

Formulasi Dan Uji Evaluasi Fisik Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Api-Api Putih (*Avicennia Alba Blume*)

Muhamad Iqbal Halim¹, Yusfia Urwatul Wutsqa¹, Ristia Aprisida Rahmawati¹
E-mail Korespondensi : yusfiaurwuts@stikeskhas.ac.id

¹Program Studi Farmasi, STIKes KHAS Kempek Cirebon

Info Artikel

| Submitted: 8 Januari 2025 | Revised: 12 Januari 2025 | Accepted: 13 Januari 2025

How to cite: Muhamad Iqbal Halim, etc., "Formulasi Dan Uji Evaluasi Fisik Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Api-Api Putih (*Avicennia Alba Blume*)", *Medical : Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, Vol. 1 No. 2, Desember, 2024, hlm. 89-99.

ABSTRACT

Gel hand sanitizer is a gel-based hand cleaner used to eliminate microorganisms on the skin. One natural source that can be utilized to make hand sanitizer is the white mangrove (Avicennia alba Blume), a species of mangrove that grows abundantly in Indonesia. This plant is known to have non-cytotoxic properties and can be used as a medicinal ingredient. The antibacterial compounds found in white mangrove include flavonoids, saponins, and tannins. Therefore, an extract from the leaves of white mangrove can be used to formulate hand sanitizer gel. The aim of this study is to formulate a gel hand sanitizer from the extract of white mangrove leaves and evaluate the gel preparations with concentrations of 30%, 20%, and 10%. This study used a descriptive method for the analysis. The results show that the extract of white mangrove leaves can be formulated into gel form, with several formulas meeting the evaluation criteria. Formula F1 meets all the test criteria, while F2 meets the criteria for organoleptic tests, pH, viscosity, adhesion, and homogeneity but fails the spreadability test. Formula F3 meets the criteria for organoleptic tests, pH, viscosity, and adhesion, but does not meet the homogeneity and spreadability tests.

Keyword: *Gel Hand Sanitizer, Avicennia alba Blume, formulation, evaluation test*

ABSTRAK

Gel hand sanitizer adalah produk pembersih tangan berbentuk gel yang digunakan untuk menghilangkan mikroorganisme pada kulit. Salah satu sumber alami yang dapat dimanfaatkan untuk membuat hand sanitizer adalah tumbuhan api-api putih (Avicennia alba Blume), jenis bakau yang tumbuh subur di Indonesia. Tumbuhan ini diketahui memiliki sifat non-sitotoksik dan dapat digunakan sebagai bahan obat. Senyawa antibakteri yang terkandung dalam api-api putih antara lain flavonoid, saponin, dan tanin. Oleh karena itu, ekstrak daun api-api putih dapat dijadikan bahan untuk formulasi gel hand sanitizer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merumuskan gel hand sanitizer dari ekstrak daun api-api putih dan melakukan evaluasi terhadap sediaan gel dengan konsentrasi 30%, 20%, dan 10%. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dalam analisisnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun api-api putih dapat diformulasikan menjadi gel, dengan beberapa formula memenuhi kriteria evaluasi yang ditetapkan. Formula F1 memenuhi semua kriteria uji, sedangkan F2 hanya memenuhi uji organoleptis, pH, viskositas, daya lekat, dan homogenitas, namun tidak lulus uji daya sebar. Formula F3 memenuhi kriteria uji organoleptis, pH, viskositas, dan daya lekat, tetapi tidak memenuhi uji homogenitas dan daya sebar.

Kata Kunci: *Gel Hand sanitizer, Avicennia alba Blume, formulasi, uji evaluasi.*

Pendahuluan

Indonesia mempunyai keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk berbagai tumbuhan obat yang telah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Tumbuhan obat ini dikelompokkan menjadi tiga jenis: tradisional, modern, dan potensial. Penggunaan obat tradisional berbasis tumbuhan telah diwariskan secara turun-temurun, dan sebagian telah dibuktikan secara ilmiah mampu mengatasi

masalah kesehatan. Beberapa tumbuhan dari genus *Avicennia* memiliki berbagai manfaat, seperti untuk obat-obatan, olahan makanan, makanan ternak. Jenis mangrove yang termasuk dalam genus ini meliputi *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, dan *Avicennia lanata* (Wibowo et al., 2009). Salah satu jenis tumbuhan bakau yang banyak ditemukan di pesisir Indonesia adalah tumbuhan api-api putih (*Avicennia alba*) (Noor et al., 2006). Tumbuhan ini diketahui tidak bersifat sitotoksik dan telah digunakan sebagai bahan obat (Shadariah et al., 2011). Masyarakat pesisir sering memanfaatkan daunnya sebagai bahan makanan maupun obat. Daun api-api putih juga sering digunakan sebagai obat luar seperti mengobati cacar, bisul, luka bakar, bahkan juga sebagai pengobatan untuk hepatitis dan kusta (Bandaranayake, 2002). *Avicennia alba* telah teridentifikasi senyawa metabolit sekundernya, yaitu tanin, flavonoid, dan saponin. Saponin memiliki kemampuan untuk merusak membran sel bakteri, yang menyebabkan bakteri mati karena kerusakan pada membran sel tersebut. Flavonoid, di sisi lain, juga memiliki sifat yang dapat merusak membrane sel bakteri dengan merusak protein-protein yang terdapat di dalam sel bakteri. Senyawa tannin juga terbukti memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Ekstrak daun mangrove *Avicennia alba* menunjukkan penghambatan terhadap *Tricophyton rubrum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Streptococcus mutans*, dan *Aspergillus flavus* (Bakshi dan Chaudhuri, 2014).

Hand sanitizer adalah gel yang memiliki fungsi untuk pembersih yang memiliki bahan dasar berupa alkohol yang berfungsi membunuh mikroorganisme seperti bakteri, jamur, maupun virus tanpa memerlukan pembilasan dengan air. Produk hand sanitizer yang tersedia di pasaran umumnya berbentuk gel. Gel memiliki beberapa keuntungan sebagai obat topikal dibandingkan salep, antara lain teksturnya yang tidak lengket, formulasi yang sederhana, stabil, serta tampilan yang menarik (Ardana et al., 2015). Selain itu, gel juga efektif dalam mengantarkan bahan obat. Keunggulan lainnya adalah gel mudah merata di kulit, memberikan rasa dingin, dan tidak menyebabkan iritasi (Afianti et al., 2015). Pada formulasi gel, basis gel memegang peran penting dalam menentukan karakteristik fisik gel. Salah satu gelling agent yang umum digunakan adalah carbopol 940. Carbopol 940, atau karbomer 940, adalah bahan pembentuk gel yang mudah larut dalam air dan berfungsi untuk meningkatkan kekentalan atau kekerasan gel. Gel berbasis carbopol menghasilkan gel yang jernih, dapat menyebar dengan baik di kulit, memberikan sensasi dingin, bisa terabsorpsi dengan baik, dan mudah dibersihkan dengan air (Su'aida et al., 2017). Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui senyawa dan kandungan dalam tumbuhan api-api putih (*Avicennia alba* Blume) dan menentukan komposisi basis yang sesuai untuk pembuatan gel *hand sanitizer*.

Metode Penelitian

Sampel tumbuhan api-api putih (*Avicennia alba* Blume) diambil langsung oleh peneliti di Desa Karangsong, Kecamatan Indramayu, Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan gunting atau alat tajam kemudian dimasukkan kedalam wadah. Tumbuhan mangrove yang diambil adalah spesies *Avicennia alba* Blume yang baik dan segar. Dalam penelitian ini akan diambil daunnya. Kemudian sampel dibersihkan dengan air yang mengalir hingga dapat dipastikan sampel tersebut benar-benar bersih dari kotoran yang menempel, kemudian sampel dijemur diatas nampan yang dilapisi kertas atau yang bisa menyerap air dalam sampel tersebut sampai sampel tumbuhan tersebut benar-benar kering.

Daun api-api putih yang diperoleh dari lapangan dicuci hingga bersih, selanjutnya dikeringkan dengan cahaya matahari langsung hingga dipastikan benar-benar kering. Setelah kering, daun tersebut dicacah untuk memperkecil permukaan dengan menggunakan blender dan kemudian diayak menggunakan ayakan mesh agar mendapatkan serbuk yang benar-benar halus. Ekstraksi dilakukan melalui metode maserasi dengan cara merendam serbuk daun api-api putih dalam pelarut metanol dengan perbandingan 1:3 selama 3x24 jam (Danata, 2014). Proses maserasi tumbuhan api-api putih selanjutnya dengan menambahkan serbuk daun tumbuhan api-api putih 300 gram yang sudah halus dimasukan dalam toples kaca, kemudian ditambah pelarut metanol sebanyak 900 ml, selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring. Penyaringan tersebut dilakukan 3 kali. Ekstrak kasar dikumpulkan dalam wadah lalu dipanaskan di atas water bath dengan suhu 40°C sampai diperoleh ekstrak yang kental, kemudian dikeringkan hingga memadat. Formulasi gel *hand sanitizer* dari *Avicennia alba* Blume dapat dilihat di tabel 1.

Tabel 1. Formulasi gel *hand sanitizer* *Avicennia alba* Blume

Gel *hand sanitizer* ekstrak tumbuhan api-api putih dibuat dengan 3 formula

Bahan	Konsentrasi g (b/v)			Kegunaan
	F1	F2	F3	
Ekstrak daun mangrove <i>Avicennia alba</i> Blume	0,50	1,00	2,00	Zat aktif
Karbopol	1,00	1,00	1,00	Agen Gel
Trietanolamin	1,70	1,70	1,70	Pendapar
Nipagin	0,10	0,10	0,10	Pengawet
Aquadest	76,70	76,20	75,20	Pelarut

yaitu formula 1 sebanyak 10%, formula 2 sebanyak 20%, dan formula 3 sebanyak 30%. Prosedur pembuatan gel adalah dengan cara dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 70°C. Pembuatan gel *hand sanitizer* diawali dengan menaburkan carbopol diatas air conpus dengan perbandingan 10 kali dari carbopol, tunggu selama 15-30

menit sampai gelling agent mengembang, kemudian ditambahkan ekstrak methanol tumbuhan daun api-api putih sebagai zat aktif dari alam dan TEA 2% yang bertujuan untuk menetralkan basis dan nipagin 0,2% sebagai pengawet, antimikroba dan mempertahankan stabilitas sediaan agar tidak cepat rusak, lalu campuran tersebut diaduk hingga terbentuk gel sampai homogen, sambil menambahkan sisa aquades kurang lebih 20 ml. Kemudian diaduk sampai homogen dan terbentuk gel. Basis gel disimpan pada suhu ruang selama 7 hari selanjutnya dilakukan uji evaluasi sediaan meliputi :

a) Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk menilai bau, warna, serta konsistensi hasil formulasi. Hal tersebut dapat dilakukan dengan penginderaan dan pengamatan hasil formula secara langsung (Hariningsih, 2019).

b) Uji pH

Sebanyak 500 mg sediaan gel ditimbang dan ditambahkan dengan 50 ml aquades. Pengukuran pH pada gel *hand sanitizer* dilakukan dengan menggunakan alat berupa pH meter. Sediaan gel dikatakan memiliki pH yang baik apabila nilai pH yang dihasilkan pada rentang 4,5-7 (Hariningsih, 2019).

c) Uji Viskositas

Uji viskositas menggunakan viskometer brookfield LV. Perlakuan uji viskositas dilakukan dengan cara memasukkan hasil formulasi ke dalam suatu wadah yang sudah dipasang spindel berukuran 4 pada alat viscometer tersebut. Selanjutnya rotor dijalankan dengan kecepatan 30rpm. Pada kecepatan yang menunjukkan angka yang sudah stabil maka hasil dicatat dan kemudian dikalikan dengan faktor 200 (Nabela, 2017).

d) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sediaan gel secara merata pada kaca objek. Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan tidak ada bahan aktif yang tercampur secara tidak merata (Sarlina et al., 2017).

e) Uji Daya sebar

Sediaan gel sebanyak 500 mg ditimbang kemudian diletakkan pada plat kaca datar, kemudian ditunggu selama 1 menit. Setelah itu, diameter sebar gel diukur menggunakan penggaris. Selanjutnya, beban seberat 150 g ditempatkan di atas plat kaca dan ditunggu selama 1 menit, kemudian diameter sebar gel kembali diukur menggunakan penggaris. Sediaan gel dikatakan memenuhi syarat apabila memiliki daya sebar dengan diameter antara 5-7 cm (Forestryana et al., 2020).

f) Uji Daya Lekat

Sediaan gel ditimbang sebanyak 0,25 gram dan ditempatkan di antara dua kaca objek. Beban seberat 1 kg kemudian diberikan selama 5 menit. Setelah itu, beban diganti dengan beban 80 gram. Pengamatan dilakukan dengan mencatat waktu yang diperlukan hingga gel terlepas dari kaca objek (Kusuma et al., 2018).

Hasil dan pembahasan

Metode maserasi dilakukan dengan merendam sampel serbuk pada pelarut selama jangka waktu tertentu, hal tersebut dilakukan agar mencegah kerusakan senyawa metabolit sekunder yang bersifat termolabil. Pelarut yang digunakan dalam proses ini adalah metanol. Setelah maserasi selesai, hasilnya dipisahkan dari pelarut menggunakan *rotary evaporator* dengan RPM 80, dan suhu 60°. Ekstrak yang diperoleh sebanyak 440 ml, dan berwarna hijau kehitaman. Hasil yang diperoleh dari proses pengentalan diperoleh ekstrak daun api-api putih sebanyak 26,31 gram, sehingga didapatkan hasil rendemen sebesar 13,15%.

Pada formulasi gel *Hand sanitizer* dilakukan dengan menggunakan beberapa komposisi yaitu karbopol yang berfungsi sebagai basis gel, kemudian TEA (Trietanolamin) berfungsi untuk emulgator serta agen pembasa. Nipagin yang ditambahkan pada formula ini berfungsi untuk pengawet gel. Formulasi gel yang digunakan pada penelitian ini memiliki 3 variasi konsentrasi ekstrak yaitu 10%, 20%, dan 30%. Selanjutnya, hasil formulasi tersebut dilakukan uji stabilitas fisik antara lain uji organoleptis yang menilai bentuk, warna, dan bau. Selanjutnya juga diuji viskositas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji homogenitas. Hasil uji evaluasi tersebut antara lain sebagai berikut :

1.1 Pengamatan Organoleptis

Hasil uji organoleptis menunjukkan tidak adanya perubahan yang signifikan, hal tersebut ditandai dengan hasil warna hijau muda yang tampak jernih dan transparan, serta bau khas ekstrak. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan stabil, di mana komposisi formula tidak mengalami reaksi antar bahan pada saat penyimpanan, sehingga tidak terlihat adanya perubahan warna, bentuk, atau bau. Hasil tersebut menunjukkan bahwa masing-masing sediaan gel berbentuk agak kental, berwarna coklat bening pada F1 dan F2, sedangkan F3 memiliki warna coklat pekat dan berbau khas ekstrak daun api-api (Tabel 2). Namun, dengan bervariasi ekstrak daun api-api dapat mempekatkan warna pada sediaan gel. Perbedaan warna pada setiap formula dipengaruhi oleh banyaknya ekstrak yang terkandung dari setiap formula yaitu semakin tinggi kandungan suatu ekstrak maka warna yang dihasilkan akan semakin pekat.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis

No	Sediaan	Bentuk	Bau	Warna
1	Formula I	Agak kental	Khas ekstrak	Coklat bening
2	Formula II	Agak kental	Khas ekstrak	Coklat agak bening
3	Formula III	Agak kental	Khas ekstrak	Coklat pekat

1.2 Pengamatan Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan untuk menguji tingkat kekentalan suatu sediaan, di mana nilai viskositas menunjukkan seberapa besar hambatan cairan terhadap aliran. Semakin tinggi nilai viskositas, semakin besar hambatan cairan untuk mengalir. Viskositas ini mencerminkan tingkat kekentalan sediaan, yang memengaruhi kemampuan penyebaran dan daya lekatnya apabila sediaan yang dihasilkan memiliki Tingkat kekentalan yang tinggi, maka pengaplikasian juga akan semakin sulit. dan dapat menimbulkan ketidaknyamanan saat digunakan. Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan alat viskometer Brookfield LV. Pada pengujian ini, formula Gel I, II, dan III dimasukkan ke dalam wadah secara bergantian, kemudian spindel dengan ukuran 4 dipasang pada viskometer. Selanjutnya, rotor dijalankan dengan kecepatan 30 rpm. Hasil yang memenuhi syarat pada sediaan gel yaitu berada dalam kisaran 2000-50000 mPas. Pada pengamatan uji viskositas didapatkan hasil yang memenuhi syarat dimana pada F1, F2, dan F3 yaitu memiliki nilai viskositas 19980 mPas. Hal tersebut sesuai dengan syarat sediaan gel yaitu memiliki kisaran hasil viskositas sebesar 2000-50000 mPas (tabel 3). Karbopol pada komposisi pembuatan gel sangatlah mempengaruhi hasil viskositas, Dimana penambahan karbopol akan meningkatkan viskositas sedangkan pengurangan karbopol akan menurunkan viskositas (Yogesthinaga, 2016). Karbopol merupakan agen pembentuk gel yang bersifat asam dan mampu menghasilkan gel dengan konsistensi kental, jernih tanpa gelembung udara, serta transparan pada pH netral. Oleh karena itu, proses netralisasi diperlukan dalam pembuatan gel berbahan dasar karbopol untuk mengoptimalkan kemampuannya dalam meningkatkan viskositas (Nikam, 2017). Sediaan gel berbahan karbopol memiliki viskositas tertinggi, namun tetap menjaga daya sebar yang optimal, homogenitas, serta daya lekat yang baik pada kulit (Bhalekar et al., 2015).

Tabel 3. Hasil Uji Viskositas

No	Sediaan	Viskositas Rotor 4 Rpm 30
1	Formula I	19980 mPas
2	Formula II	19980 mPas
3	Formula III	19980 mPas

1.3 Uji pH

Pada penelitian ini, pengujian pH dilakukan untuk mendeteksi derajat keasaman pada hasil formulasi sehingga hasil formulasi tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Derajat keasaman atau pH sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti perubahan suhu, atau ketidakstabilan bahan aktif yang telah mengalami oksidasi. Apabila hasil uji pH yang terdapat pada sampel gel terlalu asam akan menyebabkan iritasi pada kulit, dan apabila hasil uji pH menunjukkan hasil yang terlalu basa maka bisa menyebabkan kulit bersisik (Titaley et al., 2014). Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter. Uji ini sangat penting untuk memastikan kestabilan dan kenyamanan sediaan gel saat digunakan pada kulit. Gel dinyatakan memenuhi standar jika memiliki pH dalam rentang 4,5-7 (Hariningsih, 2019). Berdasarkan hasil pengujian, sediaan F1, F2, dan F3 memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Uji pH

No	Sediaan	PH
1	Formula I	6,21
2	Formula II	6,33
3	Formula III	6,31

1.4 Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk menilai kemampuan gel yang menyebar pada saat dioleskan di kulit. Gel dianggap memenuhi kriteria apabila daya sebar berada di kisaran 5 - 7 cm. Sediaan gel dengan daya sebar yang besar lebih mudah berdifusi pada kulit, karena semakin luas penyebaran gel, semakin besar permukaan membran yang tersedia untuk difusi obat. Hal ini memungkinkan zat aktif lebih mudah menembus kulit, sehingga efek terapi dapat dicapai secara maksimal (Forestry et al., 2020). Pada uji daya sebar sediaan gel F1 memiliki nilai yang sesuai atau memenuhi syarat, sedangkan pada F2, dan F3 nilai daya sebar kurang dari 5 cm (Tabel 5). Maka terlihat perbedaan, semakin besar presentase ekstrak pada masing-masing formula, maka semakin kecil daya sebar sehingga dapat diketahui pada F2 hanya memiliki daya sebar 4,6 cm dan F3 4,3 cm. Penurunan nilai daya sebar pada setiap formula dapat disebabkan oleh tingginya viskositas sediaan gel, yang mengakibatkan

rendahnya kemampuan gel untuk menyebar (Rohmani dan Kuncoro, 2019) (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Uji Daya Sebar

No	Sediaan	Daya Sebar (cm)
1	Formula I	5,2
2	Formula II	4,6
3	Formula III	4,3

1.5 Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat digunakan untuk mengukur kemampuan gel yang dapat melekat pada kulit setelah pengaplikasian. Gel dikatakan memiliki daya lekat yang baik apabila memiliki hasil uji daya lekat lebih dari 1 detik (Saraung, 2018). Sebanyak 0,5 gram gel ditempatkan di antara dua kaca pada alat uji, kemudian diberi tekanan dengan beban seberat 1 kg selama 5 menit. Setelah beban diangkat, waktu yang dibutuhkan hingga kedua kaca terpisah dicatat. Pengamatan ini penting untuk mengetahui lamanya gel melekat pada kulit, sehingga zat aktif dalam gel dapat terserap dengan baik. Semakin lama gel tersebut melekat pada kulit maka akan semakin luas persebaran sediaan gel tersebut, yang memungkinkan penetrasi zat aktif yang lebih optimal (Rohmani dan Kuncoro, 2019). Luas permukaan aplikasi memengaruhi tingkat absorpsi obat; semakin luas area pemakaian, semakin banyak obat yang dapat terabsorpsi. Selain itu, durasi aplikasi juga berperan penting, karena semakin lama obat bersentuhan dengan kulit, semakin besar jumlah total obat yang terabsorpsi. Sediaan gel dianggap memiliki kualitas baik jika nilai daya lekatnya melebihi 1 detik (Irianto et al., 2020). Pada Uji daya lekat didapatkan hasil dari F1, F2, dan F3 menunjukkan lebih dari 1 detik, maka nilai daya lekat pada F1, F2, dan F3 dikatakan baik (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil Uji Daya Lekat

No	Sediaan	Daya Lekat (Detik)
1	Formula I	6,8
2	Formula II	3,8
3	Formula III	2,3

1.6 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas bertujuan untuk memastikan tidak adanya partikel yang tidak merata dalam sediaan gel. Hal ini penting karena ketidakhomogenan dapat memengaruhi efektivitas produk yang dihasilkan (Numberi, 2020). Proses pengujian dilakukan dengan menimbang sebanyak 0,1 gram sediaan dari setiap formula, kemudian diamati di atas kaca untuk

mendeteksi partikel atau bahan aktif yang tidak tercampur sempurna (Sarlina et al., 2017). Berdasarkan hasil uji, formula F1 dan F2 tidak menunjukkan adanya partikel, sedangkan formula F3 mengandung sedikit partikel akibat pembentuk gel yang masih menggumpal dan belum tercampur rata (Tabel 7). Hal ini diakibatkan karena penambahan bahan ekstrak pada formulasi.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas

No	Sediaan	Homogenitas
1	Formula I	Tidak Ada Partikel
2	Formula II	Tidak Ada Partikel
3	Formula III	Sedikit Partikel

Penutup

Dari hasil penelitian formulasi dan uji evaluasi fisik sediaan gel *hand sanitizer* dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada uji organoleptis bahwa F1, F2, dan F3 memiliki warna yang tidak beda jauh karena warna yang semakin pekat memiliki ekstrak yang lebih banyak. Pada Uji viskositas F1, F2, dan F3 semuanya memiliki hasil yang sama yaitu 19980 mPas dengan viskositas rotor 4, Rpm 30. Uji pH menunjukkan kesesuaian dengan pH kulit. Pada uji daya sebar formula yang sesuai adalah formula 1, yang memiliki daya sebar 5,2 cm. Pada uji daya lekat semua formula sesuai dengan hasil lebih dari 1 detik. Pada uji homogenitas F1 dan F2 tidak memiliki partikel, sedangkan F3 memiliki sedikit partikel.
2. Pada semua formulasi telah diamati bahwa formula 1 memiliki hasil uji evaluasi yang baik dengan hasil uji yang memenuhi syarat semua, dan pada formula 2 dan formula 3 adanya hasil uji yang kurang maksimal.

Saran

Saran pada penelitian ini selanjutnya dilakukan uji evaluasi dengan beberapa kali ulangan sehingga bisa menambah akurasi hasil penelitian. Selanjutnya penelitian ini dapat dilanjutkan dengan uji bioaktivitas seperti uji antibakteri.

Daftar Pustaka

- Afianti, H. P., dan M. Murrulkimihadi. "Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent HPMC terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L)", *Majalah Farmaseutik*, Nomor 11, Volume 2, 2015
- Ardana, M., Vebry Aeyni., dan Arsyik, I. "Formulasi dan Optimasi Basis Gel HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose) dengan Berbagai Variasi Konsentrasi", *Journal of Tropical Pharmacy Chemistry*, Nomor 3, Volume 2, 2015

- Bakshi, M., & Chaudhuri, P. "Antimicrobial potential of leaf extracts of ten mangrove species from Indian Sundarban", *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, Nomor 5, Volume 1, 2014
- Bandarnayake, WM. "Bioactivities, bioactive compounds and chemical constituents of mangrove plants", *Wetlands Ecology Management*, Nomor 7, Volume 10, 2002.
- Danata, R. H. "Analisis aktivitas antibakteri ekstrak daun mangrove *Avicennia marina* dari Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Pasuruan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio alginolyticus*", *Jurnal Kelautan*, Nomor 7, Volume 1, 2014.
- Forestryana, D., Fahmi, M. S. & Putri, A. N. "Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Gelling Agent pada Karakteristik Formula Gel Antiseptik Ekstrak Etanol 70 % Kulit Buah Pisang Ambon", *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, Nomor 1, Volume 2, 2020.
- Hariningsih, Y. "Pengaruh Variasi Konsentrasi Na-CMC Terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Pelepeh Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* L.)", *Politeknik Harapan Bersama Tegal*, Volume 8, Nomor 2, 2019.
- Irianto, I. D. K., Purwanto, P., & Mardan, M. T. "Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi", *Majalah Farmaseutik*, Volume 16, Nomor 2, 2020.
- Kusuma, T. M., Azalea, M., Dianita, P. S., & Syifa, N. "The effect of the variations in type and concentration of gelling agent to the physical properties of hydrocortisone", *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, Volume 4, Nomor 1, 2018
- Nabela, W. "Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Gel Hand Sanitizer Dari Ekstrak Daun Kedondong", *Karya Tulis Ilmiah*, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin: Banjarmasin. Hal 33. 2017.
- Nikam, S. "Anti-acne Gel of Isotretinoin: Formulation and Evaluation", *Asian Journal Pharmacy Clinic Research*, Volume 10, Nomor 11, 2017.
- Noor YR, Khazali M, Syadipura INN. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: Penerbit Wetlands International, 2006
- Numberi, A., M., Rani, D., & Elsy, G. "Uji stabilitas fisik sediaan masker gel dari ekstrak alga merah (*Poryphyra* sp)", *Majalah farmasetika*, Volume 5, Nomor 1, 2020
- Rohmani, S., & Kuncoro, M. A. A. "Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel andsanitizer Ekstrak Daun Kemangi", *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, Volume 4, Nomor 1, 2019.
- Saraung, Veronika., Paulina V. Yamlean., Gayatri Citraningtyas. "Pengaruh Variasi Babis Karbopol dan HPMC pada Formulasi Gel Ekstrak Etanol Tapak Kuda (*Ipomoea pescaprae* (L.) R. Br dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*", *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi* Volume 7, Nomor 3, 2018.
- Sarlina, Razak, A. R., & Tandah, M. R. Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Sereh (*Cymbopogon nardus* L. Rendle) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Jerawat. *Skripsi*. Jurusan Farmasi, Fakultas MIPA, 143 - 149, 2017

- Sayuti, NA. "Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.)", *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, Volume 5, Nomor 2, 2015.
- Shadariah M, A. Aziz and T.M. Tengku Sifzizul. *Cytotoxicity Assay Activity of Methanol Extract of Mangroves Leaves*. Malaysia : Peninsular Malaysia. UMTAS, 2011
- Su'aida, N., Destria, I. S., Mia, F. "Optimasi Sediaan Gel Fraksi Etil Asetat Buah Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm) dengan Kombinasi Basis CMC-Na dan Carbopol Menggunakan Metode Simplex Lattice Design", *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, Volume 1, Nomor 1, 2017.
- Titaley, S., Fatimawali., Lolo, W. A. "Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Mangrove Api-api (*Avicennia marina*)", *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi- UNSRAT*, Volume 3, Nomor 2, 2014.
- Wibowo, C., Kusmana, C., Suryani, A., Hartati, Y., & Oktadiyani, P. Pemanfaatan pohon mangrove api-api (*Avicennia alba*.) sebagai bahan pangan dan obat. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, 2009.