daun nangka dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik

No	Sediaan	Replikasi	Bau	Bentuk	Warna
1	Formula I	1	Khas	Semi solid (gel semi padat)	Hijau muda
		2	Khas	Semi solid (gel semi padat)	Hijau muda
		3	Khas	Semi solid (gel semmi padat)	Hijau muda
2	Formula II	1	Khas	Semi solid (gel semi padat)	Hijau tua
		2	Khas	Semi solid (gel semi padat)	Hijau tua
		3	Khas	Semi solid (gel semi padat)	Hijau tua
3	Formula III	1	Khas	Semi solid (gel semi padat)	Hijau tua
		2	Khas	Semi solid (gel semi padat)	Hijau tua
		3	Khas	Semi solid (gel semi padat)	Hijau tua

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa evaluasi formulasi gel ekstrak daun nangka didasarkan pada pengamatan organoleptik yang meliputi bentuk, warna dan aroma. Hasil temuan menunjukkan bahwa ekstrak mempunyai bau yang khas dan warna hijau muda. Warna hijau tua yang terlihat berasal dari penambahan ekstrak yang berasal dari pewarna alami ekstrak daun nangka.

Sifat fisik berikutnya yang diamati adalah homogenitas gel. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah gel sudah homogen. Gel disebut homogen jika tidak ada gumpalan atau butiran kasar. Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa setiap formulasi gel seragam artinya tidak ada butiran kasar dan semua bahan menyatu.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

No	Sediaan	Homogen		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
1	F1	Homogen	Homogen	Homogen
2	F2	Homogen	Homogen	Homogen
3	F3	Homogen	Homogen	Homogen

Sifat fisik selanjutnya yang diamati adalah viskositas gel. Nilai rentang viskositas yang baik yaitu 2000-4000mPa.s, adapun standar yang ditetapkan pada FI menghasilkan nilai rata-rata yang tinggi, sedangkan FII menghasilkan rata-rata 3363mPa.s dan FIII 1996mPa.s. Semakin tinggi nilai viskositas, semakin besar hambatan yang dialami cairan untuk mengalir. Pengukuran viskositas gel dilakukan menggunakan viskometer brokfield. Pada tabel 4 dibawah ini terlihat hasil uji viskositas mengalami penurunan, semakin banyak ekstrak yang diaplikasikan maka hasil kekentalan semakin rendah. Hal ini disebabkan sifat gel yang menunjukkan efek sinergis, sehingga air yang terkandung dalam gel bergerak naik ke permukaan dan mengakibatkan penurunan viskositas (Kinanti *et al.*, 2022).

Tabel 4. Hasil Uji Viskositas

No	Sediaan	Viskositas			Rata-rata
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
1	FI	4330mPa.s	4235mPa.s	4230mPa.s	4265mPa.s
2	FII	3420mPa.s	3320mPa.s	3350mPa.s	3363mPa.s
3	FIII	2350mPa.s	1800mPa.s	1840mPa.s	1996mPa.s

Sifat fisik selanjutnya yang diamati adalah pH gel. Tes pH gel bertujuan untuk mengetahui pH sediaan agar sesuai dengan pH kulit manusia. PH yang diperlukan untuk sediaan aman adalah 4,5-6,5 (Kinanti *et al.*, 2022).

Tabel 5. Hasil Uji pH

No	Sediaan	pH			Rata-rata
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
1	FI	6,17pH suhu25°C	6,15pH suhu25°C	6,18pH suhu25°C	6,16
2	FII	6,02pH suhu25°C	6,19pH suhu25°C	6,17pH suhu25°C	6,12
3	FIII	6,07pH suhu25°C	6,11pH suhu25°C	6,20pH suhu25°C	6,12

Dapat dilihat pada tabel 5., bahwasanya dari ketiga formula pada suhu ruang yang sama mengalami perubahan dan bervariasi pada pH selama pengujian. Setelah diamati, diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin rendah nilai pH yang dihasilkan. Pada FI mendapatkan rata-rata nilai pH yaitu 6,16 dengan tiga replikasi, adapun pada FII dan FIII mendapatkan nilai rata-rata pada pH yang berbeda-beda diangka 6,12 dengan tiga replikasi. Setelah dilakukan pengamatan pada nilai pH masing-masing formula, nilai ketiga formula sudah termasuk kriteria baik, karena berada di kisaran pH kulit yaitu 3,5 – 6,0 dan masuk katagori aman (tidak terlalu basa dan tidak terlalu asam).

Tabel 6. Hasil Uji Daya Lekat

No	Sediaan	Daya Lekat (detik)			Rata-rata
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
	FI	0,65	0,47	0,51	0,54
	FII	0,49	0,55	0,52	0,52
	FIII	0,45	0,50	0,48	0,47

Berdasarkan Tabel 6 terlihat hasil dari ketiga formulasi *hand sanitiser* berbeda dan mempunyai korelasi yang baik yaitu FI mempunyai kesesuaian baik sebesar 0,54 detik, FII mempunyai kesesuaian baik sebesar 0,52 detik, dan FIII mempunyai kesesuaian baik sebesar 0,47 detik. Semakin lama gel menempel pada permukaan kulit, maka semakin besar efek penyebaran pada permukaan kulit. Tujuan dari uji daya lekat ini adalah untuk mengetahui seberapa baik gel *hand sanitizer* melekat pada lapisan epidermis kulit (Rohmani & Kuncoro, 2019).

Tabel 7. Hasil Uji Daya Sebar

No	Sediaan	Uji Daya Sebar			Rata-rata
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
1	FI	6,875 cm	6,35 cm	6,5 cm	6,575 cm
2	FII	7 cm	6,375 cm	6,25 cm	6,541 cm
3	FIII	6,375 cm	6,25 cm	6,75 cm	6,458 cm

Uji penyebaran sediaan dilakukan untuk menilai kemudahan pengaplikasian gel pada kulit, penyebaran yang lebih besar menunjukkan kemudahan penyebaran gel bila bersentuhan dengan kulit. Hasil pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 7, dimana FI dan FII mempunyai rata-rata kuat sebar yang baik yaitu 6,575 cm dan 6,541 cm, sedangkan FIII mempunyai nilai rata-rata sebesar 6,458 cm sehingga terjadi perbedaan konsentrasi (Rohmani & Kuncoro, 2019).

Tabel 8. Hasil Uji Stabilitas Fisik

Pengujian	Minggu ke-0			Minggu ke-1			Minggu ke-2		
Organoleptik	FI	FII	FIII	FI	FII	FIII	FI	FII	FIII
a. Warna	Hijau muda	Hijau tua	Hijau tua	Hijau muda	Hijau tua	Hijau tua	Hijau muda	Hijau tua	Hijau tua
b. Bau	Khas								
c. Bentuk	Gel semi padat								
Homogenitas	Homogen								
pH	6,16 pH suhu 25°C	6,12 pH suhu 25°C	6,12 pH suhu 25°C	6,17 pH suhu 25°C	6,16 pH suhu 25°C	6,11 pH suhu 25°C	6,17 pH suhu 25°C	6,15 pH suhu 25°C	6,12 pH suhu 25°C
Viskositas	4265 mPa.s	3363 mPa.s	1996 mPa.s	4261 mPa.s	3353 mPa.s	1980 mPa.s	4256 mPa.s	3343 mPa.s	1953 mPa.s
Daya sebar	6,575 cm	6,54 1 cm	6,45 8 cm	6,79 1 cm	6,58 3 cm	6,583 cm	6,75 cm	6,54 1 cm	6,45 8 cm
Daya lekat	0,54 detik	0,52 detik	0,47 detik	0,55 detik	0,49 detik	0,49 detik	0,50 detik	0,48 detik	0,47 detik

Hasil pengamatan stabilitas fisik sediaan gel ekstrak daun nangka selama kurun waktu 14 hari disuhu ruang menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan yang signifikan dalam karakteristik organoleptik. Gel tersebut tetap mempertahankan warna, bau, dan bentuknya. Selain itu, nilai pH masih dalam rentang yang diharapkan, viskositas tidak mengalami perubahan yang mencolok, dan daya sebar serta daya lekat juga tetap memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Hal tersebut menunjukkan jika sediaan gel ekstrak daun nangka memiliki stabilitas fisik yang baik selama periode pengamatan dua minggu pada suhu ruang dengan Formulasi I pada minggu ke 0,1, dan 2 menunjukkan karakteristik konsisten dengan bentuk gel semi padat yang homogen, memiliki warna hijau muda dan aroma khas dari ekstrak daun nangka. Nilai rata-rata pH kulit adalah 6,16, dengan viskositas rata-rata sebesar 4260 mPa.s. Gel ini juga memiliki daya sebar rata-rata sebesar 6,705 dan nilai rata-rata daya lekat sebesar 0,53 detik. Pada Formulasi II pada minggu ke 0, 1 dan 2 didapatkan gel yang dihasilkan berbentuk semi padat, berbau khas ekstrak bahan tambahan, dan berwarna kehijauan. Nilai rata-rata pH kulit adalah 6,14, dengan viskositas rata-rata sebesar 3353 mPa.s. Gel ini juga memiliki daya sebar rata-rata sebesar 6,555 dan nilai rata-rata daya lekat sebesar 0,49 detik. Kemudian pada Formulasi III minggu ke 0, 1, dan 2, ditemukan bahwa gel yang sudah dihasilkan berbentuk semi padat yang homogen, dengan aroma khas dari ekstrak dan warna hijau tua. Nilai rata-rata pH kulit adalah 6,11, dengan viskositas rata-rata sebesar 1976 mPa.s. Selain itu, gel ini memiliki daya sebar rata-rata sebesar 6,499 dan nilai rata-rata daya lekat sebesar 0,47 detik. Ditemukan bahwa gel yang dihasilkan berbentuk semi padat yang homogen, dengan aroma khas dari ekstrak dan warna hijau tua. Nilai rata-rata pH kulit adalah 6,11, dengan viskositas rata-rata sebesar 1976 mPa.s. Selain itu, gel ini memiliki daya sebar rata-rata sebesar 6,499 dan nilai rata-

rata daya lekat sebesar 0,47 detik. Namun hasil ketiga formulasi ini menunjukkan hasil yang baik pada formula I dengan warna hijau lebih terang dibandingkan formula lainnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Lisnawati *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun nangka konsentrasi 1% efektif melawan bakteri *Staphylococcus aureus* pada zona hambat berdiameter 6,19 mm.

KESIMPULAN

Formulasi terbaik yang dicapai pada sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun nangka adalah FI dengan kategori warna yang dihasilkan lebih jernih tidak terlalu pekat, uji viskositasnya tinggi, serta nilai pH aman bagi kulit. Hasil uji stabilitas fisik juga menunjukkan bahwa gel tidak berpengaruh terhadap perubahan organoleptik, dan tidak berpengaruh terhadap perubahan fasa pada minggu ke nol, minggu pertama, dan minggu kedua.

REFERENCES

- Aprilia, S., & Yanti, W. (2020). Pemanfaatan Kulit Jeruk Nipis Sebagai Alternatif *Hand Sanitizer*. *Proceeding IAIN Batusangkar*, 1(3), 227–232.
- Asngad, A., & Subiakto, D. W. (2020). Potensi Ekstrak Biji Alpukat Sebagai Hand Sanitizer Alami: Literatur Review. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 6(2), 106–115.
- Aznury, M., & Sari, R. P. (2020). Produk Gel *Hand Sanitizer* Berbahan Dasar Ekstrak Cair Daun Sirih Hijau (*Piper betle linn.*) Sebagai Antiseptik. *Kinetika*, 11(1), 27–35.
- Daulay, P. A., & Yuniarti, R. (2022). Formulasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Tekelan (*Chromolaena odorata L.*) R. King & H. Rob Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus Epidermidis*. *Journal of Health and Medical Science*, 87–99.
- Eryani, M. C., Nurmalasari, D. R., & Fadilah, S. R. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Gliserin Terhadap Sifat Fisik Paper Soap Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus Lam.*). *Journal of Islamic Pharmacy*, 7(2), 74–78.
- Farhan, M. (2023). Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Gel Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L.*) Sebagai Antiseptik Tangan. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 5(2), 1–12.
- Kinanti, H. G., Wardani, T. S., & Septiarini, A. D. (2022). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus Lamk.*) Dengan Metode ABTS. *Jurnal Kesehatan*, 9. <https://jurnal.stikes-bhm.ac.id/index.php/jurkes/article/view/342>
- Kusumawati, E., Apriliana, A., & Yulia, R. (2017). Kemampuan Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(7), 327–332. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i7.51>
- Lisnawati, N., Marcellia, S., & Tutik, T. (2022). Formulasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus Heterophyllus L.*) Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 9(1).
- Mayefis, D., Utam, R. T., Sari, D. M., Ghiffari, H. D., & Budiasih, S. (2024). Edukasi Pencegahan Penularan Covid-19 Melalui Penyuluhan, Pembagian Masker, Vitamin, Dan *Hand Sanitizer* Di Perumahan Taman Sari Hijau Kota Batam. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 458–461.
- Putri, E. A. M., Devi, M., & Soekopitojo, S. (2022). Analisis Kadar Tanin, Saponin, dan Flavonoid Teh Herbal Daun Nangka dan Rempah. *Journal of Food and Culinary*, 5(1), 32–38.

Rohmani, S., & Kuncoro, M. A. A. (2019). Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Kemangi. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v4i1.27212>