

Uji Stabilitas Fisik dan Kadar Flavonoid Total Sediaan Gel Ekstrak Mesokarp Buah Semangka (*Citrullus lanatus*)

(Physical Stability Test and Determination of Total Flavonoid Content of Watermelon (*Citrullus lanatus*) Fruit Mesocarp Extract Gel Preparation)

INDRI KUSUMA DEWI^{1,2*}, NUR ATIKAH¹, NABILA PUTRI¹

¹Department of Pharmacy, Poltekkes Kemenkes Surakarta, Central Java 57425 Indonesia.

²PUI Pujakesuma Poltekkes Kemenkes Surakarta, Central Java 57425 Indonesia.

Diterima 29 Juli 2022, Disetujui 23 Oktober 2022

Abstrak: Kandungan flavonoid pada kulit putih atau mesokarp buah semangka memiliki daya antioksidan sehingga zat aktif tersebut dapat dimanfaatkan dalam pembuatan kosmetik, salah satunya bentuk sediaan gel. Jenis penelitian ini adalah observasional dengan rancangan penelitian deskriptif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data stabilitas sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) dengan metode *cycling test*. Evaluasi stabilitas fisik yang dilakukan meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar dan viskositas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengamatan organoleptis sediaan berbentuk semi solid, memiliki bau khas aromatis ekstrak, dan berwarna kuning kecoklatan. Sedangkan untuk hasil uji sediaan pada seluruh siklus homogen, rentang rata-rata pH 4,75-5, daya lekat 2,45–3,96 detik, daya sebar 5,59–6,67 cm dan viskositas 5426–6830 cps, dan kadar flavonoid total sediaan gel sebesar 5,27%. Kesimpulan penelitian ini adalah sediaan gel stabil secara fisik sebelum dan sesudah penyimpanan 12 hari dan mengandung flavonoid sebesar 5,27%.

Kata kunci: Buah semangka, gel, mesokarp, stabilitas fisik

Abstract: The content of flavonoids in the white skin or mesocarp of watermelon has antioxidant power so that the active substance can be used in the manufacture of cosmetics, one of which is a gel dosage form. This type of research is observational with a descriptive research design. The purpose of this study was to obtain data on the stability of the watermelon (*Citrullus lanatus*) mesocarp extract gel preparation using the cycling test method. Physical stability evaluations were carried out, including organoleptic, homogeneity, pH, adhesion, spreadability, and viscosity. The results showed that the organoleptic observation of the preparation was in the form of a semi-solid, had a characteristic aromatic odor of the extract, and had a brownish-yellow color. As for the test results for the entire homogeneous cycle, the average pH range is 4.75-5, adhesion is 2.45-3.96 seconds, dispersion is 5.59-6.67 cm, and viscosity is 5426-6830 cps, and total flavonoid content of the gel preparation was 5.27%. This study concluded that the gel preparation was physically stable before and after 12 days of storage and contained 5.27% flavonoids.

Keywords: Watermelon, gel, mesocarp, physical stability.

*Penulis korespondensi
e-mail: indri.kusumadewi@gmail.com

PENDAHULUAN

KOSMETIKA merupakan sediaan bahan yang siap untuk digunakan pada bagian luar badan (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ kelamin bagian luar), gigi, dan rongga mulut untuk membersihkan, perubahan penampilan, melindungi supaya tetap dalam keadaan baik⁽¹⁾. Penggunaan kosmetik menjadi suatu kebutuhan masyarakat untuk menghindari kerusakan kulit. Salah satu contoh kerusakan kulit yang dapat diatasi dengan penggunaan kosmetik adalah penuaan kulit. Penuaan kulit merupakan suatu proses biologis yang kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor intrinsik dan ekstrinsik pada lapisan kulit yang menyebabkan berubahnya penampilan kulit⁽²⁾.

Menurut penelitian yang telah dilakukan di Australia, sekitar 72% laki-laki dan 42% perempuan di bawah usia 30 tahun mengalami *photoaging*⁽³⁾. Peningkatan jumlah radikal bebas akibat paparan sinar matahari akan menyebabkan peningkatan stress oksidatif yang dapat merusak komponen seluler sehingga penuaan kulit dapat terjadi. Tubuh memiliki antioksidan sebagai mekanisme pertahanan tubuh untuk menetralkan radikal bebas yang terbentuk, namun seiring bertambahnya usia antioksidan dalam tubuh tersebut semakin menurun keefektifitasnya. Oleh karena itu diperlukan antioksidan dari luar yakni dapat digunakan melalui kosmetik dari bahan alam yang mengandung antioksidan⁽⁴⁾.

Sediaan kosmetik dari bahan alam yang mengandung antioksidan dapat dibuat dalam bentuk gel. Sediaan gel untuk topikal dipilih karena memiliki penetrasi obat ke dalam kulit yang baik dan tidak menimbulkan bekas di kulit, serta mudah diaplikasikan ke kulit⁽⁵⁾. Sediaan gel harus dievaluasi mutunya agar diketahui karakteristik sediaan gel yang dihasilkan, setelah itu harus diuji stabilitasnya. Uji stabilitas sediaan gel dilakukan metode *cycling test* selama 6 siklus dengan suhu penyimpanan yang berbeda dalam interval waktu tertentu⁽⁶⁾. Bentuk sediaan gel dapat diformulasikan dengan bahan-bahan alam, salah satunya adalah mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*). Mesokarp merupakan bagian lapisan kulit buah semangka kurang diminati warga dan dibuang sebagai limbah akibatnya kurang sekali dimanfaatkan. Suatu penelitian menunjukkan bahwa kandungan flavonoid pada ekstrak etanol mesocarp buah semangka sebanyak 1,8%⁽⁷⁾. Kulit semangka atau mesokarp mengandung antosianin sebesar 0,1113 mg/L⁽⁸⁾. Antosianin merupakan zat warna alam golongan flavonoid yang dapat larut dalam pelarut polar. Antosianin memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan senyawa antosianin bekerja dengan menang-

kap radikal bebas dan meningkatkan regulasi enzim antioksidan intra sel⁽⁹⁾. Aktivitas ini dipengaruhi oleh adanya susunan ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur antosianin⁽¹⁰⁾. Suatu sediaan mengandung flavonoid dapat dibuktikan dengan pengujian kadar flavonoid total yang terkandung dalam gel mesokarp buah semangka, dengan diketahuinya kadar flavonoid dalam mesocarp buah semangka berimplikasi pada potensi gel ini dapat digunakan dalam kosmetik.

Berdasarkan penelusuran penelitian sebelumnya, penelitian tentang evaluasi gel ekstrak mesokarp buah semangka dengan basis carbopol 940 sebagai *gelling agent* belum pernah dilaporkan sebelumnya. Carbopol dapat menjadi *gelling agent* dengan hanya konsentrasi kecil 1-2%⁽¹¹⁾. Suatu penelitian menunjukkan formula Carbopol yang dibutuhkan hanya 0,3%, sedangkan Na-CMC lebih banyak yaitu 3,5%, hasil uji pH juga menunjukkan dengan carbopol pH sediaan tidak berubah setelah penyimpanan 8 hari⁽¹²⁾. Latar belakang tersebut mendasari penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil evaluasi stabilitas fisik gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) dan mengetahui kadar flavonoid total.

BAHAN DAN METODE

BAHAN. Bahan yang digunakan antara lain Carbopol, propilenglikol, metilparaben, gliserin, akuades, AlCl₃, natrium asetat, kuersetin, etanol *pro analyst*, etanol 70%, kulit putih semangka atau mesokarp.

Alat. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu timbangan analitik (Ohaus), kertas saring, penangas air (Bats), oven, pH meter, kaca objek beserta beban (50 g, 100 g, 200 g, dan 1 kg), alat uji daya lekat, kaca preparat, sendok tanduk, pipet tetes, batang pengaduk, gelas ukur (Pyrex), sudip, stopwatch, spektrofotometer UV-Vis (Raptor), cawan, kuvet, viskometer NDJ-8S, mikropipet (DragonMed), penggaris/ jangka sorong, grinder.

METODE. Pembuatan Ekstrak. Mesokarp buah semangka dibelah dan dipisahkan dari bagian kulit hijaunya sebanyak 5 kg, kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan menggunakan oven di suhu 45 °C selama 2x24 jam, didapatkan serbuk simplisia mesokarp buah semangka diayak dan ditimbang sebanyak 200 gram dilarutkan dalam etanol 70% sebanyak 1750 mL, kemudian ditutup dan dibiarkan selama 3 hari dan dilakukan pengadukan setiap harinya. Selanjutnya disaring serta ampas sisa maserasi diremaserasi selama 2 hari agar penarikan ekstraksi lebih sempurna. Ekstrak yang diperoleh dikumpulkan dan diuapkan menggunakan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental.

Formulasi Gel. Gel dibuat dengan cara menimbang semua bahan yang dibutuhkan, kemudian carbopol 940 didispersikan dalam akuades yang sudah dipanaskan, dan digerus hingga terbentuk dispersi yang homogen di dalam mortir. Metil paraben yang dilarutkan dalam akuades ditambahkan dalam propilenglikol (campuran I). Campuran I ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam larutan carbopol 940 yang telah dikembangkan disertai pengadukan hingga homogen. Kemudian ditambahkan ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*). Sisa akuades ditambahkan sambil terus diaduk hingga diperoleh sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*).

Tabel 1. Formula gel ekstrak mesokarp buah semangka dan fungsinya.

Bahan	Formula (%)	Manfaat
Ekstrak mesokarp buah semangka	3	Zat aktif
Carbopol 940	3	Gelling agent
Propilenglikol	15	Humektan
Metil paraben	0,25	Pengawet
Gliserin	10	Humektan dan emolient
Aquadest	Add 100	pembawa

Uji Stabilitas Gel. Pengujian dilakukan dalam kondisi beku pada suhu 4 °C dalam lemari es serta kondisi meleleh pada suhu 40 °C selama 24 jam (perlakuan ini adalah satu kali siklus) dalam oven pada interval waktu tertentu sehingga produk dalam kemasannya akan mengalami stress yang bervariasi. Uji stabilitas fisik ini berhubungan dengan daya tahan ketahanan sediaan gel dalam penyimpanan. Pengujian stabilitas gel ekstrak putih buah semangka yang telah dibuat meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji viskositas.

Uji Organoleptik. Uji organoleptik meliputi bentuk, warna, dan bau dari gel dilakukan dengan cara visual.

Uji Homogenitas. Pengujian homogenitas dilakukan replikasi sebanyak tiga kali, dengan cara sampel gel mesokarp buah semangka dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan gel harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar. Syarat uji homogenitas gel yang memenuhi syarat apabila diaplikasikan pada kulit terasa lembut⁽¹⁴⁾.

Uji pH. Pengujian pH bertujuan untuk mengetahui keamanan suatu sediaan, terutama sediaan topikal. Sediaan topikal mempunyai nilai pH yang sama dengan pH kulit agar tidak mudah terjadi iritasi pada permukaan kulit. Gel dilakukan dengan menggunakan pH-meter dan dilihat pH sediaan gel, pH kulit alami

pada rata-rata 4,7 dan sering dilaporkan bahwa pH kulit antara 5,0 dan 6,8.

Uji Daya Lekat. Pengujian daya lekat dilakukan replikasi sebanyak tiga kali dengan cara menimbang gel sebanyak 0,1 gram dioleskan di atas kaca objek. Kaca objek lain diletakkan di atas gel tersebut. Beri beban 1 kg di atas kaca objek selama 5 menit, kemudian kaca objek dipasang pada alat uji daya lekat yang telah diberi beban 80 gram. Waktu dicatat setelah kedua objek tersebut memisah/terlepas⁽¹⁵⁾.

Uji Daya Sebar. Pengujian daya sebar dilakukan replikasi sebanyak tiga kali dengan cara menimbang gel sebanyak 500 mg diletakkan di tengah kaca, ditutup dengan kaca lain yang telah ditimbang dan dibiarkan selama 1 menit, lalu diukur diameter sebar gel. Selanjutnya diberi penambahan beban setiap 1 menit sebesar 50 gram, 100 gram, 150 gram, 200 gram, dan 250 gram lalu diukur diameter sebar gel⁽¹⁵⁾.

Uji Viskositas. Pengujian viskositas dilakukan replikasi sebanyak tiga kali. Sediaan dilakukan menggunakan viscometer brookfield dengan cara menyelupkan spindel pada viscometer dalam 100 gram sediaan yang telah dimasukkan dalam beaker glass dan dengan kecepatan yang sesuai. Viskositas sediaan dilihat pada skala dalam alat setelah tercapai kestabilan. standar viskositas dari sediaan gel adalah 500-10.000 cps⁽¹⁶⁾.

Uji Statistik Stabilitas Fisik. Uji statistik diawali dengan uji normalitas dan uji homogenitas data, uji normalitas dilakukan dengan uji *Shapiro Wilk* dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene Test*. Bila signifikansi pada uji normalitas dan homogenitas $p > 0,05$, maka data dinyatakan terdistribusi normal atau homogen, sehingga uji dilanjutkan dengan *ANOVA test*. Bila data menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$ artinya data tidak terdistribusi normal atau tidak homogen, maka uji dilanjutkan uji non-parametrik yaitu *Kruskall Wallis*. Bila hasil uji *Kruskall Wallis* $p < 0,05$ artinya ada perbedaan signifikan pada setiap siklus penyimpanan sediaan dengan metode *cycling test* dan mengetahui kadar flavonoid total. Bila nilai $p > 0,05$, maka tidak ada perbedaan signifikan pada setiap siklus penyimpanan, yang berarti bahwa sediaan tersebut stabil.

Uji Kuantitatif Flavonoid. Penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin dilakukan dengan *running* larutan kuersetin pada panjang gelombang 400-450 nm. Hasil *running* menunjukkan panjang gelombang maksimum standar baku kuersetin berada pada panjang gelombang 435 nm. Panjang gelombang maksimum tersebut yang digunakan untuk mengukur serapan dari sampel gel mesokarp buah semangka⁽¹⁷⁾.

Pembuatan kurva kuersetin dilakukan dengan menimbang sebanyak 25 mg baku standar kuersetin

dan larutkan dalam 25 mL etanol. Larutan stok dipipet sebanyak 1 mL dan dicukupkan volumenya sampai 10 mL dengan etanol sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Dari larutan standar kuersetin 100 ppm, kemudian dibuat beberapa konsentrasi yaitu 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, dan 14 ppm. Dari masing-masing konsentrasi larutan standar kuersetin dipipet 1 mL. Kemudian ditambahkan 1 mL AlCl_3 10% dan 1 mL natrium asetat. Sampel diinkubasi selama satu jam pada suhu kamar. Absorbansi ditentukan menggunakan metode spektrometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 435 nm⁽¹⁷⁾.

Gel mesokarp buah semangka sebanyak 20 mg, dilarutkan dalam 10 mL etanol, sehingga diperoleh konsentrasi 1500 ppm. Dari larutan tersebut dipipet sebanyak 1 mL kemudian ditambahkan 1 mL larutan AlCl_3 10% dan 1 mL natrium asetat. Sampel diinkubasi selama satu jam pada suhu kamar. Absorbansi ditentukan menggunakan metode spektrofotometri UVVis pada panjang gelombang maksimum 432 nm. Sampel dibuat dalam tiga replikasi untuk setiap analisis dan diperoleh nilai rata-rata absorbansi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian stabilitas organoleptik pada Tabel 2 menunjukkan sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) selama 12 hari penyimpanan memiliki warna, bau dan bentuk stabil. Sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) memiliki warna kuning kecoklatan dan bau khas aromatik ekstrak. Hasil pengamatan uji stabilitas organoleptik terhadap warna sediaan gel menunjukkan berwarna kuning kecoklatan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa intensitas warna sediaan bertambah dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang ditambahkan ke dalam formula⁽¹⁸⁾. Hal ini didukung juga oleh penelitian sebelumnya bahwa formulasi sediaan masker gel peel-off menggunakan ekstrak mesokarp buah semangka menghasilkan warna coklat⁽¹⁾.

Hasil pengamatan stabilitas organoleptik terhadap bau sediaan gel menunjukkan seperti khas aromatik ekstrak mesokarp buah semangka, sama halnya dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya⁽¹⁾. Hasil penelitian ini pada proses penyimpanan setelah 12 hari, tidak terjadi perubahan bau dan tidak tengik dikarenakan penambahan pengawet metil paraben di dalam formula sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka, pengawet tersebut dapat mencegah pertumbuhan bakteri dan mikroba yang dapat mempengaruhi perubahan bau sediaan⁽¹⁹⁾.

Hasil pengamatan stabilitas organoleptik bahwa

bentuk sediaan gel mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) yang telah dibuat adalah semi solid. Hal ini selaras dengan penelitian mengenai gel ekstrak daun kelor dihasilkan sediaan gel semi solid⁽¹³⁾. Bentuk semi solid pada sediaan gel karena menggunakan carbopol sebagai *gelling agent* yaitu dan memberikan kesan lembab karena didalam formulanya terdapat bahan seperti gliserin dan propilenglikol yang memiliki sifat melembabkan atau *emolient* saat sediaan diaplikasikan ke kulit⁽¹⁹⁾.

Hasil pengujian stabilitas homogenitas pada Tabel 3 sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) selama 12 hari penyimpanan diperoleh hasil yang homogen. Saat dilakukan pengujian tidak ditemukan sediaan yang menggumpal dan saat diaplikasikan memiliki warna yang merata.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Sediaan Gel Ekstrak Mesokarp Buah Semangka (*Citrullus lanatus*).

Pengamatan	Waktu penyimpanan	Sediaan
Warna	Hari ke-0	Kuning kecoklatan
	Hari ke-2	Kuning kecoklatan
	Hari ke-4	Kuning kecoklatan
	Hari ke-6	Kuning kecoklatan
	Hari ke-8	Kuning kecoklatan
	Hari ke-10	Kuning kecoklatan
	Hari ke-12	Kuning kecoklatan
Bau	Hari ke-0	Khas aromatis
	Hari ke-2	Khas aromatis
	Hari ke-4	Khas aromatis
	Hari ke-6	Khas aromatis
	Hari ke-8	Khas aromatis
	Hari ke-10	Khas aromatis
	Hari ke-12	Khas aromatis
Bentuk	Hari ke-0	Semi solid
	Hari ke-2	Semi solid
	Hari ke-4	Semi solid
	Hari ke-6	Semi cair
	Hari ke-8	Semi cair
	Hari ke-10	Semi cair
	Hari ke-12	Semi cair

Pengujian homogenitas suatu sediaan gel bertujuan untuk mengetahui distribusi partikel-partikel dalam gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) yang disimpan selama 12 hari penyimpanan atau 6 siklus. Hasil pengujian dan pengamatan terhadap homogenitas gel yang mengandung ekstrak mesokarp buah semangka selama 12 hari penyimpanan adalah homogen dan tidak ada butiran partikel kasar.

Penelitian mengenai sediaan gel ekstrak tongkol jagung dihasilkan sediaan yang homogen dan tidak terdapat butiran⁽²⁰⁾. Penelitian ini sejalan dengan penelitian tersebut dimana tidak adanya butiran maupun partikel menunjukkan bahwa sediaan yang dibuat telah homogen dan memenuhi syarat sediaan gel. Syarat uji homogenitas gel yaitu apabila diaplikasikan pada kulit terasa lembut karena menunjukkan zat aktif terdispersi dalam bahan-bahan secara merata⁽¹⁴⁾. Sehingga dapat disimpulkan bahwa gel yang mengandung ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) memiliki homogenitas sediaan yang baik selama penyimpanan 12 hari atau 6 siklus.

Hasil pengamatan derajat keasaman (pH) pada Tabel 4 menggunakan pH meter dapat dilihat terjadi perubahan pH, namun pH sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) telah memenuhi standar dan stabil.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel Ekstrak Mesokarp Buah Semangka (*Citrullus lanatus*).

Waktu (Hari)	Homogenitas
Hari ke-0	Homogen
Hari ke-2	Homogen
Hari ke-4	Homogen
Hari ke-6	Homogen
Hari ke-8	Homogen
Hari ke-10	Homogen
Hari ke-12	Homogen

Tabel 4. Hasil Uji Derajat Keasaman (pH) Sediaan Gel Ekstrak Mesokarp Buah Semangka (*Citrullus lanatus*).

Replikasi	Stabilitas Siklus Ke-						
	0	1	2	3	4	5	6
1	4,76	4,80	4,84	5	5	5	5
2	4,76	4,80	4,80	5	5	5	5
3	4,75	4,80	4,84	5	5	5	5
$\bar{x} \pm SD$	4,75 \pm 0,005	4,80 \pm 0	4,82 \pm 0,023	5 \pm 0	5 \pm 0	5 \pm 0	5 \pm 0

Keterangan: \bar{x} : rata-rata; SD: Standar Deviasi

Pengujian daya lekat pada sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) digunakan untuk mengetahui lama gel melekat pada kulit. Syarat daya lekat sediaan yang baik yaitu lebih dari 1 detik⁽²³⁾. Penelitian menunjukkan hasil pengujian daya lekat selama penyimpanan 6 siklus menghasilkan daya lekat pada rentang 2,45-3,96 detik dan dinyatakan

Pengujian pH pada sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) bertujuan untuk mengetahui keamanan sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*), syarat keamanan sediaan topikal yang mendekati pH kulit yaitu 4,5-6,5 sehingga tidak mengiritasi kulit⁽²¹⁾. Hasil pengujian pH sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) menunjukkan rentang pH 4,75-5 di seluruh siklus, nilai ini masih didalam rentang nilai pH yang dimiliki oleh sediaan topikal. Hasil ini menggambarkan bahwa pH sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) selama 12 hari penyimpanan telah memenuhi persyaratan dan tidak menimbulkan iritasi pada saat diaplikasikan pada kulit dengan rentang syarat pH untuk sediaan topikal yaitu 4,5-6,5⁽²²⁾. Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa ada perbedaan pH yang signifikan pada setiap siklus ($p = 0,003$). Walaupun ada perbedaan secara statistik, namun pH di setiap siklus masih memenuhi syarat standar rentang pH yang baik untuk sediaan topikal.

Hasil pengujian stabilitas daya lekat (Tabel 5) selama 12 hari penyimpanan pada sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) memiliki hasil yang memenuhi persyaratan dan stabil dalam sediaan gel.

sediaan gel stabil karena telah memenuhi persyaratan daya lekat sediaan gel yaitu lebih dari 1 detik. Hal tersebut didukung penelitian terdahulu mengenai gel dari ekstrak tongkol jagung memiliki nilai daya lekat sebesar 46 detik, sehingga semakin lama gel melekat pada kulit maka efek yang ditimbulkan juga semakin besar⁽²⁰⁾. Penelitian ini sejalan dengan penelitian

Tabel 5. Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Gel Ekstrak Mesokarp Buah Semangka (*Citrullus lanatus*).

Replikasi	Stabilitas Siklus Ke-						
	0	1	2	3	4	5	6
1	2,79	3,90	2,80	2,70	2,60	2,55	2,46
2	2,80	3,99	2,85	2,82	2,65	2,61	2,50
3	2,85	4,01	2,79	2,83	2,64	2,61	2,39
$\bar{x} \pm SD$	2,81 \pm 0,03	3,96 \pm 0,058	2,81 \pm 0,032	2,78 \pm 0,072	2,63 \pm 0,026	2,59 \pm 0,034	2,45 \pm 0,055

Keterangan: \bar{x} : rata-rata; SD: Standar Deviasi

tersebut dimana sediaan gel yang dibuat memiliki daya lekat lebih dari 1 detik. Walaupun demikian, hasil uji statistik *Kruskal Wallis* yang membandingkan antara tiap siklus menunjukkan ada perbedaan signifikan perubahan daya lekat antara setiap siklus ($p=0,006$), namun hasil rata-rata daya lekat tiap siklus masih memenuhi standar daya lekat sediaan topikal yang baik.

Hasil pengujian stabilitas daya sebar pada Tabel 6 selama 12 hari penyimpanan pada sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) menunjukkan luas sebaran meningkat setiap menambahkan beban pada pengujian daya sebar. Pengujian daya sebar sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) digunakan untuk menjamin pemerataan gel yang diaplikasikan pada kulit. Syarat sediaan gel yang baik yaitu memenuhi standar daya sebar 5-7 cm, kemampuan daya sebar suatu sediaan berpengaruh terhadap tingkat kenyamanan suatu sediaan ketika diaplikasikan pada kulit⁽²⁴⁾. Hasil pengujian rata-rata stabilitas daya sebar sediaan gel ekstrak mesokarp

buah semangka (*Citrullus lanatus*), selama 12 hari penyimpanan yaitu 5,59–6,67 cm, hal tersebut menunjukkan sediaan gel telah memenuhi persyaratan daya sebar gel yang baik. Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan $p=0,037$ yang berarti ada perbedaan signifikan antara semua siklus. Namun, bila mengacu pada rentang rata-rata nilai daya sebar di seluruh siklus telah memenuhi standar daya sebar sediaan topikal. Hal ini didukung penelitian terdahulu bahwa hasil uji daya sebar menunjukkan daya sebar sebesar 6,9 cm yang berarti memiliki nilai daya sebar yang baik⁽²⁰⁾. Daya sebar yang memenuhi syarat baik gel akan mempermudah saat diaplikasikan pada kulit. Hal ini sejalan dengan penelitian tersebut dimana sediaan gel mampu menyebar dengan mudah saat diaplikasikan pada kulit tanpa menggunakan tekanan.

Hasil pengujian stabilitas viskositas selama 12 hari penyimpanan pada sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) memiliki hasil kekentalan gel yang baik dan memenuhi standar per-

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel Ekstrak Mesokarp Buah Semangka (*Citrullus lanatus*).

Replikasi	Stabilitas Siklus Ke-						
	0	1	2	3	4	5	6
1	6,60	6,67	5,51	5,78	6,70	6,62	6,68
2	6,59	6,60	6,25	6,13	6,43	6,59	6,70
3	6,59	6,71	5,73	6,45	6,82	6,32	6,55
$\bar{x}\pm SD$	5,59 \pm 0,005	6,67 \pm 0,055	5,83 \pm 0,38	6,12 \pm 0,335	6,31 \pm 0,199	6,51 \pm 0,165	6,64 \pm 0,081

Keterangan: \bar{x} : rata-rata; SD: Standar Deviasi

syarat. Uji viskositas bertujuan untuk memastikan pada saat diaplikasikan kemampuan mengalirnya baik dan terasa nyaman dikulit. Standar viskositas yang baik yaitu 500-10.000 cps⁽¹⁶⁾. Pengukuran viskositas gel menggunakan *viscometer* NDJ-8S dengan *spindle* rotor no 4 dengan kecepatan 60 rpm. Pengujian viskositas selama 12 hari penyimpanan atau 6 siklus.

Tabel 7 menunjukkan hasil rata-rata viskositas di seluruh siklus pada rentang 5426–6830 cps, hasil uji viskositas tersebut memenuhi syarat viskositas yang baik, sedangkan hasil uji statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan adanya perbedaan antara setiap siklus ($p=0,009$). Namun, bila ditinjau dari rata-rata viskositas di tiap siklus telah memenuhi standar viskositas yang dipersyaratkan untuk sediaan topikal.

Perubahan viskositas di setiap siklus mengalami penurunan, hal tersebut disebabkan oleh suhu penyimpanan⁽²⁵⁾. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya mengenai gel antijerawat ekstrak umbi bakung menjelaskan bahwa suhu penyimpanan berpengaruh terhadap viskositas sediaan⁽²⁶⁾. Penurunan viskositas dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan penyimpanan seperti temperatur suhu, cahaya dan kelembapan udara, kemasan yang kurang kedap dan gelap dapat menyebabkan gel menyerap uap air dari luar, sehingga menambah volume air dalam gel, serta semakin lama periode penyimpanan tiap harinya pada sediaan gel maka viskositas gel akan menurun.

Analisis kadar flavonoid pada sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka dilakukan menggunakan

Tabel 7. Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel Ekstrak Mesokarp Buah Semangka (*Citrullus lanatus*).

Replikasi	Stabilitas Siklus Ke-						
	0	1	2	3	4	5	6
1	5940	6810	5420	5440	5430	5415	5520
2	5960	6830	5435	5430	5465	5420	5516
3	5990	6850	5470	5450	5470	5443	5525
$\bar{x}\pm SD$	5963 \pm 25,16	6830 \pm 20	5441 \pm 26,45	5440 \pm 10	5455 \pm 21,79	5426 \pm 18,35	5520 \pm 5,03

Keterangan: \bar{x} : rata-rata; SD: Standar Deviasi

spektrofotometer UV-Vis. Langkah awal sebelum dilakukan *scanning* panjang gelombang maksimum untuk mendapatkan kepekaan maksimal sehingga perubahan absorbansi untuk pengukuran ulang dan replikasi akan meminimalkan terjadinya kesalahan lebih kecil pada pengukuran⁽²⁷⁾. Hasil *running* menunjukkan panjang gelombang maksimum standar baku kuersetin berada panjang gelombang 432 nm yang termasuk sumber radiasi sinar tampak. Hal tersebut didukung oleh penelitian mengenai penetapan kadar flavonoid total ekstrak buah alpukat bahwa hasil *running* menunjukkan panjang gelombang maksimum standar baku kuersetin berada panjang gelombang 435 nm⁽¹⁷⁾. Panjang gelombang maksimum tersebut yang digunakan untuk mengukur serapan dari sampel gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*). Larutan standar pada penelitian ini menggunakan larutan standar kuersetin dengan konsentrasi 100 ppm, kemudian dilakukan pengenceran dengan berbagai konsentrasi yaitu 0,6,8,10,12,14 ppm. Pengenceran dilakukan untuk meminimalisir kesalahan, hal ini sesuai dengan hukum *Lambert-Beer* yang menyatakan

Tabel 8. Hasil kadar flavonoid total gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*).

Replikasi	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Kadar total flavonoid (mg Qe/g)
1	0,313	4,92	3,28
2	0,335	5,55	3,7
3	0,363	6,35	4,23
$\bar{x} \pm SD$	0,337 \pm 0,0155	5,606 \pm 0,7166	5,27 \pm 0,4760

Keterangan: \bar{x} : rata-rata; SD: Standar Deviasi

Hasil penetapan kadar flavonoid total gel ekstrak mesokarp buah semangka diketahui kadar rata-rata flavonoid total sebesar 5,27%. Hal ini sejalan dengan penelitian, yang menunjukkan bahwa senyawa flavonoid yang terkandung dalam buah semangka mempunyai kandungan sebesar 0,003%⁽²⁸⁾. Penelitian ini juga didukung oleh penelitian sebelumnya mengenai analisis flavonoid total ekstrak mesokarp buah semangka, menunjukkan hasil kadar flavonoid total sebesar 0,11%⁽²⁹⁾. Ekstrak mesokarp buah semangka baik sebelum diformulasikan menjadi sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka (*Citrullus lanatus*) memiliki aktivitas antioksidan. Salah satu senyawa yang terkandung dalam sediaan gel ekstrak mesokarp buah semangka adalah flavonoid. Senyawa antioksidan yang dapat mencegah penuaan dini pada kulit⁽³⁰⁾.

SIMPULAN

Evaluasi stabilitas fisik yang dilakukan menunjukkan bahwa pengamatan organoleptis sediaan berbentuk semi solid, memiliki bau khas aromatis ekstrak, dan bewarna kuning kecoklatan. Sedangkan untuk

bahwa larutan yang encer akan memudahkan cahaya menembusnya. Konsentrasi 0 ppm tersebut merupakan larutan blanko berupa etanol *pro analyst* murni yang berfungsi untuk mengetahui besarnya serapan oleh zat yang bukan larutan yang akan dianalisis. Setelah itu larutan standar flavonoid dengan berbagai konsentrasi diukur absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui persamaan kurva bakunya.

Berdasarkan hasil uji regresi linier kurva baku kuersetin yang diperoleh dari konsentrasi dan absorbansinya, sehingga diperoleh nilai b sebesar 0,0349 dan nilai a sebesar 0,1411 dan hasil persamaan regresi linier yaitu $y = 0,0349x + 0,1411$ dengan nilai r yang didapat adalah 0,9754 yang menunjukkan hubungan yang linier antara absorbansi dengan konsentrasi. Besarnya nilai linearitas yang mendekati nilai 1 (satu) ini dapat diartikan bahwa besarnya nilai absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi. Persamaan kurva kalibrasi kuersetin digunakan untuk pembandingan menentukan konsentrasi senyawa flavonoid total pada ekstrak sampel⁽¹⁷⁾.

hasil uji sediaan pada seluruh siklus homogen, rentang rata-rata pH 4,75-5, daya lekat 2,45-3,96 detik, daya sebar 5,59-6,67 cm dan viskositas 5426-6830 cps, dan kadar flavonoid total sediaan gel sebesar 5,27%. Sediaan gel stabil secara fisik selama 12 hari penyimpanan dan mengandung flavonoid sebesar 5,27%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ndruru K, Purnomo DS. Formulasi sediaan gel dari ekstrak kulit putih Semangka (*Citrullus lanatus* Schrad) sebagai Masker Wajah. Jurnal Dunia Farmasi. 2019;2(3):121-7.
2. Gabriella B, Kanneth SA. Introduction to cosmetic formulation and technology. New Jersey: John Wiley and Sons; p. 2015. 235-37
3. Manriquez J, Cataldo K, Vera-Kellet C, Harz-Fresno I. Wringkles. BMJ Clinical Evidence. 2014: 1711.
4. Zahrudin A, Damayanti D. Penuaan kulit: patofisiologi dan manifestasi klinis. Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin. 2018 Dec;30(3):208-15.
5. Fatmawaty A, Michrun N, Radhia R. Teknologi sediaan farmasi. Yogyakarta: Deepublish; 2015.
6. Suryani S. Formulasi dan uji stabilitas sediaan gel ekstrak terpurifikasi daun paliasa (*Kleinhovia hospita*

- L.) yang berefek antioksidan. *Pharmacon*. 2017;6(3).
7. Akintunde OG, Thomas FC, Egunleti FP. Phytochemical, antioxidant and proximate analyses of *Citrullus lanatus* rind extract. *Nigerian Journal of Chemical Research*. 2021;26(2):103-16.
 8. Kistriyani L, Fauziyyah F, Rezeki S. Profil Release Enkapsulasi Antosianin, Flavonoid dan Fenolik pada Kulit Semangka Menggunakan Metode Spray Drying. *Eksergi*. 2020;17(2):33.
 9. Priska M, Peni N, Carvallo L, Ngapa YD. Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kim (Indonesian E-Journal Applied Chemistry)*. 2018;6(2):79-97.
 10. Barrowclough RA. The effect of berry consumption on cancer risk. *Journal of Nutritional Health and Food Engineering*. 2015;2(1):1-9.
 11. Kar M, Chourasiya Y, Maheshwari R, Tekade RK. Current developments in excipient science: implication of quantitative selection of each excipient in product development. *Basic Fundamentals of Drug Delivery*. London: Academic Press; 2019. p. 29-83
 12. Mochtar M, Nasyanka A, Tiadeka P. Perbandingan Carbomer dan CMC-Na Sebagai Gelling Agent Pada Formulasi Hand Sanitizer Aloe Vera. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*. 2021;2(2):88-96.
 13. Anggun BD, Pambudi DB. Uji stabilitas fisik formula sediaan gel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2020;13(2):115-22.
 14. Titaley S. Formulasi dan uji efektifitas sediaan gel ekstra etanol daun Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*) sebagai Antiseptik Tangan. *Pharmacon*. 2014;3(2).
 15. Tambunan S, Sulaiman TN. Formulasi gel minyak atsiri sereh dengan basis HPMC dan Karbopol. *Majalah Farmaseutik*. 2018;14(2):87-95.
 16. Rahmatullah S. Formulation and evaluation of gel shand anitizer as an antiseptic hand with variation of carbopole based 940 and tea. *CHMK Pharmaceutical Scientific Journal*.;3(3):189-94.
 17. Aminah A, Tomayahu N, Abidin Z. Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2017;4(2):226-30.
 18. Mutmainah M, Kusmita L, Puspitaningrum I. Pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol kulit buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap karakteristik fisik sediaan gel. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. 2014:98-104.
 19. Rowe RC, Sheskey P, Quinn M. *Handbook of pharmaceutical excipients*. Libros Digitales-Pharmaceutical Press; 2009.
 20. Dewi IK, Rachmawati M, Abdinnisa'Ma'rifah F, Susilowati P. Uji fisik sediaan gel ekstrak tongkol Jagung (*Zay mays* L). *Jurnal Kebidanan dan Kesehatan Tradisional*. 2018;3(2):70-3.
 21. Naibaho OH, YamLean PV, Wiyono W. Pengaruh basis salep terhadap formulasi sediaan salep ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) pada kulit punggung kelinci yang dibuat infeksi *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*. 2013;2(2).
 22. Tranggono RI, Latifah F. *Buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetik*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. 2007;3(47):58-9.
 23. Forestryana D, Rahman SY. Formulasi dan uji stabilitas serbuk perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Cristm.) Swingle) dengan variasi konsentrasi Carbopol 940. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 2020;5(2):165-78.
 24. Mappa T, Edy HJ, Kojong N. Formulasi gel ekstrak daun sasaladahan (*Peperomia pellucida* (L.) HBK) dan uji efektivitasnya terhadap luka bakar pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Pharmacon*. 2013;2(2).
 25. Astuti DP, Husni P, Hartono K. Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel antiseptik tangan minyak atsiri bunga lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Farmaka*. 2017;15(1):176-84.
 26. Kumesan YA, YamLean PV, Supriati HS. Formulasi dan uji aktivitas gel antijerawat ekstrak umbi Bakung (*Crinum asiaticum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. *Pharmacon*. 2013;2(2).
 27. Suharyanto S, Prima DA. Penetapan kadar flavonoid total pada jus daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang berpotensi Sebagai hepatoprotektor dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*. 2020;4(2):110-9.
 28. Abu-hiamed HA. Chemical compositions, flavonoids and betasitosterol contents of pulp and rind of Watermelon (*Citrullus lanatus*) Fruit. *Pakistan Journal of Nutrition*. 2017;16((7)):502-7.
 29. Dieng SI, Diallo AJ, Fall AD, Diatta-Badji K, Diatta W, Sarr A, Bassene E. Total polyphenols and flavonoids contents of aqueous extracts of watermelon red flesh and peels (*Citrullus lanatus*, Thunb). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2017;6(5):801-3.
 30. Tobin DJ. Introduction to skin aging. *Journal of tissue viability*. 2017;26(1):37-46.