

Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan Variasi Gelling Agent

Siti Wahidah*, Gusti Ayu Rai Saputri, Nofita

Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Malahayati Bandar Lampung, Lampung, Indonesia

Sitasi: Wahidah, S., Saputri, G. A. R., & Nofita. (2024). Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan Variasi Gelling Agent. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(2), 508–518. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i2.623>

Submitted: 13 September 2024

Accepted: 21 November 2024

Published: 21 Desember 2024

*Penulis Korespondensi:
Siti Wahidah
Email:
wahidahs606@gmail.com



Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ABSTRAK

Daun asam jawa adalah tanaman yang mengandung senyawa aktif flavonoid yang terbukti memiliki antioksidan yang bermanfaat untuk kesehatan kulit dengan memberikan efek melembabkan, melindungi kulit dari sinar matahari dan mencerahkan kulit. Gel merupakan sediaan semipadat yang mempunyai kemampuan pelepasan obat yang baik, mudah dibersihkan dengan air, dan mempunyai kemampuan penyebaran yang baik dikulit. Sediaan gel membutuhkan basis agar mendapatkan stabilitas dan kompatibilitas yang tinggi, toksisitas yang rendah, serta waktu kontak dengan kulit. *Gelling agent* dipilih karena memiliki pengaruh yang besar terhadap absorpsi obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas fisik sediaan gel ekstrak daun asam jawa dengan variasi *gelling agent* karbopol 940 dan HPMC. Penelitian ini dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil rendemen daun asam jawa yang didapatkan sebanyak 11,28%. Sediaan gel dibuat dalam lima formulasi dengan masing-masing variasi konsentrasi *gelling agent*. Analisis data menggunakan *Repeated Measures* Anova dan data evaluasi mutu fisik pada uji daya sebar, daya lekat dan viskositas didapatkan hasil Sig <0,05 yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan, dan pada uji pH didapatkan hasil Sig >0,05 yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Formulasi yang stabil pada gel ekstrak etanol daun asam jawa yaitu F2 dan F3. F2 dengan konsentrasi karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%, dan F3 dengan konsentrasi karbopol 0,75% dan HPMC 0%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa gel ekstrak etanol daun asam dengan variasi *gelling agent* yang memenuhi syarat evaluasi fisik sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) adalah F2 dan F3.

Kata Kunci: Daun, Asam jawa, Gel, *Gelling agent*, Stabilitas

ABSTRACT

Tamarind leaves are a plant that contains active flavonoid compounds which are proven to have antioxidants that are beneficial for skin health by providing a moisturizing effect, protecting the skin from sunlight and brightening the skin. Gel is a semisolid preparation that has good drug release ability, is easy to clean with water, and has good dispersion ability on the skin. Gel preparations require a base to achieve high stability and compatibility, low toxicity, and contact time with the skin. *Gelling agents* were chosen because they have a large influence on drug absorption. This research aims to determine the physical stability of tamarind leaf extract gel preparations with variations of the *gelling agent* carbopol 940 and HPMC. This research was carried out using the maceration method using 96% ethanol solvent. The yield of tamarind leaves obtained was 11.28%. Gel preparations were made in five formulations with each varying *gelling agent* concentration. Data analysis using *Repeated Measures* Anova and physical quality evaluation data in the spreadability, adhesion and viscosity tests obtained results of Sig <0.05, which means there is a significant difference, and in the pH test the results obtained Sig >0.05, which means there is no difference. which is significant. The stable formulations in the ethanol extract gel of tamarind leaves are F2 and F3. F2 with a carbopol concentration of 0.5% and HPMC 0.25%, and F3 with a carbopol concentration of 0.75% and HPMC 0%. Thus, it can be concluded that the acid leaf ethanol extract gel with variations of *gelling agent* that meets the physical evaluation requirements in accordance with the Indonesian National Standards (SNI) is F2 and F3.

Keywords: Leaves, Tamarind, Gel, *Gelling agent*, Stability

PENDAHULUAN

Daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak dijumpai di daerah tropis. Daun asam jawa memiliki kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, tanin, saponin, steroid dan flavonoid. Senyawa flavonoid terbukti memiliki antioksidan yang bermanfaat untuk kesehatan kulit dengan memberikan efek melembabkan, melindungi kulit dari sinar matahari, dan mencerahkan kulit (Mayanti, 2023).

Gel merupakan sediaan semipadat yang terdiri dari suspensi yang terdiri dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar yang terpenetrasi oleh cairan. Bentuk sediaan gel mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan sediaan topikal lainnya, yaitu memiliki kemampuan pelepasan obat yang baik, mudah dibersihkan dengan air, dan mempunyai kemampuan untuk menyebar dengan baik pada kulit. Sediaan gel memerlukan basis untuk memperoleh sediaan dengan stabilitas dan kompatibilitas yang tinggi, toksisitas yang rendah, dan kemampuan meningkatkan waktu kontak dengan kulit (Astuti *et al.*, 2018).

Gelling agent yang digunakan pada sediaan topikal akan mempunyai pengaruh yang besar terhadap absorpsi obat dan akan mempunyai efek menguntungkan jika dipilih dengan benar (Andaryekti *et al.*, 2015). *Gelling agent* atau pembentuk gel merupakan salah satu bahan yang paling mempengaruhi sifat fisik gel. Formula gel pada penelitian ini menggunakan kombinasi *gelling agent* karbopol 940 dan HPMC. Dibandingkan dengan *gelling agent* yang lain, karbopol 940 lebih mudah didispersikan dengan air, memiliki viskositas yang cukup pada konsentrasi 0,5-2,0% dengan pH asam yaitu 2,5-4,0 (Rowe *et al.*, 2009).

Menurut penelitian Jariyah (2019), terkait pengaruh konsentrasi *gelling agent* kombinasi karbopol 940 dan HPMC terhadap stabilitas fisik dan kelembaban sediaan gel moisturizing minyak zaitun (*Olive oil*) yaitu optimasi terbaik dengan konsentrasi karbopol 940 dan HPMC sebesar 0,5% dan 0,25% memiliki kestabilan fisik baik.

Stabilitas fisik adalah kemampuan suatu produk farmasi atau kosmetik untuk bertahan selama batas spesifikasi yang telah ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan untuk menjamin kualitas, identifikasi, kemurnian dan daya tahan produk dan masih memiliki parameter kriteria selama proses penyimpanan (Sudrajat *et al.*, 2021).

Uji stabilitas menggunakan metode *cycling test* yang merupakan salah satu simulasi adanya perubahan suhu (panas dan dingin) pada tiap tahun bahkan hari, pengujian ini dilakukan pada suhu 4°C dalam lemari es dan pada suhu 40°C dalam oven dengan interval waktu yang ditentukan yaitu selama 12 hari sehingga produk mengalami *stress* yang bervariasi (Slamet *et al.*, 2020). Beberapa pengujian stabilitas fisik antara lain uji organoleptis, uji daya homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji viskositas.

Berdasarkan uraian diatas dengan melihat potensi *gelling agent* sebagai komponen yang penting terhadap gel maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan membuat gel dari ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan variasi *gelling agent*.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan laik etik nomor 43/47/EC/KEP-UNMAL/V/2024 penelitian ini dilakukan di Laboratorium Universitas Malahayati dan Universitas Lampung sejak Mei hingga Juli 2024. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan data disajikan secara kuantitatif. Kegiatan yang dilakukan adalah pembuatan gel ekstrak etanol daun asam asjawa dengan metode maserasi, formulasi, pembuatan sediaan gel, kemudian uji stabilitas yang dilakukan dengan metode *cycling test* selama 12 hari (6 siklus).

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, blender, ayakan, kertas label, mortir dan stemper, cawan porselin, spatula, batang pengaduk, pipet tetes, gelas ukur, kaca arloji, *beaker glass*, kertas perkamen, pH meter, kaca objek, anak timbangan, kertas saring, oven, lemari pendingin, *hot plate stirrer*, *viscometer brookfield*, *vacuum rotary evaporator*.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun asam jawa, karbopol 940, HPMC, Gliserin, TEA (Triethanolamin), Methylparaben (C₈H₈O₃), Propilenglikol (C₃H₈O₂), Akuades dan Etanol 96% (C₂H₆₀96%).

Preparasi Sampel

Daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) didapatkan dari jl. Pramuka Gg. Salak, Kecamatan Kemiling Bandar Lampung. Pemetikan dilakukan secara manual untuk mendapatkan sampel. Daun yang dipetik daun segar berwarna hijau dalam keadaan baik dan dilakukan determinasi.

Determinasi Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung. Berdasarkan hasil determinasi menunjukkan bahwa simplisia yang digunakan dalam penelitian adalah benar Daun Asam Jawa dengan spesies *Tamarindus indica* L. dan suku *Fabaceae*. Daun kemudian dibersihkan dari kotoran, kemudian dijemur dengan cara diangin-anginkan ditempat yang tidak terkena sinar matahari hingga kering. Kemudian sampel kering siap diekstraksi.

Ekstraksi Sampel

Simplisia daun asam jawa ditimbang sebanyak 500 gram, kemudian dimaserasi selama 3x24 jam dengan etanol 96% sebanyak 5 L, hingga didapatkan filtrat yang bersih. Untuk menghasilkan ekstrak etanol, larutan ekstrak disaring dan diuapkan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 40°C karena pada suhu ini tidak akan merusak senyawa-senyawa aktif pada sampel (Woran *et al.*, 2021). Proses dilanjutkan hingga diperoleh ekstrak kental. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.).

Tabel 1. Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa

Bahan	Fungsi	Formulasi (%)				
		F1	F2	F3	F4	F5
Ekstrak daun asam jawa	Zat aktif	1	1	1	1	1
Karbopol 940	<i>Gelling Agent</i>	0	0,5	0,75	0,25	0,375
HPMC	<i>Gelling Agent</i>	0,75	0,25	0	0,5	0,375
TEA	Adjust pH, Pengental	2	2	2	2	2
Gliserin	<i>Emollient</i>	30	30	30	30	30
Metilparaben	Pengawet	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propilenglikol	Humektan	15	15	15	15	15
Akuades	Pelarut	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Pembuatan Sediaan Gel

Untuk setiap konsentrasi karbopol 940 (0%, 0,5%, 0,75%, 0,25%, dan 0,375%) dan HPMC (0,75%, 0,25%, 0%, 0,5%, dan 0,375%), ekstrak daun asam jawa digunakan. Formulasi ini dipilih setelah mempertimbangkan bagaimana berbagai agen pembentuk gel dapat memengaruhi seberapa baik sediaan gel ekstrak etanol daun asam jawa dievaluasi. Untuk membuat gel ekstrak daun asam jawa siapkan alat dan bahan yang akan digunakan, larutkan karbopol 940 dengan air suling panas, kemudian ditambahkan TEA gerus kuat sehingga terdispersi sempurna dan terbentuk basis gel (M1). *Gelling Agent* HPMC didispersikan di air panas dan dibiarkan hingga HPMC terdispersi seluruhnya dan menjadi cairan bening dengan konsistensi yang cukup kental (M2).

Karbopol 940 dan HPMC dicampurkan hingga homogen didalam mortir. Selanjutnya ditambahkan sedikit demi sedikit metil paraben yang sebelumnya sudah dilarutkan dengan air hangat kemudian ditambahkan propilenglikol, gliserin, dan ekstrak etanol daun asam jawa yang sudah dilarutkan sambil diaduk sampai membentuk massa gel. Kemudian ditambahkan sisa air suling hingga homogen, lalu dimasukkan ke dalam wadah gel.

Uji Stabilitas Fisik

Uji stabilitas sediaan gel dilakukan menggunakan metode *Cycling Test*. Pengujian

dilakukan dengan cara menyimpan sediaan gel ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan variasi *gelling agent* pada lemari pendingin dengan suhu 4°C selama 24 jam, kemudian dipindahkan ke dalam lemari pengering dengan suhu 40°C selama 24 jam (satu siklus). Perlakuan ini disebut satu siklus (48 jam).

Kemudian untuk memperjelas perubahan yang terjadi dilakukan pengamatan selama 12 hari (6 siklus) dengan menggunakan parameter uji yaitu dilakukannya evaluasi fisik sediaan meliputi organoleptis, pH, daya sebar, daya lekat, homogenitas dan viskositas yang dilakukan pada siklus ke-0 hingga siklus ke-6 (Agustien *et al.*, 2021). Beberapa parameter yang digunakan pada uji stabilitas yaitu:

Uji Organoleptis

Uji organoleptis merupakan uji yang dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan terhadap pemeriksaan fisik sediaan gel yang dilakukan secara visual meliputi bentuk, bau dan warna pada sediaan (Rahayu *et al.*, 2016).

Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan gel pada kaca objek, sejumlah gel tertentu dioleskan pada kaca objek dan diamati

susunan yang homogen. Dalam gel yang baik tidak ada butiran kasar (Rahayu *et al.*, 2016).

Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan gel untuk memastikan sediaan gel tidak menyebabkan iritasi kulit. Pengujian pH dilakukan dengan mengkalibrasi pH meter dengan larutan buffer 4 dan 7, memasukan elektroda ke dalam larutan buffer 4 dan 7 kemudian menekan tombol cal pada layar pH meter tunggu hingga pH konstan.

Kemudian timbang 1 gram sampel yang akan diuji dan larutkan dengan 10 mL air suling dalam gelas kaca. Setelah benar-benar larut masukkan elektroda kedalam gelas kaca yang berisi larutan sampel yang akan diuji. Kemudian tekan tombol baca dan tunggu proses pengukuran berlangsung hingga muncul huruf VA pada layar pH meter. pH sediaan yang baik menurut SNI 16-3499-1996 pH yang baik untuk kulit memiliki interval 4,5-8.

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemerataan gel saat diaplikasikan pada kulit yang dilakukan setelah gel dibuat. Sebanyak 1 gram sediaan diletakkan secara hati-hati di atas kaca berukuran 20x20 cm, selanjutnya ditutupi dengan kaca yang lain dan digunakan pemberat di atasnya hingga bobot mencapai 100 gram, lalu diukur diameter setelah 1 menit. Syarat daya sebar gel yang baik menurut SNI No. 06-2588 yaitu sebesar 5-7 cm.

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang sebanyak 0,25 gram gel yang diletakkan diantara 2 kaca objek pada alat uji daya lekat, ditekan dengan beban berat 1 kg selama 5 menit. Beban kemudian diangkat dan kaca objek dipasang pada alat uji daya lekat. Alat uji diberi beban 80gram kemudian dicatat waktu pelepasan gel antara dua benda kaca objek tersebut. Daya lekat yang baik untuk gel yaitu > 4 detik (SNI, 1996).

Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan *Viscometer Brookfield* dengan cara menimbang sediaan sebanyak 100 mL sediaan gel yang ditempatkan ke dalam wadah berbentuk tabung kemudian dipasang spindle 64. Spindle harus terendam dalam sediaan uji. Viskometer dihidupkan dan dipastikan rotor dapat berputar pada kecepatan 30 rpm. Diamati jarum penunjuk dari viskometer yang mengarah ke angka pada skala viskositas kemudian dicatat dan dikalikan dengan faktor 100 (Astuti *et al.*, 2018)(Astuti *et al.*, 2017). Nilai

viskositas sediaan gel yang baik menurut SNI No. 16-4380-1996 yaitu 3.000-50.000 cP.

Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan menggunakan metode uji open test dilakukan pada 9 panelis. Kriteria inklusi panelis meliputi: wanita berusia 20-30 tahun, sehat jasmani dan rohani, tidak memiliki riwayat penyakit alergi, dan menyatakan kesediaannya untuk dijadikan responden. Setiap panelis mengaplikasikan 5 sediaan pada telinga bagian belakang panelis, kemudian dibiarkan selama 24 jam dan dilihat perubahan yang terjadi pada kulit (Rahayu *et al.*, 2016).

Uji Hedonik

Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan tanggapan dan ide pribadi dari probandus mengenai preferensi dan topik lainnya. Dua puluh responden berpartisipasi dalam uji hedonik, yang juga dikenal sebagai uji preferensi. Menurut skala hedonik, (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) suka, dan (4) sangat suka.

Analisis Data

Setelah melakukan uji kenormalan data menggunakan *Shapiro-Wilk*, data dari uji pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, dan stabilitas pada sediaan gel dianalisis menggunakan SPSS 26 pada tingkat kepercayaan 95%. Tujuan dari uji kenormalan data ini adalah untuk memastikan apakah data yang dikumpulkan selama penyelidikan gel ekstrak etanol daun asam jawa dengan agen pembentuk gel mengikuti distribusi normal atau tidak.

Pada nilai residu terstandarisasi, uji kenormalan data dijalankan. Uji parametrik yang menggunakan uji *Repeated Measures Anova* dapat digunakan untuk menentukan apakah hasil uji kenormalan *Shapiro-Wilk* terdistribusi normal, asalkan nilai sig kurang dari 0,05. Jika data akhir tidak homogen atau terdistribusi secara teratur, sig < 0,05 maka digunakan uji non parametrik *Friedman*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.)

Sebanyak 5 liter pelarut etanol 96% yang dicampur dengan 500 gram bubuk daun asam jawa menghasilkan rendemen sebesar 11,28%. Menurut Senduk *et al.*, (2020), rendemen adalah perbandingan bobot ekstrak dengan bobot simplisia, semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan maka semakin tinggi senyawa aktif yang tertarik pada sampel. Rendemen ekstrak yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu dan

lama waktu ekstraksi yang digunakan, apabila terlalu lama waktu ekstraksi maka dapat menyebabkan kerusakan senyawa yang ada pada ekstrak. Rendemen dikatakan baik jika nilainya \geq

10%. Oleh karena itu rendemen ekstrak yang didapatkan dinyatakan baik karena hasil rendemen yang didapat sebesar 11,28%.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Asam Jawa

Pelarut (L)	Bobot Sampel (gram)	Bobot Ekstrak Kental (gram)	Rendemen (%)
5 liter	500 gram	56,4	11,28

Setelah diperoleh ekstrak kental daun asam jawa, kemudia dilakukan formulasi. Formula gel pada penelitian ini menggunakan kombinasi *gelling agent* karbopol 940 dan HPMC. Dibandingkan dengan *gelling agent* yang lain, karbopol 940 lebih mudah untuk terdispersi oleh air, memiliki kekentalan yang cukup pada konsentrasi 0,5-2,0% dan memiliki pH yang asam yaitu 2,5-4,0 (Rowe *et al.*, 2009).

Seiringnya peningkatan konsentrasi karbopol 940, sediaan gel yang terbentuk akan semakin asam, maka dari itu basis gel dikombinasikan dengan HPMC yang memiliki pH sebesar 5,0-8,0 agar sediaan gel yang terbentuk tidak terlalu asam sehingga sesuai dengan pH kulit yaitu antara 4,5-6,5 (Yoscar & Edityaningrum, 2023). Menurut penelitian Jariyah Binti (2019), optimasi terbaik dengan konsentrasi karbopol 940 dan HPMC sebesar 0,5% dan 0,25% memiliki kestabilan fisik baik.

Hasil Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa

Uji organoleptik

Hasil uji organoleptis selama penyimpanan 12 hari (6 siklus) dapat dilihat pada siklus ke-0 F1, F2, F3, dan F4 sediaan gel tidak mengalami perubahan tekstur, warna dan aroma hingga siklus ke-6, akan tetapi tekstur sediaan gel F1 memiliki konsistensi sedikit cair dibandingkan dengan formulasi lain. Hal ini dikarenakan pemakaian basis tunggal dan konsentrasi HPMC rendah maka sediaan gel yang dihasilkan sedikit lebih cair. Sediaan gel memiliki tekstur cair pada F1 dan semi padat pada F2, F3, dan F4, memiliki warna coklat kemerahan, dan aroma khas daun asam jawa. Hal ini artinya tidak terjadi reaksi kimia antara bahan yang satu dengan bahan yang lain dalam formulasi sediaan gel ekstrak daun asam jawa, atau sediaan dikatakan stabil baik sebelum maupun setelah penyimpanan. Pada F5 gel mengalami perubahan warna dari siklus ke-0 sebelum penyimpanan memiliki warna coklat kekuningan, dan sesudah penyimpanan pada siklus ke-2 sampai siklus ke-6

menjadi coklat kemerahan tetapi sediaan gel masih mempunyai tekstur dan aroma yang sama, yaitu tekstur semi padat dan aroma khas daun asam jawa. Perubahan warna pada gel dikarenakan saat proses penyimpanan yang kurang terkontrol suhu dan cahaya, sehingga mengalami oksidasi atau tidak tahan terhadap penyimpanan suhu yang berbeda sehingga mempengaruhi kestabilan warna sediaan.

Setiap formulasi bersifat homogen dan bebas dari butiran kasar, menurut hasil uji homogenitas yang dilakukan pada kelima formulasi selama periode penyimpanan 12 hari (6 siklus). Gel ekstrak etanol daun asam jawa stabil selama uji stabilitas dan memiliki kualitas homogenitas fisik yang tinggi, seperti yang ditunjukkan oleh sediaan gel pada F1, F2, F3, F4, dan F5.

Uji homogenitas

Hasil uji homogenitas memenuhi standar Farmakope Indonesia Edisi III yang menyatakan bahwa gel harus memiliki komposisi homogen yang terlihat dengan tidak ada partikel yang terdistribusi atau berkelompok secara merata saat ditaruh di atas kaca. Hal ini dimaksudkan agar setiap partikel memiliki peluang yang sama untuk berada di setiap area gel. Tujuan dari kecepatan pengadukan adalah untuk memperkecil ukuran partikel. Sediaan yang tidak merata akan terjadi akibat pengadukan yang dilakukan terlalu cepat dan kuat karena akan merusak sistem rantai polimer dan menyebabkan terbentuknya gelembung udara di dalam gel.

Uji pH

Hasil uji pH pada sediaan gel ekstrak etanol daun asam jawa selama penyimpanan 12 hari (6 siklus) F1, F2, F3, F4 dan F5 berkisar pada rentang pH 6,5-6,6, yang menunjukkan sediaan mengalami penurunan setelah penyimpanan, akan tetapi masih berada pada rentang pH sediaan yang dapat diterima oleh kulit, sehingga dapat dipastikan bahwa gel yang dihasilkan stabil dan memiliki rentang pH yang tergolong aman karena mendekati interval pH 4,5-8 (SNI, 1996). Penurunan pH sediaan disebabkan oleh adanya senyawa yang bersifat asam selama penyimpanan, sehingga pH sediaan gel

menurun. Karbopol di dalam larutan air memiliki pH 2,5-4 sehingga diperlukan trietanolamin untuk menetralkan keasaman. Uji stabilitas menggunakan suhu yang sangat tinggi juga dapat mempengaruhi sediaan sehingga matriks gel mengalami dekomposisi yang menyebabkan penurunan pH pada sediaan gel tersebut.

Berdasarkan uji statistik menggunakan *Reapeted Measures Anova* didapatkan hasil signifikansi yaitu 0,005 (<0,05), yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antar formulasi pada uji pH terhadap variasi *gelling agent*.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik

Siklus Ke	Formula	Tekstur	Warna	Aroma
0	F1	Semipadat (sedikit cair)	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F2	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F3	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F4	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F5	Semipadat	Coklat-Kekuningan	Khas Ekstrak
1	F1	Semipadat (sedikit cair)	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F2	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F3	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F4	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F5	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
2	F1	Semipadat (sedikit cair)	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F2	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F3	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F4	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F5	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
3	F1	Semipadat (sedikit cair)	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F2	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F3	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F4	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F5	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
4	F1	Semipadat (sedikit cair)	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F2	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F3	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F4	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F5	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
5	F1	Semipadat (sedikit cair)	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F2	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F3	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F4	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F5	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
6	F1	Semipadat (sedikit cair)	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F2	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F3	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F4	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak
	F5	Semipadat	Coklat-Kemerahan	Khas Ekstrak

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Siklus Ke	Formulasi				
	F1	F2	F3	F4	F5
0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
4	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
5	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
6	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Tabel 5. Hasil Uji pH

Siklus Ke	Sebelum uji <i>cycling test</i>				
	F1	F2	F3	F4	F5
0	pH 6,8 ± 0,1	pH 6,6 ± 0,1	pH 6,6 ± 0,15	pH 6,7 ± 0,15	pH 6,6 ± 0,1
Sesudah uji <i>cycling test</i>					
1	pH 6,7 ± 0,15	pH 6,5 ± 0,20	pH 6,6 ± 0,15	pH 6,7 ± 0,1	pH 6,6 ± 0,15
2	pH 6,7 ± 0,1	pH 6,5 ± 0,30	pH 6,6 ± 0,15	pH 6,6 ± 0,15	pH 6,6 ± 0,25
3	pH 6,6 ± 0,15	pH 6,5 ± 0,20	pH 6,6 ± 0,30	pH 6,7 ± 0,1	pH 6,5 ± 0,15
4	pH 6,7 ± 0,15	pH 6,5 ± 0,4	pH 6,6 ± 0,25	pH 6,6 ± 0,25	pH 6,5 ± 0,15
5	pH 6,6 ± 0,15	pH 6,5 ± 0,43	pH 6,6 ± 0,1	pH 6,6 ± 0,2	pH 6,5 ± 0,20
6	pH 6,6 ± 0,15	pH 6,5 ± 0,2	pH 6,6 ± 0,1	pH 6,6 ± 0,1	pH 6,4 ± 0,25
Sig.	0,005				

Keterangan : Data uji pH yang tercantum adalah nilai mean ± SD, Sig. > 0,05 tidak terdapat perbedaan signifikan, Sig. < 0,05 terdapat perbedaan yang signifikan

Uji Daya Sebar

Hasil uji daya sebar pada kelima formula setelah dilakukan penyimpanan selama 12 hari (6 siklus) didapatkan rentang 5,6-6,8 cm yang menunjukkan sediaan mengalami peningkatan dan penurunan selama penyimpanan akan tetapi masih dalam rentang yang dipersyaratkan yaitu 5-7 cm (SNI, 1996). Pada hasil uji daya sebar yang didapatkan F1 dan F5 tidak memenuhi SNI karena melebihi batas yang dipersyaratkan, sedangkan pada F2, F3 dan F4 masih memenuhi batas daya sebar yang dipersyaratkan sehingga dapat dikatakan pada formula tersebut masih stabil selama masa penyimpanan. Peningkatan dan penurunan daya sebar disebabkan oleh viskositas yang kurang stabil sehingga mengalami penurunan selama masa

penyimpanan sehingga mempengaruhi daya sebar gel. Perbedaan nilai daya sebar pada tiap formula disebabkan oleh variasi konsentrasi *gelling agent* karbopol 940 dan HPMC, karena *gelling agent* akan mempengaruhi viskositas. Meningkatnya konsentrasi karbopol 940 akan menyebabkan matriks gel menjadi semakin kuat, dimana konsistensi gel akan semakin kental.

Berdasarkan uji statistik menggunakan *Reapeted Measures Anova* didapatkan hasil signifikansi yaitu 0,000 (<0,05), yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antar formulasi yang artinya bahwa variasi *gelling agent* mempengaruhi daya sebar sediaan gel ekstrak etanol daun asam.

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar

Siklus Ke	Sebelum uji <i>cycling test</i>				
	F1	F2	F3	F4	F5
0	7 ± 0,1	5,6 ± 0,1	5,7 ± 0,1	6,7 ± 0,1	6,7 ± 0,20
Sesudah uji <i>cycling test</i>					
1	7 ± 0,1	5,7 ± 0,15	5,7 ± 0,15	6,6 ± 0,1	6,5 ± 0,15
2	7,1 ± 0,1	5,5 ± 0,15	5,6 ± 0,20	6,8 ± 0,11	6,5 ± 0,3
3	7,1 ± 0,1	5,6 ± 0,15	5,5 ± 0,1	6,8 ± 0,17	6,7 ± 0,26
4	7,3 ± 0,15	5,7 ± 0,15	5,5 ± 0,2	6,8 ± 0,05	7,0 ± 0,15
5	7,1 ± 0,1	5,8 ± 0,15	5,6 ± 0,20	6,9 ± 0,26	7,0 ± 0,20
6	7,1 ± 0,1	5,7 ± 0,25	5,7 ± 0,20	6,9 ± 0,26	6,9 ± 0,41
Sig.	0,000				

Keterangan : Data uji daya sebar yang tercantum adalah nilai mean ± SD, Sig. > 0,05 tidak terdapat perbedaan signifikan, Sig. < 0,05 terdapat perbedaan yang signifikan

Uji Daya Lekat

Hasil uji daya lekat menunjukkan sediaan gel mengalami peningkatan dan penurunan selama penyimpanan, yang artinya pada F1, F4 dan F5 tidak

memenuhi syarat mutu daya sebar yang baik, sedangkan pada F2 dan F3 masih memenuhi persyaratan daya lekat yang baik karena < 4 detik (SNI, 1996).

Peningkatan dan penurunan daya lekat dipengaruhi oleh viskositas sediaan dan suhu saat penyimpanan. Semakin besar viskositas sediaan maka daya lekat akan semakin besar dan sebaliknya semakin rendah viskositas sediaan maka daya lekat akan semakin kecil, semakin tinggi konsentrasi karbopol 940 maka daya lekat gel akan ikut meningkat hal tersebut disebabkan karena banyaknya koloid yang terbentuk. Daya lekat

terbesar dihasilkan oleh F3 karena gel tersebut mengandung karbopol 940 0,75%.

Berdasarkan uji statistik menggunakan *Reapeted Measures Anova* didapatkan hasil signifikansi yaitu 0,000 (<0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa dari kelima formulasi terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi *gelling agent* mempengaruhi daya lekat sediaan gel ekstrak etanol daun asam jawa.

Tabel 7. Hasil Uji Daya Lekat

Siklus Ke	Sebelum uji <i>cycling test</i>				
	F1	F2	F3	F4	F5
0	3,56 ± 0,03	4,51 ± 0,02	5,25 ± 0,29	3,59 ± 0,07	3,87 ± 0,09
Sesudah uji <i>cycling test</i>					
1	3,46 ± 0,10	4,48 ± 0,06	5,05 ± 0,71	3,54 ± 0,09	3,79 ± 0,14
2	3,36 ± 0,15	4,42 ± 0,09	4,94 ± 0,35	3,47 ± 0,14	3,78 ± 0,02
3	3,28 ± 0,16	4,36 ± 0,09	4,59 ± 0,30	3,68 ± 0,18	3,79 ± 0,02
4	3,22 ± 0,13	4,37 ± 0,07	4,55 ± 0,30	3,66 ± 0,19	3,72 ± 0,07
5	3,20 ± 0,06	4,31 ± 0,14	4,59 ± 0,20	3,49 ± 0,08	3,69 ± 0,05
6	3,13 ± 0,35	4,24 ± 0,18	4,44 ± 0,12	3,33 ± 0,14	3,62 ± 0,12
Sig.	0,000				

Keterangan : Data daya lekat yang tercantum adalah nilai mean ± SD, Sig. > 0,05 tidak terdapat perbedaan signifikan, Sig. < 0,05 terdapat perbedaan yang signifikan

Uji Viskositas

Tabel 8. Hasil Uji Viskositas

Siklus Ke	Sebelum uji <i>cycling test</i>				
	F1	F2	F3	F4	F5
0	4.293 ± 15,2	8.760 ± 20	12.817 ± 610,7	6.146 ± 491,6	7.606 ± 508,4
Sesudah uji <i>cycling test</i>					
1	4.276 ± 37,8	8.720 ± 10	12.590 ± 543,7	5.823 ± 456,3	7.390 ± 96,4
2	4.270 ± 45,8	8.733 ± 47,2	12.233 ± 715,8	5.486 ± 496,0	6.706 ± 347,0
3	4.266 ± 37,8	8.676 ± 66,5	11.860 ± 782,9	5.120 ± 303,4	6.030 ± 175,7
4	4.246 ± 47,2	8.706 ± 37,8	11.530 ± 782,9	4.666 ± 283,6	5.636 ± 268,3
5	4.233 ± 49,3	8.676 ± 75,0	10.543 ± 873,0	4.390 ± 340	4.496 ± 375,5
6	4.233 ± 32,1	8.666 ± 32,1	10.523 ± 733,8	4.070 ± 151,3	4.446 ± 440
Sig.	0,000				

Keterangan : Data uji daya sebar yang tercantum adalah nilai mean ± SD, Sig. > 0,05 tidak terdapat perbedaan signifikan, Sig. < 0,05 terdapat perbedaan yang signifikan

Uji viskositas menunjukkan bahwa kelima formulasi setelah dilakukan penyimpanan selama 12 hari (6 siklus) didapatkan rentang antara 4.383-11.723, yang artinya kelima formulasi sediaan gel mengalami perubahan dari siklus ke-0 sampai siklus ke-6 akan tetapi masih memenuhi syarat viskositas gel yang baik yaitu 3.000- 50.000 (SNI, 1996). Perubahan viskositas gel disebabkan karena pengaruh lingkungan selama masa penyimpanan seperti suhu dan kelembapan. Hal ini dikarenakan pengaruh komponen gel yang bersifat higroskopis yaitu karbopol, HPMC dan propileng likol sehingga

menyebabkan gel menyerap uap air dari udara luar akibatnya volume air dalam gel bertambah.

Berdasarkan uji statistik menggunakan *Reapeted Measures Anova* didapatkan hasil signifikansi yaitu 0,000 (<0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa dari kelima formulasi terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi *gelling agent* mempengaruhi viskositas sediaan gel ekstrak etanol daun asam jawa.

Uji Iritasi

Tabel 9. Hasil Uji Iritasi

No.	Formulasi	Sukarelawan	Kemerahan	Gatal-gatal	Bengkak
1	F1	1	-	-	-
		2	-	-	-
		3	-	-	-
		4	-	-	-
		5	-	-	-
		6	-	-	-
		7	-	-	-
		8	-	-	-
		9	-	-	-
2	F2	1	-	-	-
		2	-	-	-
		3	-	-	-
		4	-	-	-
		5	-	-	-
		6	-	-	-
		7	-	-	-
		8	-	-	-
		9	-	-	-
3	F3	1	-	-	-
		2	-	-	-
		3	-	-	-
		4	-	-	-
		5	-	-	-
		6	-	-	-
		7	-	-	-
		8	-	-	-
		9	-	-	-
4	F4	1	-	-	-
		2	-	-	-
		3	-	-	-
		4	-	-	-
		5	-	-	-
		6	-	-	-
		7	-	-	-
		8	-	-	-
		9	-	-	-
5	F5	1	-	-	-
		2	-	-	-
		3	-	-	-
		4	-	-	-
		5	-	-	-
		6	-	-	-
		7	-	-	-
		8	-	-	-
		9	-	-	-

Keterangan : (+) Kemerahan, (++) Gatal-Gatal, (+++) Bengkak, (-) Tidak menunjukkan reaksi apa-apa

Hasil uji iritasi yang dilakukan pada F1, F2, F3, F4 dan F5 menunjukkan bahwa sukarelawan memberikan hasil yang negatif terhadap parameter reaksi iritasi yang diamati yaitu kulit menjadi kemerahan, gatal dan terjadinya pembengkakan, dari hasil uji iritasi tersebut diketahui bahwa sediaan gel ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

dengan variasi konsentrasi *gelling agent* aman digunakan pada kulit dan tidak menimbulkan iritasi.

Uji Hedonik

Hasil pengujian hedonik sediaan gel ekstrak etanol daun asam jawa dapat dilihat pada Tabel 10 dari hasil pengujian hedonik diketahui bahwa F2 lebih disukai oleh para sukarelawan dibandingkan

F1, F3, F4 dan F5, hal ini dikarenakan F1 menggunakan variasi *gelling agent* karbopol 940 lebih tinggi yaitu 0,5% dibandingkan HPMC 0,25%,

sehingga pada sediaan menghasilkan tekstur yang baik, warna yang pas, dan aroma yang tidak menyengat.

Tabel 10. Hasil Uji Hedonik

Responden	Pengujian	Jumlah				
		F1	F2	F3	F4	F5
20 Sukarelawan	Tekstur	51	78	76	54	56
	Warna	56	74	72	61	56
	Aroma	40	48	46	40	40
Total Nilai		147	200	194	155	152

Analisis data pada penelitian ini menggunakan SPSS (*Statistical Package for The Social Science*) dengan pengujian *Reapeated Measure Anova*. Uji *Repeated Measure Anova* merupakan suatu bentuk uji pengukuran berulang yang dimaksudkan untuk menguji perbedaan antara rata-rata tiga atau lebih kelompok peserta terkait yang diukur pada variabel dependen yang sama.

Hasil uji statistik *Repeated Measures Anova* pada uji stabilitas dinyatakan bahwa kelima formulasi sesudah dilakukan uji stabilitas memiliki perbedaan yang signifikan karena Sig. <0,05, kecuali pada parameter pH tidak memiliki perbedaan yang signifikan karena nilai sig. >0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dari kelima formulasi yang stabil selama masa penyimpanan yaitu F2 dan F3, yang artinya pada sediaan gel akan lebih baik jika dikombinasikan dengan *gelling agent* karbopol 940 dan HPMC.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sediaan gel ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan variasi *gelling agent* dapat diformulasikan sebagai sediaan semi solid yang memenuhi syarat evaluasi fisik. Formulasi yang stabil selama uji stabilitas yaitu F2 dengan konsentrasi variasi *gelling agent* karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%, dan F3 dengan konsentrasi *gelling agent* karbopol 940 0,75%.

Dari hasil Pengujian Hedonik diperoleh jumlah F2 (200 orang) lebih banyak disukai dibandingkan dengan F3(F194 orang). Sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan formula terbaik yaitu F2. Hasil statistik menunjukkan bahwa variasi *gelling agent* karbopol 940 dan HPMC terdapat perbedaan yang signifikan terhadap stabilitas fisik.

DAFTAR PUSTAKA

Agustien, G., Nofriyaldi, A., dan Endah, S. 2021. Uji Stabilitas Sediaan Hair Tonic Kombinasi Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dan Herba Pegagan

(*Centella asiatica*). *Healthy tadulako journal*. 7(1): 47-52.

Andaryekti, R., Mufrod and Munisih, S. (2015) .Pengaruh Basis Gel Sediaan Masker Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis* Linn.) Pada Karakteristik Fisik Dan Aktivitas Bakteri *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923. *Majalah Farmaseutik*, 11(2), pp. 294–299.

Astuti, D.P., Husni, P. and Hartono, K. (2018) .Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Farmaka*, 15(1), pp. 176–184.

Badan Standarisasi Nasional. 1996. *Standar Sediaan Topikal, SNI 16-4399-1996*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Falinry Woran, Defny Wewengkang and Meilani Jayanti (2021) .Antibacterial Activity Test Of Extracts And Fractions Of Ascidian (*Lissoclinum badium*) From Mantehage Island Waters Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi Ascidian (*Lissoclinum badium*) Dari Perairan Pulau Mantehage', *Pharmacoon-Program Studi Farmasi, Fmpia, Universitas Sam Ratulangi*, 10(2), pp. 897–904.

Jariyah, B. 2019. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* Kombinasi Karbopol 940 Dan HPMC Terhadap Stabilitas Fisik dan Kelembapan Sediaan Gel Moisturizing Minyak Zaitun (*Olive Oil*). *Skripsi*. STIKES Karya Putra Bangsa.

Mayanti, A. 2023. Formulasi Sediaan Lulur dari Ampas Kopi Sipirok (*Coffea*) sebagai Perawatan Kulit. (*Skripsi*). Padang Sidempuan: Fakultas Kesehatan, Universitas Aufa Royhan.

Rahayu, T., Fudholi, A. and Fitria, A. (2016) .Optimasi Formulasi Gel Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana Tabacum*) Dengan Variasi Kadar Karbopol940 Dan Tea Menggunakan Metode Simplex Lattice Design (SLD)., *Jurnal Ilmiah*

- Farmasi*, 12(1), pp. 22–34. Available at: <https://doi.org/10.20885/jif.vol12.iss1.art3>.
- Rowe, C. R, Sheskey, J. P., dan Weller, J. P. 2009. *Hanbook of Pharmaceutical Excipients* 6th Edition. *American Pharmaceutical Association*, London, Chicago.
- Senduk, W. T., Montolalu, Y. D. A. L., dan Dotulong, V. 2020. Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove (*Sonneritia Alba*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 11(1): 9-15.
- Slamet, S., Anggun, B.D. and Pambudi, D.B. (2020) .Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamk.*). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(2), pp. 115–122. Available at: <https://doi.org/10.48144/jiks.v13i2.260>.
- Sugiharta S, W.N. (2021) .Evaluasi Stabilitas Sifat Fisika Kimia S., 6(Suppl 1), pp. 162–175.
- Woran, F., Defny, W., dan Meilani, J. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Ascidian (*Lissoclinum badium*) dari Perairan Pulau Mentehage. *Pharmacon-Program Studi Farmasi, FMIPA. Universitas Sam Ratulangi*, 10(2): 897-904.