

EVALUASI DAN UJI IRITASI MASKER HIDROGEL EKSTRAK UMBI BIT MERAH (*Beta vulgaris L*) DENGAN VARIASI CARBOPOL 940

Ghaisani Putri Enggal Wati^{1*}, Putri Rovita Sari², Susanti Erikania³
Prodi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bhakti Husada Mulia Madiun¹

Email¹: watisani0503@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan masker hidrogel ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris L.*) dengan variasi konsentrasi Carbopol 940 (1,25%; 1,5%; 2%) untuk meningkatkan stabilitas dan efektivitas masker. Tujuannya mengatasi keterbatasan masker hidrogel konvensional serta memberikan perlindungan terhadap polusi, sinar UV, mengatasi penuaan dini, dan kekeringan pada kulit wajah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu fisik, stabilitas, dan potensi iritasi masker hidrogel dengan variasi Carbopol 940. Ekstrak umbi bit merah diperoleh melalui maserasi dengan etanol 96%. Formulasi masker hidrogel dibuat dengan variasi Carbopol 940 dan diuji mutu fisiknya (organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat). Uji stabilitas dilakukan selama 4 minggu, dan uji iritasi menggunakan metode *Draize* pada kelinci albino. Masker hidrogel memenuhi standar mutu fisik dengan pH 4,5-6,5, daya sebar 5-7 cm, dan daya lekat 2,00-300,0 detik. Viskositas tertinggi ditemukan pada formulasi Carbopol 2% (18.125 cPs), melebihi standar (2.000-4.000 cPs). Uji stabilitas menunjukkan perubahan warna menjadi merah kekuningan setelah 3 minggu, tetapi tidak memengaruhi homogenitas. Uji iritasi menunjukkan semua formulasi aman tanpa menimbulkan iritasi. Masker hidrogel ekstrak umbi bit merah dengan variasi Carbopol 940 memenuhi kriteria mutu fisik dan stabilitas, serta aman digunakan. Formulasi dengan Carbopol 1,25% dan 1,5% lebih optimal dibandingkan 2% karena viskositasnya yang lebih mendekati standar.

Kata Kunci: Masker hidrogel, umbi bit merah, carbopol 940, uji iritasi, stabilitas.

ABSTRACT

*This study developed a red beetroot (*Beta vulgaris L.*) hydrogel mask with varying concentrations of Carbopol 940 (1.25%; 1.5%; 2%) to improve the stability and effectiveness of the mask. The objective is to address the limitations of conventional hydrogel masks and provide protection against pollution, UV rays, premature aging, and dryness of the facial skin. This study aims to evaluate the physical quality, stability, and irritation potential of the hydrogel mask with varying concentrations of Carbopol 940. The red beetroot extract was obtained through maceration with 96% ethanol. The hydrogel mask formulations were prepared with varying concentrations of Carbopol 940 and tested for physical quality (organoleptic properties, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, and adhesion). Stability testing was conducted over 4 weeks, and irritation testing was performed*

using the Draize method on albino rabbits. The hydrogel mask met physical quality standards with a pH of 4.5–6.5, spreadability of 5–7 cm, and adhesion of 2.00–300.0 seconds. The highest viscosity was found in the Carbopol 2% formulation (18,125 cPs), exceeding the standard (2,000–4,000 cPs). Stability testing showed a color change to yellowish red after 3 weeks, but this did not affect homogeneity. Irritation testing showed that all formulations were safe and did not cause irritation. The red beetroot hydrogel mask with varying Carbopol 940 concentrations meets physical quality and stability criteria and is safe for use. Formulations with 1.25% and 1.5% Carbopol are more optimal than 2% due to their viscosity being closer to the standard.

Keywords: *Hydrogel mask, red beet tuber, carbopol 940, irritation test, stability.*

PENDAHULUAN

Wajah merupakan bagian tubuh yang sering terpapar sinar ultraviolet (UV), polusi, serta bahan kimia yang terkandung dalam produk kosmetik yang digunakan. Kondisi ini menyebabkan permasalahan kulit seperti kulit kering, iritasi pada kulit wajah, dan tanda-tanda penuaan dini (1). Maka dari itu perawatan kulit sangatlah penting. Salah satu produk perawatan kulit yang kian diminati adalah masker hidrogel.

Salah satu permasalahan masker hidrogel yaitu keterbatasan waktu penggunaan. Jika masker hidrogel digunakan terlalu lama, maka masker akan mengering dan dapat mengiritasi kulit wajah. Selain itu kualitas dan stabilitas masker hidrogel akan menurun. Untuk mengatasi masalah tersebut, penggunaan carbopol 940 sebagai agen pembentuk gel dapat menjadi solusi yang efektif. Pemilihan carbopol 940 dalam sediaan masker hidrogel, karena carbopol 940 memiliki kestabilan yang baik, mudah digunakan pada permukaan kulit, serta tergolong aman untuk kulit (2).

Zat aktif yang digunakan pada sediaan masker hidrogel ini yaitu umbi bit merah yang mengandung antioksidan yang berasal dari senyawa betasianin yang memiliki warna merah keunguan (3). Betasianin merupakan zat pewarna alami berwarna merah yang dianggap lebih aman untuk tubuh dibandingkan dengan pewarna buatan.

Dengan berkembangnya kebutuhan masyarakat terhadap produk masker yang efisien dan efektif, peneliti mencoba melakukan inovasi penelitian dengan

memformulasi masker hidrogel dari ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris* L) dengan variasi carbopol 940 sebagai *gelling agent*. Berdasarkan uraian tersebut penulis melakukan inovasi mengenai basis carbopol 940 sebagai *gelling agent* dengan konsentrasi 1,25%; 1,5%; dan 2%.

METODE PENELITIAN

Alat

Timbangan analitik, blender, kertas penyaring, gelas ukur, corong kaca, sendok logam, *beaker glass*, *waterbath*, batang pengaduk, cawan porselen, aluminium foil, sudip, *pH meter* (Horiba Laqua), kaca arloji, *viscometer brookfield*, mortir dan stamper, perangkat uji daya sebar, perangkat uji daya lekat, dan oven.

Bahan

Ekstrak umbi bit merah, *carbopol 940*, gelatin, gliserin, *propylene glycol*, *methyl paraben*, *propyl paraben*, air mawar (*aqua rosae*), serta air destilasi (*aquadest*).

Pembuatan Ekstrak Umbi Bit Merah

Umbi bit merah diperoleh dari daerah Plaosan, Kabupaten Magetan, Provinsi Jawa Timur. Sebanyak 500 gram simplisia umbi bit merah dimasukkan ke dalam wadah, lalu ditambahkan pelarut berupa etanol 96% sebanyak 5 liter. Proses maserasi dilakukan selama 5 hari dengan pengadukan sesekali hingga terjadi pemisahan antara filtrat dan ampas. Ekstrak yang dihasilkan kemudian disaring dan diuapkan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 50°C. Setelah proses penguapan selesai, ekstrak dipekatkan menggunakan *waterbath* pada suhu sekitar ±70°C hingga menghasilkan ekstrak yang pekat (4). Rendemen dari proses ini dihitung dengan rumus:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100\%$$

Identifikasi Senyawa Betasianin

Identifikasi senyawa betasianin dilakukan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Larutkan ekstrak umbi bit merah dengan etanol sebanyak 1 ml lalu ditotolkan pada plat KLT. Selanjutnya, plat KLT yang telah ditotolkan ekstrak umbi bit merah dimasukkan ke dalam chamber yang berisi fase gerak etil asetat :

metanol : kloroform (1:5:5). Setelah itu amati plat KLT dibawah sinar UV pada 366 nm. Ekstrak umbi bit merah dikatakan mengandung betasianin jika menunjukkan adanya warna bercak merah pada plat KLT (5).

Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk memeriksa apakah etanol masih ada dalam ekstrak. Uji bebas etanol dilakukan dengan cara memasukkan ekstrak kental umbi bit merah sebanyak 1 ml ke dalam tabung reaksi, setelah itu tambahkan 2 tetes H₂SO₄ dan 2 tetes asam asetat kemudian dipanaskan. Ekstrak dikatakan bebas etanol jika tidak ada bau ester yang khas dari etanol (6).

Formulasi Masker Hidrogel Ekstrak Umbi Bit Merah

Tabel 1. Formulasi Masker Hidrogel

Bahan	Konsentrasi (%)			Fungsi
	F1	F2	F3	
Ekstrak umbi bit merah (<i>Beta vulgaris</i> L)	10	10	10	Zat Aktif
Carbopol 940	1,25	1,5	2	<i>Gelling Agent</i> (Pembentuk Masa Hidrogel)
Gelatin	2	2	2	<i>Suspending Agent</i>
BHT	0,02	0,02	0,02	Antioksidan Kosmetik
Propilenglikol	2,5	2,5	2,5	Pelarut Bahan Pengawet Dan Humektan
TEA	1	1	1	Penyangga
Gliserin	2,5	2,5	2,5	Humektan/ <i>Plastisizer</i>
Metil paraben	0,18	0,18	0,18	Pengawet
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Aqua rosae	1	1	1	Pengaroma
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Pelarut

Pembuatan Sediaan Masker Hidrogel

Pembuatan masker hidrogel diawali dengan penimbangan bahan dalam gram. Basis carbopol 940 dan gelatin dikembangkan dengan aquadest panas ke dalam gelas kimia. Setelah homogen carbopol 940 dimasukkan ke dalam lumpang alu sehingga terbentuk basis gel. Lalu tambahkan gliserin dan TEA sedikit demi sedikit ke dalam basis gel. Larutkan BHT dengan etanol 96%. Setelah itu, larutkan metil paraben dan propil paraben dalam propilenglikol. Kemudian ekstrak umbi bit merah didispersikan dengan propilenglikol, hasil dispersi dimasukkan ke dalam lumpang alu sedikit demi sedikit dan tambahkan aquadest. Setelah itu, tambahkan aqua rosae sebagai pengaroma. Setelah homogen, masker dicetak menggunakan cetakan masker.

Evaluasi Mutu Fisik Masker Hidrogel

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan melalui pengamatan langsung yang meliputi warna, bau, dan tekstur masker. Hasil dari uji organoleptik akan berpengaruh terhadap kenyamanan pengguna (7).

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara meletakkan sampel pada kaca objek, lalu menutupnya dengan kaca penutup untuk melihat kejernihan dan persebaran partikel (7).

Uji pH

pH hidrogel secara umum memiliki range pH yang sama dengan kulit wajah yaitu 4.5-6.5 (7). Uji pH bertujuan agar pH sediaan sesuai dengan pH kulit dan tidak menyebabkan iritasi.

Uji Viskositas

Kecepatan uji viskositas yaitu 20 rpm (*revolutions per minute*) menggunakan alat *viscometer brookfield* (8). Standar viskositas gel yang baik adalah 2000-4000 cPs (7).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk menentukan kemampuan menyebar suatu sediaan terhadap kulit. Standar daya sebar formulasi hidrogel yang baik antara 5-7 cm (7).

Uji Daya Lekat

Timbang 0,1 gram masker dan tempatkan di atas kaca objek, kemudian beri tekanan menggunakan beban seberat 1 kg selama 5 menit. Selanjutnya, tambahkan beban 80 gram pada alat uji dan catat durasi pelepasan. Daya lekat yang optimal berada pada rentang waktu 2,00-300,0 detik (7).

Uji Stabilitas Masker Hidrogel

Uji stabilitas dilakukan dengan metode *real-time accelerated* yang dilaksanakan pada minggu ke-0, 1, 2, 3, dan 4, dengan penyimpanan pada suhu antara 25°-30°C. Produk dianggap stabil apabila tidak terjadi perubahan pada sifat organoleptik, pH, homogenitas, daya sebar, daya ekat, dan viskositasnya. Dalam

evaluasi ini, dilakukan perbandingan antara kondisi sebelum dan setelah menjalani uji stabilitas (9).

Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan menggunakan metode *draize* dengan cara kelinci jantan yang dicukur habis rambut bagian punggung kemudian dibagi menjadi 3 bagian. Selanjutnya diberi perlakuan dengan konsentrasi carbopol 940 F1 (1,25%), F2 (1,5%), dan F3 (2%) untuk mengetahui ada *eritema* dan *edema*. Pengamatan *eritema* dan *edema* yang terjadi dilakukan pada jam ke-24, 48, dan 72 setelah pemejanaan. Pemeriksaan reaksi kulit terhadap bahan uji dilakukan pada waktu 24, 48, dan 72 jam setelah pemberian bahan uji, dengan cara diberi skor 0 hingga 4 untuk edema dan eritema (10). Skor eritema dan edema keseluruhan pada waktu 24, 48, dan 72 jam di rata-rata. Rata-rata ini disebut indeks iritasi primer (10). Perhitungan indeks iritasi primer menggunakan rumus, sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah eritema (24, 48, dan 72 jam)} + \text{Jumlah edema (24, 48, dan 72 jam)}}{\text{Jumlah kelinci}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak

Hasil ekstraksi umbi bit merah (*Beta vulgaris* L) dengan pelarut etanol 96% menghasilkan rendemen ekstrak sebanyak :

Tabel 2. Hasil Ekstrak Umbi Bit Merah (*Beta vulgaris* L)

Bobot sampel basah (g)	Bobot sampel kering (g)	Bobot sampel serbuk (g)	Volume pelarut (l)	Berat ekstrak (g)	% Rendemen
4000	1000	500,10	5	90,7	18,14

Sampel umbi bit merah (*Beta vulgaris* L) yang didapatkan dari daerah Plaosan, Kabupaten Magetan kemudian diekstrak menggunakan metode maserasi. Hasil rendemen ekstrak umbi bit merah sebanyak 18,14%. Suatu ekstrak dapat dikatakan memiliki rendemen yang baik jika hasil perhitungannya menunjukkan nilai di atas 10% (11).

Identifikasi Senyawa Betasianin

Hasil identifikasi secara kualitatif senyawa betasianin dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) didapatkan hasil positif mengandung betasianin yang ditunjukkan dengan warna merah pada plat KLT dengan sinar UV 366 nm.

Hal ini menyatakan bahwa ekstrak umbi bit merah positif terdapat senyawa betasianin yang termasuk senyawa polar (3). Berdasarkan penelitian (5) fase gerak yang digunakan yaitu asam asetat : metanol (9:6) tetapi pada penelitian ini bercak tidak muncul hal ini dapat disebabkan karena fase gerak bersifat terlalu polar, sehingga dilakukan optimasi fase gerak yaitu etil asetat : metanol : kloroform dengan perbandingan (1:5:5).



Gambar 1. Hasil KLT

Uji Bebas Etanol

Hasil uji bebas etanol ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris* L) didapatkan hasil bahwa ekstrak positif tidak mengandung etanol. Indikasi ekstrak bebas etanol adalah tidak adanya bau ester ketika dipanaskan setelah ditambahkan asam asetat dan asam sulfat. Uji bebas etanol bertujuan untuk mengetahui masih ada atau tidaknya etanol dalam suatu ekstrak (6).

Evaluasi Mutu Fisik Masker Hidrogel

Uji Organoleptik

Pada uji mutu fisik organoleptik sediaan masker hidrogel ekstrak umbi bit merah yang meliputi tekstur, warna, dan bau. Formulasi sediaan masker hidrogel memiliki tekstur seperti gel, berwarna merah, serta memiliki bau khas umbi bit merah. Tekstur gel memberikan efek cooling serta meningkatkan hidrasi kulit, hal ini sesuai dengan penelitian (12) yang membuktikan masker hidrogel meningkatkan kelembapan kulit hingga 50% dalam 20 menit. Warna merah masker membuktikan adanya senyawa betasianin yang dapat melindungi kulit dari radikal bebas, sehingga memiliki efektivitas anti-aging yang baik (5).

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik

Organoleptik	F1	F2	F3
Tekstur	Gel	Gel	Gel
Warna	Merah	Merah	Merah
Bau	Khas	Khas	Khas

Uji Homogenitas

Uji mutu fisik homogenitas sediaan masker hidrogel ekstrak umbi bit merah menghasilkan sediaan yang homogen. Sediaan dikatakan homogen apabila tidak ada partikel kasar yang tertinggal (13). Sediaan masker hidrogel harus homogen untuk menjamin distribusi zat aktif (betasianin pada ekstrak umbi bit merah), sehingga setiap bagian kulit wajah menerima dosis terapeutik yang konsisten dan efektivitas yang optimal. Selain itu, tekstur homogen memastikan daya sebar dan daya lekat masker hidrogel sesuai standar, sehingga pengaplikasian di permukaan kulit wajah lebih nyaman, mudah menempel tanpa meninggalkan residu (7).

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Homogenitas
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

Uji pH

Uji pH sediaan masker hidrogel ekstrak umbi bit merah dengan perbedaan konsentrasi basis gel carbopol 940 didapatkan pH rata-rata formulasi 1 (4,9), formulasi 2 (5,0), dan formulasi 3 (5,0), yang sesuai dengan standar pH kulit wajah normal 4,5-6,5 (7). Temuan ini sejalan dengan penelitian (7) yang melaporkan pH masker hidrogel berbasis carbopol berkisar antara 4,8-5,2. Hasil signifikansi uji *oneway anova* yaitu $0,555 > 0,05$ menunjukkan tidak adanya perbedaan pH yang signifikan. Carbopol 940 merupakan polimer asam poliarkilat yang mengandung gugus karboksilat ($-COOH$) dalam air gugus ini terdisosiasi sebagian akibatnya proses ini dapat menurunkan pH lingkungan (14). Namun, ketika dinetralisasi dengan basa seperti trietanolamin dapat meningkatkan pH dan membentuk gel melalui ikatan hidrogen antar molekul polimer. Semakin tinggi konsentrasi carbopol, semakin banyak basa yang dibutuhkan untuk mencapai netralisasi sempurna. Penggunaan TEA 1% yang tetap pada semua formulasi menjelaskan mengapa pH tidak berubah signifikan meskipun konsentrasi carbopol dinaikkan (2).

Tabel 5. Hasil Uji pH

Formulasi	Rata-rata ± SD	Sig
F1	4,9±0,09	0,555
F2	5,0±0,14	
F3	5,0±0,15	

Uji Viskositas

Uji mutu fisik viskositas sediaan masker hidrogel ekstrak umbi bit merah dengan perbedaan konsentrasi basis gel carbopol 940 didapatkan viskositas rata-rata formulasi 1 (8150 cPs), formulasi 2 (14375 cPs), dan formulasi 3 (18125 cPs). Pada uji normalitas didapatkan bahwa formulasi 2 menunjukkan hasil yang tidak normal yaitu $0,007 < 0,05$, maka harus dilanjutkan dengan uji *kruskal-wallis* dikarenakan data yang tidak normal. Pada uji *kruskal-wallis* menunjukkan nilai signifikansi $0,007 < 0,05$ hal ini menyatakan bahwa ketiga formulasi memang terdapat perbedaan yang signifikan. Temuan ini sejalan dengan penelitian (2) yang melaporkan hubungan linier antara konsentrasi carbopol dengan nilai viskositas. Standar viskositas untuk sediaan gel yaitu 2000-4000 cPs, maka hasil rata-rata ketiga formulasi tidak memenuhi standar. Viskositas tinggi dapat menyebabkan sediaan masker terlalu kental atau pekat sehingga sulit dioleskan merata di permukaan kulit, tekstur masker yang terlalu berat berpotensi menyumbat pori-pori terutama pada kulit berminyak atau berjerawat serta dapat memicu komedo jika tidak mudah dibersihkan. Selain itu, efek viskositas tinggi menyebabkan penyerapan zat aktif (betasianin) terhambat masuk ke lapisan kulit (9).

Tabel 6. Hasil Uji Viskositas

Formulasi	Rata-rata ± SD	Sig
F1	8150±574	0,007
F2	14375±684	
F3	18125±585	

Uji Daya Sebar

Uji mutu fisik daya sebar sediaan masker hidrogel ekstrak umbi bit merah dengan perbedaan konsentrasi basis gel carbopol 940 didapatkan daya sebar rata-rata formulasi 1 (5,1 cm), formulasi 2 (5,0 cm), dan formulasi 3 (4,9 cm). Hasil ini konsisten dengan temuan (7) yang melaporkan daya sebar 5,3 cm pada masker

hidrogel dengan konsentrasi yang sama. Pada uji normalitas didapatkan bahwa formulasi 2 menunjukkan hasil yang tidak normal yaitu $0,001 < 0,05$, maka harus dilanjutkan dengan uji *kruskal-wallis* dikarenakan data yang tidak normal. Nilai signifikansi uji *kruskal-wallis* daya sebar yaitu $0,451 > 0,05$ menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan. Semakin tinggi konsentrasi, maka semakin rapat struktur gel sehingga mengurangi kemampuan aliran (2). Nilai uji daya sebar pada ketiga formulasi masker hidrogel memenuhi standar optimal 5-7 cm, menunjukkan kemampuan sediaan untuk menyebar merata di permukaan kulit wajah. Hal ini memastikan distribusi zat aktif (betasianin) yang konsisten, serta meningkatkan kenyamanan pada waktu pengaplikasian tanpa meninggalkan residu berlebihan. Penelitian Aisyah Anindhita (15) membuktikan setiap kenaikan 0,5% carbopol 940 mengurangi daya sebar 0,3-0,5 cm pada gel *peel off*.

Tabel 7. Hasil Uji Daya Sebar

Formulasi	Rata-rata ± SD	Sig
F1	5,1±0,16	0,451
F2	5,0±0,05	
F3	4,9±0,17	

Uji Daya Lekat

Uji mutu fisik daya lekat sediaan masker hidrogel ekstrak umbi bit merah dengan perbedaan konsentrasi basis gel carbopol 940 didapatkan daya lekat rata-rata formulasi 1 (17,4 detik), formulasi 2 (16,1 detik), dan formulasi 3 (16,6 detik). Hasil ini konsisten dengan temuan (7) yang melaporkan masker hidrogel menghasilkan daya lekat dengan rentang 15-20 detik. Penelitian (2) membuktikan adanya korelasi antara peningkatan konsentrasi carbopol dan waktu daya lekat. Nilai signifikansi uji *oneway anova* daya lekat $0,942 > 0,05$ menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan. Semakin tinggi konsentrasi, maka dapat meningkatkan daya lekat (14). Tetapi jika konsentrasi carbopol 940 lebih dari 1,5% menyebabkan gel terlalu kaku sehingga mengurangi kontak dengan kulit (9). Daya lekat > 15 detik memungkinkan betasianin meresap ke *stratum korneum*, hal ini dapat meningkatkan efektivitas antioksidan (12).

Tabel 8. Hasil Uji Daya Lekat

Formulasi	Rata-rata ± SD	Sig
F1	17,4±4,72	0,942
F2	16,1±4,30	
F3	16,6±7,22	

Uji Stabilitas Masker Hidrogel

Uji Organoleptik

Uji stabilitas organoleptik selama 4 minggu yang dimulai pada minggu ke-0,1,2,3, dan 4, pada minggu ke-3 dan 4 yang awalnya berwarna merah berubah menjadi merah kekuningan. Untuk tekstur dan bau sediaan tidak terjadi perubahan. Perubahan ini diduga berkaitan dengan oksidasi senyawa betasianin yang merupakan pigmen aktif dalam ekstrak umbi bit merah, sesuai dengan penjelasan (5). Hasil ini diperkuat dengan temuan (16) perubahan warna pada sediaan lipbalm ekstrak umbi bit merah setelah penyimpanan 3 minggu. Penelitian Stephanie (17) membuktikan bahwa senyawa betasianin rentan terhadap proses oksidasi.

Tabel 9. Hasil Stabilitas Organoleptik

Waktu	Organoleptik								
	F1			F2			F3		
	TEKSTUR	WARNA	BAU	TEKSTUR	WARNA	BAU	TEKSTUR	WARNA	BAU
Minggu 0	Gel	Merah	Khas	Gel	Merah	Khas	Gel	Merah	Khas
Minggu 1	Gel	Merah	Khas	Gel	Merah	Khas	Gel	Merah	Khas
Minggu 2	Gel	Merah	Khas	Gel	Merah	Khas	Gel	Merah	Khas
Minggu 3	Gel	Merah Kekuningan	Khas	Gel	Merah Kekuningan	Khas	Gel	Merah Kekuningan	Khas
Minggu 4	Gel	Merah Kekuningan	Khas	Gel	Merah Kekuningan	Khas	Gel	Merah Kekuningan	Khas

Uji Homogenitas

Uji stabilitas homogenitas selama 4 minggu dengan hasil sediaan homogen. Sediaan dikatakan homogen apabila tidak ada partikel kasar yang tertinggal (13).

Tabel 10. Hasil Stabilitas Homogenitas

Waktu	Homogenitas		
	F1	F2	F3
Minggu 0	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu 1	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu 2	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu 3	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu 4	Homogen	Homogen	Homogen

Uji pH

Uji stabilitas pH selama 4 minggu menghasilkan nilai signifikansi uji *kruskal-wallis* formulasi 1 yaitu $0,029 < 0,05$ menunjukkan adanya perubahan yang signifikan. Formulasi 2 menghasilkan nilai signifikansi uji *kruskal-wallis* $0,547 > 0,05$ menunjukkan tidak adanya perubahan yang signifikan. Formulasi 3 menghasilkan nilai signifikansi uji *kruskal-wallis* yaitu $0,040 < 0,05$ menunjukkan adanya perubahan yang signifikan. Faktor yang menyebabkan perubahan yaitu degradasi senyawa aktif dalam ekstrak umbi bit merah (betasianin) mengalami oksidasi (17), degradasi bahan pengawet selama penyimpanan 4 minggu (16). Hal ini dapat mengurangi efektivitas antioksidan pada masker, selain itu pada (7) mengatakan bahwa perubahan pH menyebabkan ketidaknyamanan pada 15% subjek uji manusia yaitu berupa rasa gatal dan kemerahan ringan.

Tabel 11. Hasil Stabilitas pH

Formulasi	Minggu	Sig
F1	0	0,029
	1	
	2	
	3	
	4	
F2	0	0,547
	1	
	2	
	3	
	4	
F3	0	0,040
	1	
	2	
	3	
	4	

Uji Viskositas

Uji stabilitas viskositas selama 4 minggu menghasilkan nilai signifikansi uji *kruskal-wallis* formulasi 1 yaitu $0,001 < 0,05$ menunjukkan adanya perubahan yang signifikan, formulasi 2 dengan nilai signifikansi uji *kruskal-wallis* yaitu $0,012 < 0,05$ menunjukkan adanya perubahan signifikan, serta pada formulasi 3 menghasilkan nilai signifikansi uji *kruskal-wallis* yaitu $0,002 < 0,05$ menunjukkan adanya perubahan signifikan. Hasil pengujian stabilitas viskositas selama 4 minggu

menunjukkan perubahan nilai yang signifikan terhadap ketiga formulasi. Data ini memperkuat temuan (2) tentang penurunan viskositas sebesar 35-45% pada sediaan hidrogel selama penyimpanan 1 bulan diakibatkan degradasi polimer, hal ini menimbulkan efek penurunan efektivitas produk yaitu gel menjadi encer akhirnya tidak menempel optimal di kulit, daya sebar meningkat akibatnya sediaan mudah mengalir serta mengurangi kontak pada kulit.

Tabel 12. Hasil Stabilitas Viskositas

Formulasi	Minggu	Sig
F1	0	0,001
	1	
	2	
	3	
	4	
F2	0	0,012
	1	
	2	
	3	
	4	
F3	0	0,002
	1	
	2	
	3	
	4	

Uji Daya Sebar

Uji stabilitas daya sebar selama 4 minggu dengan beban 125 gr menghasilkan nilai signifikansi uji *kruskal-wallis* formulasi 1 yaitu $0,113 > 0,05$ menunjukkan tidak adanya perubahan secara signifikan. Formulasi 2 menghasilkan nilai signifikansi uji *kruskal-wallis* $0,288 > 0,05$ menunjukkan tidak adanya perubahan secara signifikan. Formulasi 3 menghasilkan nilai signifikansi uji *kruskal-wallis* yaitu $0,869 > 0,05$ menunjukkan tidak adanya perubahan secara signifikan. Hal ini memastikan distribusi zat aktif (betasianin) yang konsisten, serta meningkatkan kenyamanan aplikasi tanpa meninggalkan residu berlebihan (7).

Tabel 13. Hasil Stabilitas Daya Sebar

Beban 125 gr		
Formulasi	Minggu	Sig
F1	0	0,113
	1	

	2	
	3	
	4	
F2	0	0,288
	1	
	2	
	3	
	4	
F3	0	0,869
	1	
	2	
	3	
	4	

Uji Daya Lekat

Uji stabilitas daya lekat selama 4 minggu nilai signifikansi uji *kruskal-wallis* formulasi 1 yaitu $0,167 > 0,05$ menunjukkan tidak adanya perubahan secara signifikan. Formulasi 2 menghasilkan nilai signifikansi uji *kruskal-wallis* $0,668 > 0,05$ menunjukkan tidak adanya perubahan secara signifikan. Formulasi 3 menghasilkan nilai signifikansi uji *kruskal-wallis* yaitu $0,158 > 0,05$ menunjukkan tidak adanya perubahan secara signifikan. Hasil ini sesuai dengan penelitian (2) yang melaporkan penurunan daya lekat 10-15% pada sediaan masker hidrogel selama penyimpanan.

Tabel 14. Hasil Stabilitas Daya Lekat

Formulasi	Minggu	Sig
F1	0	0,167
	1	
	2	
	3	
	4	
F2	0	0,668
	1	
	2	
	3	
	4	
F3	0	0,158
	1	
	2	
	3	
	4	

Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan dengan cara kelinci jantan dicukur habis rambut bagian punggung kemudian dibagi menjadi 3 bagian. Selanjutnya diberi perlakuan dengan konsentrasi carbopol 940 F1 (1,25%), F2 (1,5%), dan F3 (2%) untuk mengetahui ada *edema* dan *eritema*. Pengamatan *eritema* dan *edema* yang terjadi dilakukan pada jam ke-24, 48, dan 72 setelah pemejanaan kemudian diberi skor 0 hingga 4 untuk *edema* dan *eritema*.

Tabel 15. Hasil Uji Iritasi

Hewan Uji	Formulasi	Uji Iritasi (Rata-Rata \pm SD)			Keterangan
		24 Jam	48 Jam	72 Jam	
Kelinci 1	F1	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	Tidak Mengiritasi
	F2	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	
	F3	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	
Kelinci 2	F1	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	Tidak Mengiritasi
	F2	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	
	F3	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	
Kelinci 3	F1	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	Tidak Mengiritasi
	F2	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	
	F3	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	

Berdasarkan penelitian yang dilakukan selama 3 hari, hasil uji iritasi sediaan masker hidrogel ekstrak umbi bit merah pada hewan kelinci albino dapat disimpulkan bahwa seluruh formulasi sediaan masker hidrogel ekstrak umbi bit merah setelah diukur menggunakan skor penilaian reaksi pada kulit terbukti aman tanpa menyebabkan efek iritasi pada kulit kelinci albino serta dapat dilihat dengan tidak munculnya eritema dan edema. Kulit kelinci memiliki permeabilitas 2-4 kali lebih tinggi daripada kulit manusia, sehingga lebih sensitif terhadap iritan (10). Jika tidak iritatif pada kelinci, maka sangat kecil potensi iritasi pada manusia (18).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini sediaan masker hidrogel ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris* L) dengan variasi konsentrasi carbopol 940 (1,25%; 1,5%; dan 2%) telah memenuhi standar uji mutu fisik meliputi organoleptik, homogenitas, pH (4,5-

6,5), daya sebar (5-7 cm), dan daya lekat (2,00-300,0 detik). Namun, pada uji viskositas menunjukkan hasil di luar standar (2000-4000 cPs) dengan nilai tertinggi pada formulasi 3 yaitu carbopol 2%. Uji stabilitas selama 4 minggu menunjukkan perubahan warna dari merah menjadi merah kekuningan pada minggu ke-3 dan ke-4, tetapi tidak memengaruhi homogenitas sediaan masker. Nilai pH tetap stabil dalam rentang aman, sedangkan viskositas mengalami perubahan yang signifikan. Untuk uji daya sebar dan daya lekat tetap memenuhi kriteria. Hasil uji iritasi sediaan masker hidrogel ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris* L) dengan metode *draize* pada kelinci albino menunjukkan bahwa seluruh formula masker hidrogel tidak menimbulkan iritasi sehingga aman untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cut, Gina I. Histofisiologi Reseptor Sensoris Kulit. *J Sinaps*. 2022;5(3):10–7.
2. Thomas NA, Tungadi R, Hiola F, S. Latif M. Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (Aloe Vera). *Indones J Pharm Educ*. 2023;3(2):316–24.
3. Izabela Bartosz G. Biological properties and applications of betalains. *Molecules*. 2021;26(9):1–36.
4. Winanta A, Haresmita PP, Merilla S. Potensi Pemanfaatan Umbi Bit (*Beta vulgaris*) Sebagai Imunomodulator dalam Meningkatkan Fagositosis Makrofag dan Proliferasi Limfosit. *JPSCR J Pharm Sci Clin Res*. 2023;8(3):329.
5. ASRA R, Yetti RD, Ratnasari D, Nessa N. STUDI FISIKOKIMIA BETASIANIN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI UMBI BIT MERAH (*Beta vulgaris* L.). *J Pharm Sci*. 2020;3(1):14–21.
6. Tivani I, Amananti W, Rima Putri A. Uji AKtivities Antibakteri Handwash Ekstak Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *J Ilm Manutung*. 2021;7(1):86–91.
7. Purnamasari M V, Nurlina N, Sari Anwar A. Formulasi dan Evaluasi Masker Hyrogel Ekstrak Etanol Pegagan (*Centella Asiatica* (L). Urb) Sebagai Antiaging dengan Variasi Basis Carbopol dan HPMC. *J Pharm Heal Res*. 2023;4(2):285–96.
8. Yenny Harliantika, Noval. Formulasi dan Evaluasi Hidrogel Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) dengan Kombinasi Basis Karbopol 940 dan HPMC K4M. *J Pharm Sci*. 2021;6(1):37–46.
9. Sandala ERF, Siampa JP, Abdullah SS. Formulasi Sediaan Hidrogel Daun

- Miana (*Coleus Scutellarioides* (L.) Benth) : Uji Stabilitas Fisik dan Uji SPF. *J Kesehat Tambusai*. 2024;5(3):6847–56.
10. Mulyani E, Suryadini H, Rianiko R. Uji Iritasi Primer Krim Anti Inflamasi Ekstrak Etanol Daun Rambusa (*Passiflora Foetida* L) Pada Kelinci Albino (*Oryctolagus Cuniculus*). *J Farmasetis*. 2023;12(2):221–6.
 11. Saerang MF, Edy HJ, Siampa JP. FORMULASI SEDIAAN KRIM DENGAN EKSTRAK ETANOL DAUN GEDI HIJAU (*Abelmoschus manihot* L.) TERHADAP *Propionibacterium acnes*. *Pharmacon*. 2023;12(3):350–7.
 12. Quattrone A, Czajka A, Sibilla S. Thermosensitive hydrogel mask significantly improves skin moisture and skin tone; bilateral clinical trial. *Cosmetics*. 2017;4(2).
 13. Dwi Bagus Pambudi AS. Evaluasi Sediaan Masker Hidrogel Ekstrak Etanol Daun Mangrove Merah. *画像診断*. 2024;44(4):S8–11.
 14. Malkin R. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients*. AusIMM Bulletin. 2017.
 15. Aisyah Anindhita MA. Pengaruh Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Kulit Buah Melon Oranye (*Cucumis melo* L.). *BENZENA Pharm Sci J*. 2023;1(02):56–71.
 16. Sholehah YY, Malahayati S, Hakim AR. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lipbalm Ekstrak Umbi Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) Sebagai Antioksidan. *J Pharm Care Sci*. 2022;3(1):14–26.
 17. Stephanie. Identifikasi Betasianin dan Uji Antioksidan Ekstrak Buah Bit Merah. *Stephanie*. 2014;5(3):3–6.
 18. Halimatussyaadiah S, Sudarmi S, Anggraeni NPDA, Sutarmi S. Uji iritasi formulasi obisa herbal oil (cengkeh, ketumbar, dan kadara) bahan pijat bayi berbasis virgin coconut oil (VCO) sebagai pelarut. *Intisari Sains Medis*. 2023;14(3):1176–80.