



Original Artikel

**Optimasi Formulasi Masker Gel *Peel-off* dengan Ekstrak Kulit Putih
Buah Semangka (*Citrullus lanatus*) menggunakan
Variasi Konsentrasi Karbopol 940**

Widyani Budiarti^{1*}, Hermeni Tetrasari², Neni Rahmani¹, Dita Andhyni²

*Penulis korespondensi: atty.widyani@gmail.com

¹Diploma-3 Farmasi Politeknik Bhakti Kartini, Bekasi, 17116, Indonesia

²Diploma-3 Farmasi Politeknik Kesehatan Genesis Medicare, Depok, 16453, Indonesia

Abstrak

Senyawa antioksidan diketahui dapat mengurangi reaktivitas radikal bebas, sehingga membantu mencegah kerusakan sel serta molekul tubuh. Senyawa ini umum ditemukan pada berbagai tumbuhan dan buah-buahan serta disebut cukup lebih aman daripada antioksidan sintetis. Di dalam penelitian ini, penulis menggunakan ekstrak kulit putih semangka (*Citrullus lanatus*) yang menjadi sumber antioksidan dari alam pada formulasi masker wajah gel *peel-off* yang diperuntukan khusus kulit kering, menggunakan bermacam konsentrasi karbopol 940 menjadi bahan pembentuk gel. Metode eksperimental digunakan, yang meliputi pengembangan formulasi dan evaluasi produk. Berdasarkan penilaian tiga formulasi masker *peel-off* yang mengandung 3,5% ekstrak kulit putih semangka, konsentrasi optimal karbopol 940 ditentukan sebesar 0,5%. Kesimpulan ini diambil dari evaluasi homogenitas, sifat organoleptik, daya sebar, pH, viskositas, waktu pengeringan, dan stabilitas produk. Masker wajah gel *peel-off* dengan konsentrasi 0,5% karbopol 940 dan ekstrak kulit semangka berpotensi aman berdasarkan rentang pH dan hasil uji fisik; namun uji keamanan lanjutan masih diperlukan.

Kata kunci: Karbopol 940; Ekstrak, Kulit putih semangka; Masker wajah.

**Optimization of the Peel-off Gel Mask Formulation with Watermelon
(*Citrullus lanatus*) White Peel Extract Using
Variations in Carbopol 940 Concentrations**

Abstract

Antioxidant compounds were known to reduce the reactivity of free radicals, thereby helping to prevent damage to cells and bodily molecules. These compounds were commonly found in various plants and fruits and were considered relatively safer than synthetic antioxidants. In this study, the author utilized white rind extract of watermelon (*Citrullus lanatus*) as a natural antioxidant source in the formulation of a peel-off gel face mask intended for dry skin, using different concentrations of carbopol 940 as a gelling agent. An experimental method was employed, involving formulation development and product evaluation. Based on the assessment of three peel-off mask formulations containing 3.5% watermelon white rind extract, the optimal concentration of carbopol 940 was determined to be 0.5%. This conclusion was drawn from evaluations of homogeneity, organoleptic properties, spreadability, pH, viscosity, drying time, and product stability. The peel-off gel face mask formulated with 0.5% carbopol 940 and watermelon rind extract appears safe based on pH range and physical tests; however, further safety assessments.

Keywords: Carbopol 940; Extract; Watermelon white rind; Face mask.

PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi dan industri, pencemaran udara yang berasal dari asap pabrik, kendaraan, pembakaran sampah, freon yang dihasilkan dari lemari es dan pendingin udara, serta asap rokok, yang mengandung sejumlah besar bahan kimia seperti karbon dioksida dan sulfur dioksida, semakin bertambah. Dalam polusi udara terdapat bahan fisik, biologis, atau kimia di lapisan udara yang berbahaya bagi kesehatan manusia (Siburian, 2020). Polusi ini menyebabkan peningkatan radikal bebas dalam tubuh, termasuk pada kulit, yang dapat mengakibatkan masalah seperti kerutan, jerawat, dan penuaan dini. Ini akan menjadi tantangan yang signifikan karena kulit wajah sangat sensitif terhadap kerusakan karena radikal bebas (Irianti, 2022). Kulit merupakan organ dengan beragam fungsi, diantaranya melindungi tubuh dari ancaman dari luar, sebagai indra peraba, serta pengatur suhu tubuh (Adhisa & Megasari, 2020). Pada kondisi kulit yang normal dan sehat, nilai pH kulit yang ideal berada diantara 4,5-6,5 (Wahyuni, 2022). Elemen utama kulit yang memberikan kekuatan adalah kolagen. Kulit mengandung 40% total kolagen tubuh. Di dermis 97,5% protein berserat adalah kolagen (Yusharyahya, 2021). Kolagen pada kulit dan jaringan epidermis dapat rusak oleh molekul radikal bebas yang menempel pada kulit. Sebagai dampaknya, kulit kehilangan kelembapannya, menjadi bersisik, dan mempercepat proses penuaan (Wijaya & Wening, 2021).

Antioksidan yang berasal dari sumber alami, seperti ekstrak kulit putih semangka yang mengandung *citrulline* dan *likopen*, bisa membantu merawat kulit serta mengurangi kerusakan akibat radikal bebas (Syachriyani *et al.*, 2023). Senyawa yang

terkandung di dalamnya diantaranya adalah vitamin C dan E, karotenoid (keratin dan xantofil), dan polifenol (flavonoid, asam fenolik, lignin, dan stilbenes) yang lebih aman dibandingkan dengan antioksidan sintesis bagi kesehatan (Sibua *et al.*, 2022). Di dalam lapisan kulit putih semangka terdapat senyawa yang dapat membantu membersihkan wajah, memperkecil pori-pori, menjadikan kulit wajah lebih halus, mengurangi bercak cokelat pada wajah, serta melembapkan kulit wajah (Anggraeni, 2023). Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya memeriksa kadar antioksidan yang terdapat pada lapisan putih dari kulit semangka. Menurut temuan penelitian, kadar antioksidan terbaik dicapai pada konsentrasi 3,5%, dan cocok digunakan sebagai komponen utama dalam masker wajah. (Cantika *et al.*, 2023). Karbopol 940 diformulasikan untuk bahan pembentuk gel dalam proses produksi masker gel *peel-off* karena memiliki stabilitas yang baik dan kompatibilitas yang tinggi (Alatas, 2023). Karbopol merupakan bahan utama pembuat gel yang apabila digunakan dalam formulasi masker wajah akan menghasilkan gel yang bening, memiliki kemampuan daya sebar yang baik di permukaan kulit wajah, dan memberikan efek dingin pada kulit, tidak menyebabkan sumbatan pori-pori pada kulit, serta tidak sukar dibersihkan dengan air. (Susianti *et al.*, 2021). Masker gel *peel-off* ini ditujukan untuk ibu hamil dan menyusui, yang mana dapat meningkatkan kelembaban kulit kering secara efektif dengan memanfaatkan Ekstrak Kulit Putih Semangka dan memaksimalkan konsentrasi Karbopol 940.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode eksperimental dengan tujuan untuk menguji

hubungan sebab-akibat antara variasi konsentrasi Karbopol 940 terhadap objek percobaan serta hasil evaluasi sediaan yang mencakup karakteristik subjek uji (Lestari *et al.*, 2022). Penulis membuat tiga Formula dengan berbagai konsentrasi Karbopol 940, 0,5%, 1%, dan 1,5% dengan membuat formulasi gel dengan Karbopol 940 untuk masker wajah gel *peel-off* yang digunakan sebagai variabel bebas untuk masker wajah yang mengandung Ekstrak Kulit Putih Buah Semangka 3,5 %.

Rancangan Formulasi dalam penelitian adalah seperti tabel berikut ini :

Tabel 1. Formulasi Sediaan Masker

No	Bahan	F 1	F 2	F 3
1	Ext. <i>Citrullus lanatus</i>	3,50%	3,50%	3,50%
2	Karbopol 940	0,50%	1%	1,50%
3	Polivinil	10%	10%	10%
4	Trietanolamine	2%	2%	2%
5	Propilenglikol	10%	10%	10%
6	Fenoksietanol	1%	1%	1%
7	Parfume <i>watermelon</i>	qs	qs	qs
8	<i>Red Powder</i>	qs	qs	qs
9	Aquadest ad	100 ml	100 ml	100 ml

HASIL

Masker wajah berbentuk gel *peel-off* ini memiliki berat rata-rata 100 g dan tersedia dalam tiga kandungan Karbopol 940 dengan variasi : Formula 1 = 0,5%, Formula 2 = 1%, dan Formula 3 = 1,5%. Masing-masing formula memiliki konsistensi, warna, dan tekstur yang berbeda. Uji stabilitas siklik jangka pendek dilakukan selama 6 siklus (total 12 hari) pada $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam diikuti $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam per siklus. Kriteria kelulusan mencakup tidak adanya perubahan bermakna pada organoleptik, homogenitas, pH (4,5–6,5), daya sebar

($\approx 5\text{--}7$ cm), dan viskositas ($\approx 5.000\text{--}50.000$ cPs), untuk tujuan melihat adanya perubahan fisik yang terjadi selama proses formulasi masker gel *peel-off* (Numberi *et al.*, 2020)

a. Hasil Uji Organoleptik terhadap Formula 1, 2 dan 3 sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Organoleptik Formula F1 (0,5%)

Siklus	Warna	Bau	Tekstur
0	Merah muda	Semangka	Sedikit kental
1	Merah muda	Semangka	Sedikit kental
2	Merah muda	Semangka	Sedikit kental
3	Merah muda	Semangka	Sedikit kental
4	Merah muda	Semangka	Sedikit kental
5	Merah muda	Semangka	Sedikit kental
6	Merah muda	Semangka	Sedikit kental

Tabel 3. Uji Organoleptik Formula F2 (1,0 %)

Siklus	Warna	Bau	Tekstur
0	Merah muda	Semangka	Kental
1	Merah muda	Semangka	Kental
2	Merah muda	Semangka	Kental
3	Merah muda	Semangka	Kental
4	Merah muda	Semangka	Kental
5	Merah muda	Semangka	Kental
6	Merah muda	Semangka	Kental

Tabel 4. Uji Organoleptik Formula F3 (1,5 %)

Siklus	Warna	Bau	Tekstur
0	Merah muda	Semangka	Sangat kental
1	Merah muda	Semangka	Sangat kental
2	Merah muda	Semangka	Sangat kental
3	Merah muda	Semangka	Sangat kental
4	Merah muda	Semangka	Sangat kental
5	Merah muda	Semangka	Sangat kental
6	Merah muda	Semangka	Sangat kental

Berdasarkan Tabel 2, dari uji organoleptik diketahui bahwa tidak terjadi perubahan warna selama siklus 1 hingga 6 untuk semua konsentrasi Karbopol 940 dalam Formula 1, 2, dan 3. Sepanjang pengujian, bentuk gel yang semi-padat dan aroma semangka yang khas tetap ada.

b. Uji Homogenitas Formula 1, 2 dan 3:

Tabel 5. Uji Homogenitas

Formula	Siklus	Homogenitas
F1 (0,5%)	0	Homogen
	1	Homogen
	2	Homogen
	3	Homogen
	4	Homogen
	5	Homogen
F2 (1%)	6	Homogen
	0	Homogen
	1	Homogen
	2	Homogen
	3	Homogen
	4	Homogen
	5	Homogen
	6	Homogen

F3 (1,5%)	0	Homogen
	1	Homogen
	2	Homogen
	3	Homogen
	4	Homogen
	5	Homogen
	6	Homogen

Berdasarkan Tabel 5, hasil pengujian terhadap masing-masing formula memperlihatkan campuran semua partikel semua bahan yang digunakan dalam formula. Ketika gel diletakkan pada kaca bening, tidak ada butiran kasar.

c. Tujuan uji keasaman adalah untuk memastikan pH sediaan, yang dimodifikasi agar dapat sesuai kondisi pH kulit. Sediaan dapat mengiritasi kulit jika pHnya terlalu rendah (asam). Namun, kulit akan menjadi lebih kering jika pH sediaan terlalu tinggi (basa). pH sediaan topikal biasanya berkisar antara 4,5 hingga 6,5, yang sama dengan pH kulit. Berikut adalah hasil uji keasaman (pH) untuk Formula 1, 2, dan 3:

Tabel 6. Uji Keasaman (pH)

Formula	Siklus	pH
F1 (0,5%)	0	5,24
	1	5,94
	2	5,38
	3	5,65
	4	5,78
	5	6,1
F2 (1%)	6	6,02
	0	5,2
	1	5,27
	2	5,1
	3	5,03
	4	5,07
	5	5,59
	6	5,56

F3 (1,5%)	0	5,52
	1	5,29
	2	5,18
	3	5,13
	4	5,2
	5	5,6
	6	5,68

Berdasarkan Tabel 6, hasil pemeriksaan pH pada Formula 1 memiliki pH antara 5,38 - 6,1, untuk Formula 2 memiliki pH antara 5,03 - 5,59, dan untuk Formula 3 memiliki pH antara 5,13 - 5,68. Kisaran pH 4,5 hingga 6,5 yang dihasilkan oleh formula 1, 2, dan 3 sesuai dengan kondisi pH kulit. Dengan demikian, setiap komposisi memenuhi kebutuhan pH kulit. Oleh karena itu, Kulit wajah dapat dirawat dengan masker gel *peel-off* berbahan Karbopol 940 (Wahyuni *et al.*, 2022).

d. Berikut ini adalah hasil uji viskositas untuk Formula 1, 2, dan 3:

Tabel 7. Uji Viskositas

Formula	Siklus	Viskositas(cPs)
F1 (0,5%)	0	5.000
	1	5.120
	2	5.300
	3	6.000
	4	10.350
	5	10.650
	6	13.450
F2 (1%)	0	30.422
	1	33.650
	2	35.000
	3	34.870
	4	30.010
	5	32.280
	6	36.950
F3 (1,5%)	0	94.480
	1	124.800
	2	104.000
	3	106.200
	4	115.600

5	119.000
6	122.000

Berdasarkan Tabel 7, hasil pemeriksaan viskositas pada Formula 1 memiliki viskositas antara 5.000 - 13.450 cPs, hasil tersebut masuk ke dalam persyaratan rentang viskositas antara 5.000 - 50.000 cPs. Pada Formula 2 memiliki viskositas antara 30.100 - 36.950 cPs, hasil tersebut masuk ke dalam persyaratan rentang viskositas antara 5.000 - 50.000 cPs, sedangkan pada Formula 3 memiliki viskositas antara 104.000 - 124.000 cPs, hasil tersebut tidak masuk ke dalam persyaratan rentang viskositas antara 5.000 - 50.000 cPs (Wahyuni, 2022).

e. Hasil evaluasi Uji Daya Sebar :

Tabel 8. Uji Daya Sebar

Formula	Siklus	Daya Sebar (cm)
F1 (0,5%)	0	5,1
	1	5,1
	2	5,3
	3	5,3
	4	5,2
	5	5,4
	6	5,3
F2 (1%)	0	4,2
	1	4,3
	2	4,2
	3	4,2
	4	4,3
	5	4,4
	6	4,3
F3 (1,5%)	0	2,1
	1	2,2
	2	2,2
	3	2,4
	4	2,3
	5	2,2
	6	2,4

Berdasarkan Tabel 8, hasil evaluasi uji daya sebar untuk Formula 1 menunjukkan bahwa daya sebar 5,1-5,4 cm, yang berada sekitar rentang daya sebar yang dipersyaratkan, yaitu 5-7 cm, daya sebar Formula 2, yaitu 4,2-4,4 cm, berada di luar rentang. Formula 3 berada di antara 2,2 dan 2,4 cm, yang berada di luar rentang daya sebar. Pengamatan waktu pengeringan dengan interval antara aplikasi dan terbentuknya lapisan atau film kering dilakukan sebagai uji waktu pengeringan. memerlukan waktu 15 hingga 30 menit menjadi kering (Annisa, N., *et al.*, 2021).

f. Hasil Uji Waktu Sediaan Meringering sebagai berikut:

Tabel 9. Uji Waktu Kering

Formula	Siklus	Waktu Kering
F1 (0,5%)	0	24 menit 25 detik
	1	24 menit 20 detik
	2	24 menit 22 detik
	3	24 menit 20 detik
	4	24 menit 15 detik
	5	24 menit 17 detik
	6	24 menit 23 detik
F2 (1%)	0	23 menit 15 detik
	1	23 menit 10 detik
	2	22 menit 15 detik
	3	22 menit 17 detik
	4	22 menit 20 detik
	5	22 menit 18 detik
	6	22 menit 22 detik
F3 (1,5%)	0	20 menit 15 detik
	1	20 menit 00 detik
	2	19 menit 33 detik
	3	19 menit 23 detik
	4	19 menit 20 detik
	5	19 menit 22 detik
	6	20 menit 24 detik

Berdasarkan Tabel 9, semua formula sediaan memiliki waktu kering 15-

30 menit yang sesuai dengan persyaratan waktu kering.

PEMBAHASAN

Formula 1, 2, dan 3 untuk pembuatan masker gel *peel-off* pada siklus pertama sampai keenam tidak mengalami perubahan apa pun, menurut hasil uji organoleptik, dalam hal bentuk, aroma, dan warna. Temuan dari penelitian ini sejalan dengan studi sebelumnya yang memiliki tujuan untuk menciptakan sediaan gel yang menarik dari perspektif organoleptik, sehingga dapat disukai oleh pengguna (Nessa *et al.*, 2020).

Pengujian keseragaman pada produk masker gel *peel-off* harus memastikan bahwa tk ada bahan yang kasar sehingga dapat teraba. Uji ini dilaksanakan secara visual menggunakan kaca preparat, dan hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada partikel-partikel yang terpisah.

Berdasarkan hasil pengujian homogenitas, sediaan yang mengandung Karbopol 940 pada Formula 1, 2, dan 3 semuanya dinyatakan homogen karena tidak terdapat butiran kasar. Semua bahan dalam formula tersebut ada dalam semua campuran partikel, menurut hasil penelitian terdahulu, yang sesuai dengan hasil penelitian ini (Thomas *et al.*, 2023).

Dalam pemeriksaan tingkat keasaman (pH), diperoleh hasil sebagai berikut: Nilai pH rata-rata pada Formula 1, Formula 2, dan Formula 3 adalah 5,81, 5,27, dan 5,34. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa nilai pH ketiga formulasi berada di antara 4,5 dan 6,5, yang sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan pada aplikasi topikal. Apabila pH produk masker tidak memenuhi standar, hal ini dapat mengakibatkan masalah pada kulit, seperti iritasi dan pengelupasan. Akan tetapi, jika pH produk lebih tinggi dibandingkan

dengan kulit, maka dapat memberikan rasa licin, cepat kering, serta memengaruhi elastisitas kulit (Hamsinah *et al.*, 2023). Hasil penelitian ini menunjukkan kesesuaian dengan penelitian sebelumnya, terkait perbedaan nilai pH pada setiap formula yang dapat dipengaruhi oleh penambahan Karbopol 940. Tingkat *gelling agent* yang bervariasi dapat mempengaruhi pH pada setiap formula (Nessa *et al.*, 2020).

Penelitian ini memanfaatkan agen pengental Karbopol 940 dengan menggunakan air sebagai pelarut. Karbopol 940 bertambah volumenya ketika air ditambahkan, tetapi konsistensi gelnya tetap konstan. Hal ini disebabkan oleh struktur jaringan Karbopol 940 yang saling terhubung, sehingga ketika bersentuhan dengan air dalam pH netral, akan terurai. Selanjutnya, Karbopol 940 akan mengembang hingga 1000 kali lipat dari volume awal dan 10 kali lipat dari diameter awalnya dalam proses pembentukan gel (Syam *et al.*, 2021).

Hasil analisis menunjukkan bahwa viskositas Formula 1 berkisar antara 5.000 hingga 13.450 cPs, viskositas Formula 2 berkisar antara 30.100 hingga 36.950 cPs, dan viskositas Formula 3 berada dalam rentang 104.00 hingga 124.800 cPs. Pada F1 terjadi kenaikan viskositas dari ~5.000 menjadi ~13.450 cPs sepanjang siklus, fenomena ini dapat dikaitkan dengan pematangan jaringan gel dan/atau hilangnya air (dehidrasi) selama penyimpanan bersuhu berbeda. Seluruh pengukuran viskositas dilakukan pada 25 ± 1 °C; untuk karakterisasi lanjut disarankan uji reologi (*thixotropy/recovery*) agar profil alirannya lebih tergambarkan. Berdasarkan hasil pengujian viskositas, dapat disimpulkan Formula 1 dan 2 merupakan formula yang memenuhi persyaratan untuk

masker wajah bentuk gel *peel-off*, dimana viskositas Formula 3 tidak memenuhi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kadar Karbopol 940 dapat menghasilkan viskositas yang lebih tinggi. Sesuai dengan penelitian sebelumnya, perbedaan dalam nilai viskositas dapat dipengaruhi oleh penambahan Karbopol 940 (Nessa *et al.*, 2020).

Tujuan evaluasi uji daya sebar masker gel *peel-off* ini adalah untuk memahami potensi produk untuk menyebar ke seluruh permukaan kulit. Viskositas dan daya sebar suatu sediaan berkorelasi terbalik. Daya sebar suatu sediaan meningkat seiring dengan penurunan viskositas (Syam *et al.*, 2021). Kriteria pengujian daya sebar sediaan terletak pada jarak 5-7 cm (Wahyuni, 2022). Rata-rata daya sebar yang ditemukan dalam hasil uji daya sebar Formula 1 adalah 5,2 cm. Rata-rata daya sebar untuk Formula 2 dan Formula 3 adalah 4,2 cm dan 2,2 cm. Daya sebar Formula 1 menghasilkan daya sebar yang sesuai ketentuan, yaitu antara 5-7 cm. Sementara itu, Formula 2 dan 3 tidak memenuhi ketentuan daya sebar tersebut karena nilainya berada di bawah 5-7 cm.

Hasil ini terjadi karena peningkatan konsentrasi Karbopol 940 pada setiap Formula. Seiring meningkatnya konsentrasi Karbopol 940 dalam formulasi, struktur gel menjadi lebih kaku, sehingga mengakibatkan penurunan daya sebar (Syam *et al.*, 2021). Semakin tinggi kadar Karbopol 940 menyebabkan diameter sebarannya semakin kecil.

Masker gel *peel-off* membentuk lapisan tipis dan mengering di permukaan kulit membutuhkan waktu saat pengaplikasian, ditentukan oleh uji waktu pengeringan produk. Untuk masker gel *peel-off* berkualitas baik, waktu pengeringan yang disarankan adalah 15

hingga 30 menit. (Annisa *et al.*, 2021). Hasil yang diperoleh dari pengujian waktu pengeringan sediaan adalah sebagai berikut: Formula 1 membutuhkan waktu 24 menit untuk mengering, Formula 2 membutuhkan waktu antara 22 hingga 23 menit, dan Formula 3 membutuhkan waktu antara 19 hingga 20 menit.

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa waktu kering untuk setiap formula berada dalam batas wajar dan berada dalam rentang waktu pengeringan 15–30 menit. Sejumlah siklus pada suhu yang telah ditentukan digunakan dalam semua eksperimen stabilitas untuk melacak perubahan fisik dalam sediaan masker gel kupas: suhu lemari es 24 jam sebesar $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, diikuti dengan pengaturan suhu oven 24 jam sebesar 40°C (Numberi *et al.*, 2020).

Uji stabilitas yang dipercepat selama enam siklus (12 hari) tidak menunjukkan perubahan yang nyata pada uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, viskositas, dan waktu pengeringan sediaan. Hal ini dikarenakan Karbopol 940 aman dan *inert*, artinya tidak bereaksi dengan zat lain. Lebih lanjut, Karbopol 940 menunjukkan kejernihan topikal yang lebih baik dibandingkan pengental lainnya dan memiliki karakteristik aliran plastis serta viskositas yang konsisten pada berbagai suhu.

SIMPULAN

Berdasarkan evaluasi pH ($\approx 5,3$ – $6,1$), viskositas (≈ 5.000 – 13.450 cPs), daya sebar (≈ 5 – $5,4$ cm), waktu kering (≈ 24 menit), dan stabilitas siklik jangka pendek (6 siklus $5/40^{\circ}\text{C}$), formula dengan Karbopol 940 0,5% merupakan formulasi paling sesuai di antara formula yang diuji untuk masker gel *peel-off* mengandung ekstrak kulit putih *Citrullus lanatus* 3,5%.

Temuan ini terbatas pada stabilitas fisik jangka pendek dan belum mencakup mikrobiologi, keamanan kulit, maupun aktivitas antioksidan pada sediaan akhir. Studi lanjutan diperlukan meliputi uji mikrobiologi & *challenge test* pengawet, uji iritasi kulit 24/48 jam, penilaian antioksidan *in-matrix* (DPPH/FRAP/ABTS), reologi (*thixotropy/recovery*), serta stabilitas jangka panjang ($25^{\circ}\text{C}/60\%$ RH; $40^{\circ}\text{C}/75\%$ RH).

KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan.

PERNYATAAN PENULIS

Para penulis menyatakan bahwa karya yang dipresentasikan dalam artikel ini adalah karya asli dan bahwa semua tanggung jawab atas klaim yang berkaitan dengan isi artikel ini akan ditanggung oleh mereka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan pihak Politeknik Bhakti Kartini yang telah memberikan izin, fasilitas dan membantu dalam pelaksanaan penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhisa, S., & Megasari, D. S. (2020). Kajian Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe True or False pada Kompetensi Dasar Kelainan dan Penyakit Kulit. *E-Jurnal Edisi Yudisium* 3, 9(3), 82–90.
- Alatas, A., & Anindhita, M. A. (2023). Pengaruh karbopol 940 sebagai

- gelling agent terhadap karakteristik fisikokimia sediaan masker gel *peel-off* ekstrak kulit buah melon oranye (Cucumis melo L.). *BENZENA Pharmaceutical Scientific Journal*, 1 (02).
- Anggraeni, S. N. (2023). Optimasi Konsentrasi CMC-Na dan Propilenglikol Terhadap Sifat Fisik Masker Gel *Peel-off* Ekstrak Kulit Putih Semangka Merah (Citrullus lanatus) . *Doctoral dissertation*. Universitas dr. SOEBANDI).
- Annisa, A., Kawareng, A. T., & Indriyanti, N. (2021). Formulasi Sediaan Masker Gel Peel Off dari Minyak Atsiri Sereh (Cymbopogon citratus): Formulation of the Preparation of Peel Off Gel Mask from Cymbopogon Citratus Essential Oil (Cymbopogon citratus). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, 348–353. <https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.599>
- Cantika, A. A. N., Putri, S. H., & Nurliasari, D. (2023). Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Semangka (Citrullus Lanatus) Sebagai Antioksidan Alami Dalam Sediaan Masker Wajah Berbentuk Gel. . *Jurnal Dialektika: Jurnal Ilmu Sosial*, 21(2), 122–130.
- Hamsinah, H. , V., Purnamasari, M., Amelia, M., & Aminah, A. (2023). Formulasi Masker Gel Peel Off Ekstrak Daun Tanaman Porang (Amorphophallus muelleri Blume) yang Stabil Secara Farmaseutik. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(2), 190–198. <https://doi.org/10.47065/jharma.v4i2.3452>
- Irianti, T. T., & Pramono, S. (2022). *Penuaan Dan Pencegahannya: Proses Faali Biokimiawi dan Molekuler* (Siti, Ed.). Gajah Mada University Press Yogyakarta. <https://doi.org/https://doi.org/10.21082/jpasca.v12n1.2015.11-19>
- Lestari, T. P., Putri, A. R., Kristianingsih, I., & Sari, F. (2022). Uji Stabilitas dan Uji Hedonik Masker Gel *Peel-off* Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) Dengan Varian Konsentrasi Polivinil Alkohol (PVA) Sebagai Filming Agent. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 8(2), 291–301. <https://doi.org/10.51352/jim.v8i2.639>
- Nessa, N., Putri, N. R., Fitrianda, E., Elmitra, E., & Asra, R. (2020). Effect of Gel Formulation of Corn Silk Extract (Stigma Maydis) On Burn Wound Healing In Male White Rat. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 8(6), 20–27. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.22270/ajprd.v8i6.821>
- Numberi, A. M., Dewipratiwi, R., & Gunawan, E. (2020). Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Gel dari Ekstrak Alga Merah (Poryphyra sp). *Majalah Farmasetika*, 5(1), 1–17.
- Sibua, P., Simbala, E. I. H., & Datu, O. S. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pinang Yaki (Areca Vestiaria). *PHARMACON Universitas Sam Ratulangi*, 11(1), 1408–1416.
- Siburian, S. (2020). *Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca* (Tim Kreasi Cendekia Pustaka, Ed.; 1st ed.). Kreasi Cendekia Pustaka.

- Susianti, N., Juliantoni, Y., & Hanifa, N. I. (2021). Optimasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Dengan Variasi Basis Karbopol 940 Dan CMCNa. *Acta Pharm Indo*, 9(1), 44–57. <https://doi.org/https://doi.org/10.20884/1.api.2021.9.1.3669>
- Syachriyani, S., Arif, M., Agustikawati, D., P., F. F., & Farid, A. M. (2023). Potensi Imunomodulator Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Semangka Merah (*Citrullus lanatus*) Dan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Peningkatan Makrofag Mencit. *Pharmacology and Pharmacy Scientifics Journals*, 2(2), 101–110. <https://doi.org/https://doi.org/10.51577/papsjournals.v2i2.468>
- Syam, N. R., Lestari, U., & Muhaimin, M. (2021). Formulasi dan Uji Sifat Fisik Masker Gel Peel Off Dari Minyak Sawit Murni Dengan Basis Carbomer 940. *Indonesian Journal of Pharma Science*, 3(1), 42–55.
- Thomas, N. A., Tungadi, R., Hiola, F., & Latif, M. S. (2023). Pengaruh Konsentrasi Karbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2). <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.18050>
- Wahyuni, D. F., Mustary, M., Syafruddin, S., & Deviyanti, D. (2022). Formulasi Masker Gel Peel Off dari Kulit Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca* Var). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(1), 48–55. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i1.875>
- Wahyuni, F. E., & Rochmah, N. N. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Krim Kombinasi Ekstrak Kulit Batang Mangrove (*Avicennia marina*) dan Minyak A. *Jurnal Ilmiah JOPHUS: Journal Of Pharmacy UMUS*, 3(2), 75–84.
- Wijaya, S. M., & Wening, S. (2021). Aktivitas Antioksidan dan Mutu Fisik Masker Wajah Berbahan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Kopi Robusta (*Coffea Canephora* Var Robusta). *Agrointek*, 15(2), 537–543. <https://doi.org/https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i2.9592>
- Yusharyahya, S. N. (2021). Mekanisme Penuaan Kulit sebagai Dasar Pencegahan dan Pengobatan Kulit Menua. *E-Journal Kesehatan Indonesia*, 9(2), 150–159.