

OPTIMASI HPMC SEBAGAI *GELLING AGENT* DAN GLISERIN SEBAGAI HUMEKTAN PADA SEDIAAN MASKER GEL EKSTRAK LABU SIAM (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz)

OPTIMIZATION OF HPMC AS A *GELLING AGENT* AND GLYCERIN AS A HUMECTANT IN GEL MASK PREPARATION OF CHAYOTE (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) EXTRACT

Yumna Anis Dhiafanti¹, Gunawan Setiyadi^{1*}

¹Laboratorium Farmasetika Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl A. Yani, Sukoharjo, Indonesia

*E-mail: Gunawan_setiyadi@ums.ac.id

Abstrak

Labu siam (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) merupakan tanaman yang mengandung senyawa antioksidan seperti asam galat, asam kafeat, isokuresetin, asam fenolik, tannin, vitamin C dan karotenoid. Ekstrak labu siam diformulasikan menjadi sediaan masker wajah berupa gel dengan tujuan agar lebih mudah dan praktis dalam penggunaannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan konsentrasi optimum HPMC sebagai *gelling agent* dan gliserin sebagai humektan agar dapat memenuhi sifat fisik sediaan masker gel ekstrak labu siam dengan parameter viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH serta menilai aktivitas antioksidan sediaan masker gel ekstrak labu siam. Penelitian ini dilakukan dengan membuat 7 rancangan formula menggunakan variasi HPMC dan gliserin berturut-turut yaitu 3%:12%, 5%:10%, 4%:11%, 3,67%:11,33%, 2,33%:12,67%, 2%:13%, 1%:14%. Optimasi dilakukan menggunakan metode *d-optimal design* dengan *software Design Expert* versi 13. Optimasi formula dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan persamaan model dari masing-masing respon, kemudian kriteria masing-masing respon ditentukan sebagai batas nilai-nilai respon yang diinginkan. Proses optimasi tersebut menghasilkan konsentrasi optimum HPMC dan gliserin sehingga menghasilkan sediaan masker gel yang paling banyak memenuhi kriteria respon dan prediksi responnya. Formula optimum yang didapatkan diverifikasi dengan membandingkan respon prediksi dari proses optimasi dengan respon verifikasi yang diukur dari formula optimum sediaan masker gel. Formula optimum yang didapatkan tersusun atas HPMC 2,43% dan gliserin 12,57% dengan nilai *desirability* 0,333, sementara rata-rata semua respon verifikasi berada dalam rentang *prediction interval* (PI 95%) yang terdapat pada *software Design Expert* versi 13 sehingga nilai respon prediksi dan verifikasi menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada respon viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH. Hasil uji antioksidan sediaan masker gel ekstrak labu siam tidak mendapatkan hasil yang valid.

Kata Kunci: antioksidan, *d-optimal design*, gliserin, HPMC, labu siam.

Abstract

Chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) is a plant that contains antioxidant compounds such as gallic acid, caffeic acid, isocouretin, phenolic acid, tannins, vitamin C and carotenoids. Chayote extract is formulated into a facial mask preparation in the form of a gel with the aim of making it easier and more practical to use. The purpose of this study was to determine the optimum concentration of HPMC as a *gelling agent* and glycerin as a humectant in order to meet the physical properties of chayote extract gel mask preparations with the parameters of viscosity, spreadability, adhesion, and pH as well as assess the antioxidant activity of chayote extract gel mask preparations. This research was conducted by making 7 draft formulas using HPMC and glycerin variations respectively, namely 3%:12%, 5%:10%, 4%:11%, 3.67%:11.33%, 2.33%: 12.67%, 2%:13%, 1%:14%.

Optimization was carried out using the *d*-optimal design method with Design Expert software version 13. Formula optimization was carried out by first determining the model equation of each response, then the criteria for each response were determined as the limit of the desired response values. The optimization process resulted in the optimum concentration of HPMC and glycerin resulting in the gel mask preparation that met the most response criteria and predicted response. The optimum formula obtained is verified by comparing the predicted response from the optimization process with the verification response measured from the optimum formula for gel mask preparations. The optimum formula obtained was composed of 2.43% HPMC and 12.57% glycerin with a desirability value of 0.333, while the average of all verification responses was within the prediction interval range (95% PI) found in Design Expert software version 13 so that the predicted response values and verification showed that there was no significant difference in the response of viscosity, spreadability, adhesion, and pH. The results of the antioxidant test for the gel mask preparation of chayote extract did not get a valid results.

Keywords: antioxidant, *d*-optimal design, glycerin, HPMC, chayote.

PENDAHULUAN

Labu siam mengandung senyawa kimia yang berfungsi sebagai antioksidan seperti asam galat, asam kafeat, isokuresetin (Sulaiman *et al.*, 2013) asam fenolik, tannin (Loizzo *et al.*, 2016), serta vitamin C dan karotenoid (lutein dan B karoten) (Sriwichai *et al.*, 2016). Menurut penelitian yang telah dilakukan Sakung *et al.*, (2020) labu siam mengandung flavonoid sehingga dapat digunakan sebagai sumber antioksidan. Kandungan antioksidan di dalam labu siam memiliki arti penting bagi kelembaban kulit, karena kemampuannya untuk menghalangi radikal bebas dari luar sehingga dapat mencegah maupun mengatasi kulit kering yang dapat menjadikan seseorang mengalami penuaan dini (Poljšak and Dahmane, 2012).

Labu siam biasanya digunakan dengan cara dimasak menjadi sayur atau dijus menjadi minuman untuk memenuhi kebutuhan antioksidan di dalam tubuh. Hal ini kurang praktis dilihat dari segi penggunaannya sehingga pada penelitian ini ekstrak labu siam diformulasi menjadi sediaan masker wajah berupa gel untuk melembabkan kulit sehingga dapat mengatasi kulit kering dan mencegah terjadinya penuaan dini. Masker wajah dengan bahan aktif alami memiliki kelebihan yaitu apabila digunakan dalam jangka panjang tidak menyebabkan iritasi atau peradangan pada kulit (Hasanah and Warnasih, 2020). Selain itu, masker berupa gel disebutkan dapat menciptakan efek lembab dan sejuk pada kulit (Depkes RI, 2014), sehingga dapat bermanfaat untuk kondisi kulit kering.

Formulasi sediaan masker gel membutuhkan *gelling agent* yang dapat menstabilkan dan membentuk basis gel yang baik serta humektan sebagai pelembab karena kemampuannya mengikat air. Selain itu, *gelling agent* memiliki kemampuan yang dapat membawa zat aktif labu siam untuk bersentuhan langsung dengan permukaan kulit sehingga dapat meningkatkan daya absorpsi (Sulaiman *et al.*, 2013). Kombinasi antara *gelling agent* dan humektan dalam formula masker gel memberikan efek sifat fisik gel yang berlawanan, yaitu bertambahnya *gelling agent* akan menaikkan nilai viskositas dan bertambahnya humektan akan menurunkan nilai viskositas. Untuk itu, perlu dilakukan optimasi untuk mendapatkan perbandingan yang optimal antara kedua bahan tersebut dalam formula masker gel.

Pada penelitian ini dilakukan optimasi *gelling agent* dan humektan dalam formula masker gel menggunakan metode *d*-optimal design dengan software Design Expert versi 13. *Gelling agent* yang digunakan adalah HPMC dan humektan yang digunakan adalah gliserin. HPMC digunakan dalam penelitian ini karena mudah larut dalam air, dapat menghasilkan gel

yang bening, serta ketoksikannya rendah (Ardana *et al.*, 2015), sedangkan gliserin digunakan sebagai humektan karena memiliki ketoksikan yang rendah (Butarbutar and Chaerunisaa, 2020). Optimasi pada penelitian ini dilakukan untuk menentukan formula yang optimum dengan respon viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH. Formula optimum yang didapatkan dikonfirmasi dengan membandingkan respon prediksi dengan respon sediaan masker gel yang dibuat berdasarkan formula optimum. Selain itu, dilakukan uji aktivitas antioksidan terhadap formula optimum untuk menentukan nilai IC₅₀-nya.

METODE PENELITIAN

Pengelolaan Labu Siam

Buah labu siam yang telah disiapkan dikupas kulitnya, kemudian dibersihkan dan dicuci hingga bersih menggunakan air mengalir, diiris tipis-tipis dan dibersihkan dari bijinya, setelah itu dikeringkan tanpa terkena sinar matahari secara langsung kemudian dilumat dengan alat pelumat (*blander*).

Ekstraksi Labu Siam

Labu siam kering yang telah dilumatkan kemudian dimaserasi menggunakan pelarut metanol 70% dengan perbandingan 1 : 10 yaitu 300 gram serbuk labu siam : 3 liter pelarut metanol 70%. Maserasi dilakukan dengan pengulangan sebanyak tiga kali yaitu selama 2 hari, 1 hari, dan 1 hari. Masing-masing filtrat yang telah disaring menggunakan penyaring pada corong buchner kemudian digabung dan diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator* sampai tidak terdapat pelarut yang menetes dan dilanjutkan dengan penguapan di atas penangas air dengan suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental. Hasil ekstrak kental dibagi dengan bobot bahan baku awal kemudian dikali 100% sehingga didapatkan rendemen ekstrak labu siam.

Desain Percobaan

Percobaan dirancang dengan metode *d-optimal design* menggunakan *software Design Expert* versi 13, diawali dengan menentukan batas atas dan bawah dari HPMC dan gliserin yang ditentukan berdasarkan rentang penggunaannya dalam sediaan topikal yang terdapat pada *Handbook of Pharmaceutical Excipient* edisi ke-8 (Tabel 1). Perbandingan HPMC dan gliserin dengan rancangan *d-optimal design* yang didapatkan tercantum pada (Tabel 2).

Tabel 1. Batas atas dan bawah HPMC dan gliserin

Komponen	Batas bawah (%)	Batas atas (%)
HPMC	1	5
Gliserin	10	14

Tabel 2. Rancangan percobaan perbandingan HPMC dan gliserin berdasarkan desain *d-optimal*

Formula	Run	HPMC	Gliserin
1	2	3	12
1	6	3	12
1	7	3	12
2	4	5	10
2	5	5	10
2	11	5	10

Formula	Run	HPMC	Gliserin
3	9	4	11
4	8	3.67	11.33
5	12	2.33	12.67
6	3	2	13
7	1	1	14
7	10	1	14
7	13	1	14

Pembuatan Sediaan Masker Gel Ekstrak Labu Siam

Sediaan masker gel ekstrak labu siam dibuat dengan formula seperti pada Tabel 3 dengan perbandingan HPMC dan gliserin sesuai rancangan percobaan.

Tabel 3. Formula sediaan masker gel ekstrak labu siam

Formula	Bobot (gram)						
	1	2	3	4	5	6	7
Ekstrak labu siam	2	2	2	2	2	2	2
HPMC	3	5	4	3,67	2,33	2	1
Polivinil alkohol	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Gliserin	12	10	11	11,33	12,67	13	14
Metil paraben	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Aquades	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2
Total	100						

Semua bahan ditimbang sesuai formula masing-masing. Serbuk polivinil alkohol dilarutkan dengan sebagian aquades sebanyak 10 kali nya yaitu 25 mL pada cawan porselin, kemudian dipanaskan pada suhu 70 °C di atas penangas air dan diaduk hingga homogen serta warnanya menjadi bening. Kemudian dilakukan pengembangan HPMC pada gelas beker dengan melarutkan HPMC dengan jumlah sesuai yang tertera pada Tabel 3 ke dalam aquades sebanyak 40 mL pada suhu 70 °C, diaduk hingga homogen sampai membentuk gel. Setelah itu gel yang terbentuk dicampurkan dengan larutan polivinil alkohol dan dipindahkan ke dalam mortir serta ditambahkan metil paraben sebanyak 0,3 gram, diaduk sampai membentuk campuran yang homogen. Selanjutnya, dicampurkan 2 gram ekstrak metanol labu siam ke dalam gliserin dengan jumlah sesuai yang tertera pada Tabel 3 dalam mortir yang berbeda, lalu dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam campuran larutan polivinil alkohol, HPMC, dan metil paraben sebelumnya. Pelarut aquades yang tersisa yaitu sebanyak 40,2 mL ditambahkan dan kemudian diaduk hingga homogen.

Uji Sifat Fisik Sediaan Masker Gel Ekstrak Labu Siam

Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati langsung konsistensi, warna, dan bau sediaan masker gel ekstrak labu siam (Ardana *et al.*, 2015). Konsistensi dan warna sediaan masker gel yang telah diamati selanjutnya dilakukan dokumentasi dengan pengambilan gambar

menggunakan kamera *handphone* dengan resolusi 64 *megapixel*. Bau dilaporkan dengan mencatat hasil dari penciuman.

Pengamatan Homogenitas

Pengamatan homogenitas dilakukan dengan mengoleskan masker gel ekstrak labu siam pada permukaan kaca sampai merata, kemudian diamati homogenitas dari sediaan masker gel secara visual (Sunnah *et al.*, 2019). Sediaan dikatakan homogen jika pada sediaan tersebut tidak terdapat butiran kasar. Homogenitas dari sediaan masker gel yang telah diamati kemudian diambil gambarnya dengan kamera *handphone* dengan resolusi 64 *megapixel*.

Pengukuran Viskositas

Sediaan masker gel ekstrak labu siam ditimbang sebanyak 100 gram dalam gelas beaker, setelah itu diuji viskositasnya dengan menggunakan viskometer Ametek DV-I (Brookfield) pada *spindle* No 4 (formula 7), *spindle* No 5 (formula 5 dan 6), *spindle* No 6 (formula 1), dan *spindle* No 7 (formula 2, 3, dan 4) dengan kecepatan 100 rpm. Pengujian dilakukan sampai mendapatkan nilai viskositas yang konstan. Nilai viskositas yang didapatkan dicatat untuk masing-masing formula.

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara meletakkan sediaan gel sebanyak 0,5 gram di atas alat uji daya sebar kemudian ditutup menggunakan kaca bulat dengan diameter 7 cm. Selanjutnya di atas kaca tersebut diberi beban dengan meletakkan anak timbang sebesar 50, 100, 150, 200, dan 250 gram berturut-turut secara bergantian selama 1 menit, kemudian diukur dan dicatat diameter pelebaran sediaan pada penambahan beban terakhir.

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara meletakkan sediaan masker gel sebanyak 0,4 gram pada gelas objek, selanjutnya ditutup menggunakan gelas objek yang lain, setelah itu ditekan selama 5 menit menggunakan beban seberat 1 kg. Gelas objek ditarik secara berlawanan menggunakan beban seberat 50 gram kemudian dicatat waktu saat kedua gelas objek tersebut terlepas.

Uji pH

Uji pH dilakukan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan dapar standar pH 4 (pH asam), pH 7 (pH netral), dan pH 10 (pH basa). Setelah dilakukan kalibrasi, elektroda dibersihkan menggunakan aquades kemudian dicelupkan pada sediaan masker gel ekstrak labu siam (Ardana *et al.*, 2015), lalu dicatat pH pada masing-masing formula.

Optimasi Formula

Optimasi formula sediaan masker gel ekstrak labu siam dilakukan menggunakan metode *d-optimal design*. Komponen yang dioptimasi adalah HPMC dan gliserin, dengan respon yang dinilai meliputi viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH. Nilai respon yang didapatkan dari formula 1-7 dianalisis menggunakan *software Design Expert* versi 13. Prosedur optimasi dilakukan dengan memasukkan nilai-nilai respon ke dalam *software* kemudian dilakukan penentuan persamaan model untuk masing-masing respon, kemudian optimasi formula dilakukan berdasarkan persamaan masing-masing respon dengan memasukkan batas sasaran yang diinginkan untuk tiap respon. Sasaran ditentukan berdasarkan literatur untuk respon pH dan secara subyektif untuk respon viskositas. Sementara, sasaran untuk respon daya sebar dan daya lekat keduanya adalah *maximize*, sesuai dengan sifat kedua respon tersebut.

Verifikasi Formula Optimum

Verifikasi formula optimum dilakukan dengan membuat sediaan masker gel ekstrak labu siam berdasarkan formula optimum yang diperoleh dari optimasi. Setelah itu dilakukan pengukuran respon dari sediaan tersebut (respon observasi). Respon observasi yang didapatkan dibandingkan dengan respon prediksi yang diperoleh dari optimasi dengan menggunakan fitur *confirmation* pada *software Design Expert* versi 13. Proses verifikasi dilakukan dengan melihat apakah nilai respon observasi yang dihasilkan berada dalam rentang interval prediksi (95% PI). Jika respon observasi berada dalam rentang interval prediksi (95% PI) berarti proses optimasi berhasil memprediksi respon sediaan dengan baik.

Uji Antioksidan

Pembuatan reagen DPPH 40 ppm adalah dengan menimbang 4 mg DPPH kemudian dilarutkan menggunakan metanol, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan hingga tanda batas volume. Labu ukur ditutup lalu dikocok sampai homogen. Larutan kontrol dibuat dengan memipet 1,0 mL larutan DPPH 40 ppm, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 4,0 mL metanol, setelah itu larutan tersebut dikocok hingga homogen dan dilakukan inkubasi selama 30 menit pada suhu 37 °C. Pembuatan larutan stok sediaan masker gel ekstrak labu siam 1000 ppm dengan menimbang 0,1 gram sediaan masker gel kemudian dilarutkan menggunakan metanol dan diaduk hingga larut, setelah itu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL lalu diencerkan hingga tanda batas volume. Larutan blanko dibuat dengan memipet 1,0 mL larutan stok sediaan masker gel ekstrak labu siam, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 4,0 mL metanol, setelah itu larutan tersebut dikocok hingga homogen dan dilakukan inkubasi selama 30 menit pada suhu 37 °C (Suryani *et al.*, 2017).

Pembuatan seri larutan uji yaitu dengan mengencerkan larutan stok sediaan masker gel ekstrak labu siam 1000 ppm dengan memipet larutan stok sebanyak 25, 40, dan 50 µL setelah itu larutan stok tersebut masing-masing dimasukan ke dalam labu ukur 5 mL dan diencerkan menggunakan metanol hingga batas volume, selanjutnya dimasukan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan DPPH sebanyak 1 mL. Masing-masing larutan dikocok sampai homogen lalu diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37 °C. Uji serapan dilakukan menggunakan spektrofotometer *visible* dengan panjang gelombang 517 nm (Suryani *et al.*, 2017). DPPH memiliki kemampuan serapan yang kuat pada panjang gelombang 517 nm dan menghasilkan warna ungu gelap, sehingga uji serapan dilakukan menggunakan panjang gelombang tersebut (Utami *et al.*, 2021).

Penentuan nilai IC₅₀ dari aktivitas antioksidan dilakukan dengan mengukur absorbansi dari tiga seri konsentrasi larutan uji sehingga akan menghasilkan persen anti radikal yang dihitung menggunakan rumus (1).

$$\% \text{ anti radikal} = \frac{\text{Abs Kontrol} - \text{Abs Sampel}}{\text{Abs Kontrol}} \times 100\% \quad (1)$$

Konsentrasi larutan uji diplot pada sumbu x dan persen anti radikal pada sumbu y, persamaan *regresi linear* yang diperoleh digunakan untuk menghitung nilai IC₅₀ (Suryani *et al.*, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Labu Siam

Ekstraksi yang dihasilkan menghasilkan ekstrak cair sebanyak 5 liter dan ekstrak kental sebanyak 94,05 gram, sehingga didapatkan rendemen ekstrak sebesar 31,35 % b/b.

Uji Organoleptis

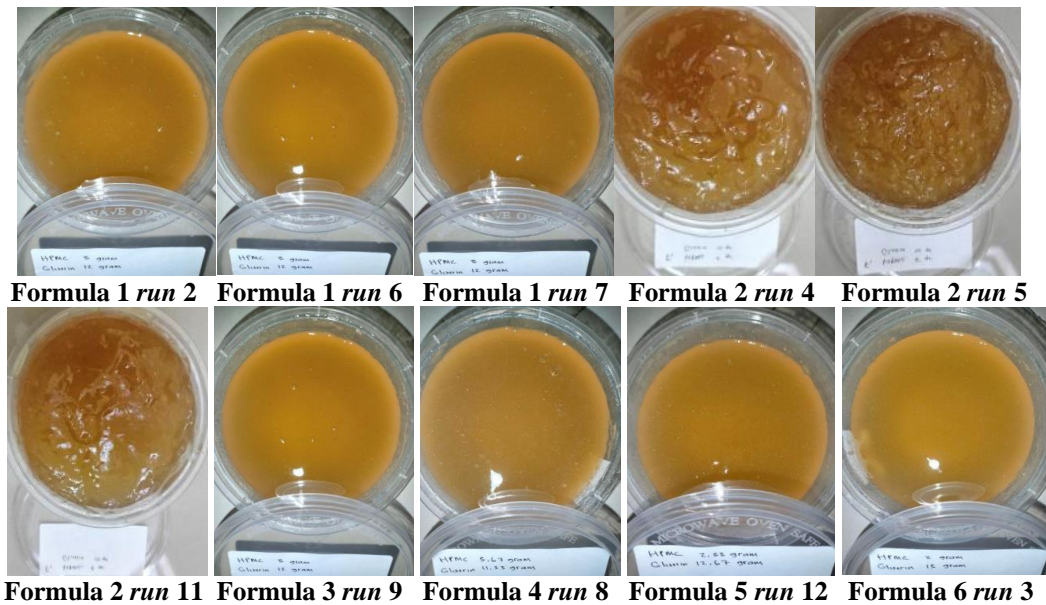
Uji organoleptis bertujuan untuk mengetahui konsistensi, warna, dan bau dari sediaan masker gel ekstrak labu siam. Uji organoleptis penting untuk dilakukan karena berhubungan langsung dengan kenyamanan penggunaan sediaan topikal (Afianti, 2015). Hasil dari 7 formula dapat dilihat pada (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil uji organoleptis sediaan masker gel ekstrak labu siam

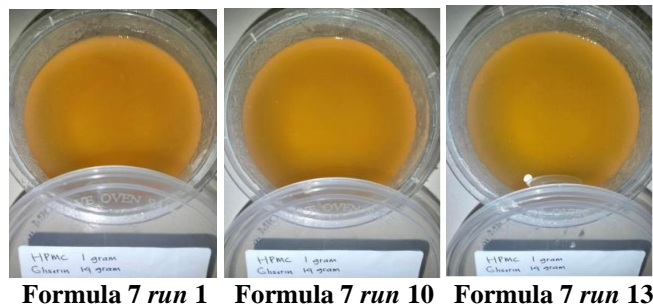
Formula	Run	HPMC (%)	Gliserin (%)	Organoleptis		
				Konsistensi	Warna	Bau
1	2	3	12	Sedikit kental	Kuning kecoklatan	Berbau HPMC dan ekstrak*
1	6	3	12	Sedikit kental	Kuning kecoklatan	Berbau HPMC dan ekstrak*
1	7	3	12	Sedikit kental	Kuning kecoklatan	Berbau HPMC dan ekstrak*
2	4	5	10	Sangat kental	Kuning kecoklatan	Berbau HPMC dan ekstrak*
2	5	5	10	Sangat kental	Kuning kecoklatan	Berbau HPMC dan ekstrak*
2	11	5	10	Sangat kental	Kuning kecoklatan	Berbau HPMC dan ekstrak*
3	9	4	11	Kental	Kuning kecoklatan	Berbau HPMC dan ekstrak*
4	8	3.67	11.33	Kental	Kuning kecoklatan	Berbau HPMC dan ekstrak*
5	12	2.33	12.67	Sedikit cair	Kuning kecoklatan	Berbau HPMC dan ekstrak*
6	3	2	13	Sedikit cair	Kuning kecoklatan	Berbau HPMC dan ekstrak*
7	1	1	14	Cair	Kuning kecoklatan	Berbau HPMC dan ekstrak*
7	10	1	14	Cair	Kuning kecoklatan	Berbau HPMC dan ekstrak*
7	13	1	14	Cair	Kuning kecoklatan	Berbau HPMC dan ekstrak*

*labu siam

Berdasarkan pengamatan uji organoleptis pada Gambar 1 dan Gambar 2, dapat diketahui bahwa sediaan masker gel dengan jumlah HPMC yang besar akan menghasilkan gel yang kental. Sebaliknya, dengan bertambahnya konsentrasi gliserin konsistensi gel terlihat semakin cair karena wujud humektan yang cair.



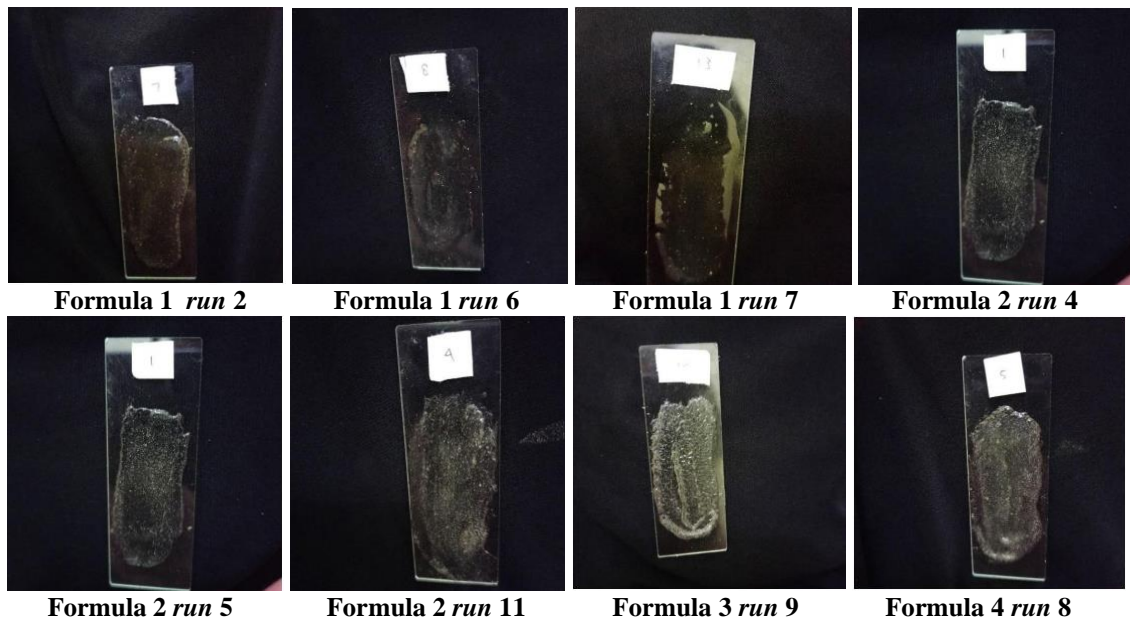
Gambar 1. Hasil uji organoleptis sediaan masker gel ekstrak labu siam pada formula 1-6, formula yang sama dengan *run* berbeda menunjukkan hasil uji organoleptis yang sama



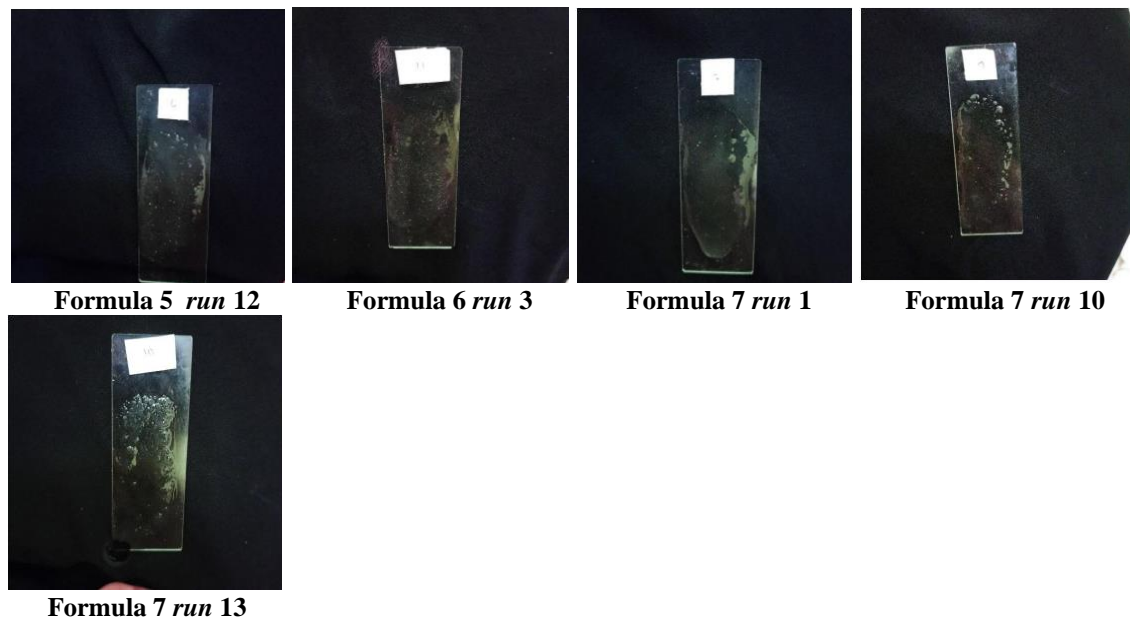
Gambar 2. Hasil uji organoleptis sediaan masker gel ekstrak labu siam pada formula 7, formula yang sama dengan *run* berbeda menunjukkan hasil uji organoleptis yang sama

Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada sediaan topikal penting untuk dilakukan karena bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan yang telah diformulasi tercampur homogen atau tidak, karena efektifitas suatu sediaan dapat ditentukan dari sediaan yang homogen (Afianti, 2015). Hasil pengamatan homogenitas pada sediaan masker gel ekstrak labu siam dapat dilihat pada (Gambar 3 dan 4). Sediaan masker gel ekstrak labu siam pada masing-masing formula tidak terdapat butiran kasar sehingga dapat disimpulkan bahwa semua formula memiliki homogenitas yang baik.



Gambar 3. Hasil uji homogenitas sediaan masker gel ekstrak labu siam pada formula 1-4, formula yang sama dengan *run* berbeda menunjukkan hasil uji homogenitas yang sama



Gambar 4. Hasil uji homogenitas sediaan masker gel ekstrak labu siam pada formula 5-7, formula yang sama dengan *run* berbeda menunjukkan hasil uji homogenitas yang sama

Optimasi Sediaan Masker Gel Ekstrak Labu Siam Penentuan Persamaan Model Respon

Hasil pengukuran respon semua sediaan masker gel ekstrak labu siam tercantum pada (Tabel 5). Dari data tersebut kemudian dilakukan pemodelan untuk mendapatkan persamaan matematis yang mewakili pola sebaran nilai respon dari masing-masing formula. Hasil pemodelan respon masing-masing formula sebagaimana tercantum pada (Tabel 6). Model persamaan respon viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH yang didapatkan masing-masing

berupa model kuartik, kuadrat, kuartik, dan kuadrat. Model-model tersebut secara signifikan menggambarkan pola sebaran respon masing-masing formula pada taraf kepercayaan 95% sebagaimana tercermin dari *p-value* model yaitu <0,05. Nilai selisih *adjusted R²* dan *predicted R²*, *adequate precision*, dan nilai VIF berturut-turut sesuai dengan parameter yang ditetapkan berdasarkan *software* yaitu <0,2, >4, dan <10 (Tabel 7). Sementara itu harga *lack of fit* semua model tidak signifikan kecuali model respon viskositas. Namun demikian, secara visual (Gambar 5) kurva model viskositas terlihat fit terhadap titik-titik data respon tanpa penyimpangan yang mencolok. Kurva model daya sebar, daya lekat, dan pH pada Gambar 5 juga terlihat fit terhadap data respon tanpa adanya penyimpangan. Model-model respon yang dihasilkan dengan demikian dapat digunakan untuk melakukan prediksi formula optimum (optimasi).

Tabel 5. Hasil Nilai Respon Viskositas, Daya Sebar, Daya Lekat, dan pH

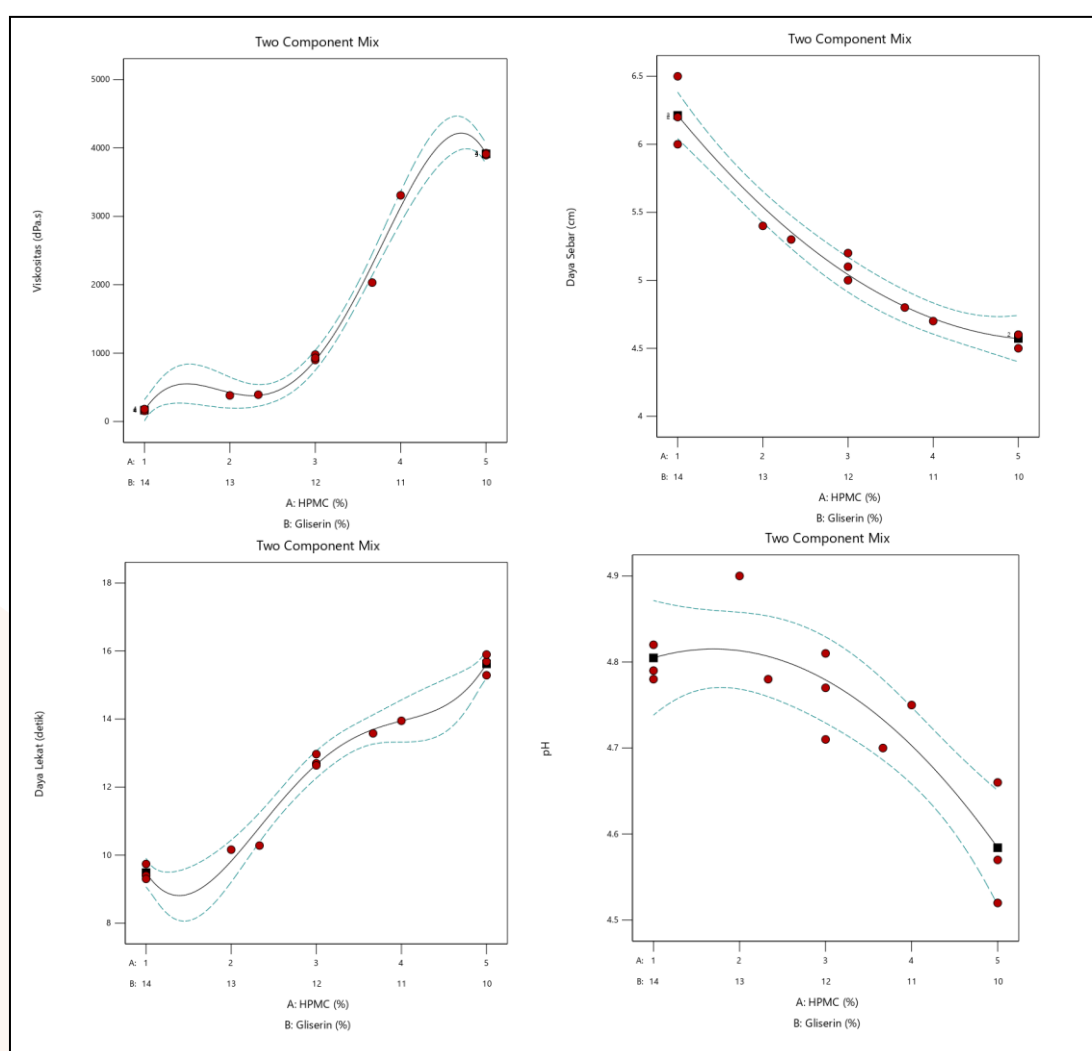
Formula	Run	HPMC (%)	Gliserin (%)	Viskositas (dPa.s)	Daya Sebar		
					Beban 250 gram (cm)	Daya Lekat (detik)	pH
1	2	3	12	979±3,61	5,2±0,26	12,97±0,11	4,81±0,03
1	6	3	12	930±3,61	5±0,1	12,64±0,05	4,77±0,05
1	7	3	12	900±4,36	5,1±0,1	12,7±0,03	4,71±0,04
2	4	5	10	3924±8,72	4,6±0,1	15,69±0,01	4,66±0,03
2	5	5	10	3912±4	4,5±0,26	15,9±0,02	4,52±0,03
2	11	5	10	3896±2,65	4,6±0,36	15,29±0,02	4,57±0,01
3	9	4	11	3308±5,57	4,7±0,26	13,95±0,04	4,75±0,04
4	8	3,67	11,33	2032±3	4,8±0,2	13,58±0,03	4,7±0,04
5	12	2,33	12,67	392,8±2,23	5,3±0,1	10,28±0,04	4,78±0,03
6	3	2	13	381,6±2,95	5,4±0,26	10,16±0,05	4,9±0,02
7	1	1	14	162±2,65	6,2±0,26	9,4±0,19	4,79±0,05
7	10	1	14	182,2±2,11	6±0,2	9,74±0,05	4,82±0,03
7	13	1	14	157,2±2,46	6,5±0,36	9,3±0,02	4,78±0,03

Tabel 6. Persamaan Model Masing-Masing Respon Formula Sediaan Masker Gel Ekstrak Labu Siam

Respon	Persamaan	Model
Viskositas	$Y_1 = +3914,32 (A) + 165,19 (B) - 4578,08 (AB)$	Kuartik
Daya sebar	$Y_1 = +4,57 (A) + 6,21(B) - 1,40 (AB)$	Kuadrat
Daya Lekat	$Y_1 = +15,62 (A) + 9,49 (B) + 0,43 (AB)$	Kuartik
pH	$Y_1 = +4,58 (A) + 4,80 (B) + 0,338 (AB)$	Kuadrat

Tabel 7. Tabel Output Berdasarkan Design Expert Versi 13 Metode *d-optimal design*

Respon	P-value Model	Lack of Fit	Selisih Adjusted R ² dan Predicted R ²	Adequate Precision	VIF
Viskositas	<0,0001 (<i>significant</i>)	<0,0001 (<i>significant</i>)	0,0134 (<0,2)	51,8175 (>4)	2,63 (<10)
Daya sebar	<0,0001 (<i>significant</i>)	0,8445 (<i>not significant</i>)	0,0269 (<0,2)	24,9380 (>4)	2,13 (<10)
Daya Lekat	<0,0001 (<i>significant</i>)	0,0885 (<i>not significant</i>)	0,0243 (<0,2)	31,1333 (>4)	2,63 (<10)
pH	0,0005 (<i>significant</i>)	0,4094 (<i>not significant</i>)	0,1058 (<0,2)	8,9287 (>4)	2,13 (<10)



Gambar 5. Kurva model viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH Formula Sediaan Masker Gel Ekstrak Labu Siam

Penentuan Sasaran Respon

Optimasi menggunakan metode *d-optimal design* berfungsi untuk mendapatkan komposisi formula optimum, yaitu formula dengan respon yang memenuhi sebanyak mungkin sasaran yang diinginkan. Sasaran masing-masing respon dan rentang batas respon yang

diinginkan pada penentuan formula optimum tertera pada (Tabel 8). Target *in range* pada respon viskositas ditentukan secara subjektif yaitu dengan target 200-400 dPa.s. Target *Maximize* pada respon daya sebar dan daya lekat dalam rentang paling kecil hingga rentang paling besar berdasarkan formula 1-7 yaitu untuk daya sebar 4,5 – 6,5 cm dan untuk daya lekat 9,3 – 15,9 detik. Target *in range* pada respon pH ditentukan berdasarkan literatur, karena pH untuk sediaan topikal yang sesuai dengan pH kulit wajah yaitu 4,5 – 6,5 (Rahmawanty *et al.*, 2015).

Tabel 8. Sasaran respon masker gel ekstrak labu siam

Parameter	Sasaran	Rentang Batas
Viskositas	<i>In Range</i>	200 - 400 dPa.s
Daya sebar	<i>Maximize</i>	4,5 - 6,5 cm
Daya lekat	<i>Maximize</i>	9,3 -15,9 detik
pH	<i>In Range</i>	4 ,5 – 6,5

Penentuan Formula Optimum Dan Respon Prediksi

Berdasarkan persamaan model masing-masing respon dan sasaran serta rentang batas respon yang telah ditetapkan didapatkan perbandingan konsentrasi HPMC dan gliserin yang diprediksi menghasilkan respon yang memenuhi sebanyak mungkin sasaran yang ditetapkan (formula optimum). Formula optimum dan nilai respon prediksinya dapat dilihat pada Tabel 9, dengan nilai *desirability* 0,333.

Tabel 9. Hasil prediksi formula optimum menurut *Design Expert* versi 13

Komponen Teroptimasi		Respon				<i>Desirability</i>
HPMC (%)	Gliserin (%)	Viskositas (dPa.s)	Daya Sebar (cm)	Daya Lekat (detik)	pH	
2,43	12,57	400	5,30	11,12	4,80	0,333

Proses verifikasi dilakukan dengan melihat nilai konfirmasi yang dihasilkan dalam interval prediksi (PI). Arti dari 95% PI adalah rentang nilai prediksi individu dari nilai konfirmasi (observasi) pada tingkat kepercayaan 95% (Engelen, 2015). Hasil nilai konfirmasi viskositas yaitu sebesar 377, 383, dan 374 dPa.s dengan rata-rata serta standar deviasi $378 \pm 4,58$. Hasil dari tiga kali replikasi masuk dalam rentang PI 95% yang diperoleh dari *software* setelah optimasi yaitu antara 186,257 dPa.s – 613,743 dPa.s. Hasil nilai konfirmasi daya sebar yaitu sebesar 5,1 cm, 5 cm, dan 5,5 cm dengan rata-rata serta standar deviasi $5,2 \pm 0,26$. Hasil dari tiga kali replikasi masuk dalam rentang PI 95% yang diperoleh dari *software* setelah optimasi yaitu antara 5,09 cm – 5,52 cm. Hasil nilai konfirmasi daya lekat yaitu sebesar 10,37 detik, 10,55 detik, dan 10,81 detik dengan rata-rata serta standar deviasi $10,58 \pm 0,22$. Hasil dari tiga kali replikasi masuk dalam rentang PI 95% yang diperoleh dari *software* setelah optimasi yaitu antara 10,53 detik – 11,69 detik. Hasil nilai konfirmasi pH yaitu sebesar 4,83, 4,82, dan 4,81 dengan rata-rata serta standar deviasi $4,82 \pm 0,01$. Hasil dari tiga kali replikasi masuk dalam rentang PI 95% yang diperoleh dari *software* setelah optimasi yaitu antara 4,72 – 4,89. Hasil verifikasi dari nilai konfirmasi masuk dalam rentang nilai prediksi, hal ini menunjukkan bahwa

terdapat kesesuaian model yang telah ditentukan oleh *software Design Expert* versi 13 sebagaimana tertera pada (Tabel 10).

Tabel 10. Hasil Respon Prediksi Dan Konfirmasi Formula Optimum Sediaan Masker Gel Ekstrak Labu Siam

Respon	Nilai Prediksi	Rentang PI 95%	
		Low	High
Viskositas (dPa.s)	400	186,257	613,743
Daya sebar (cm)	5,30	5,09	5,52
Daya lekat (detik)	11,12	10,53	11,69
pH	4,80	4,72	4,89

Hasil nilai konfirmasi tersebut menunjukkan bahwa optimasi yang dilakukan dapat memprediksi respon sediaan dengan baik.

Uji Antioksidan Formula Optimum

Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH pada formula optimum sediaan masker gel ekstrak labu siam menggunakan spektrofotometer *visible* pada panjang gelombang 517 nm. Berdasarkan pengukuran tersebut, diperoleh data absorbansi dari tiga seri konsentrasi larutan uji sehingga dapat dihitung nilai anti radikal (%) sebagaimana tertera pada (Tabel 11).

Tabel 11. Nilai Anti Radikal Sediaan Masker Gel Ekstrak Labu Siam

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi			Absorbansi Rata-rata	Nilai Anti Radikal (%)
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3		
5	0,091	0,075	0,105	0,090	34,78
8	0,088	0,060	0,117	0,088	36,23
10	0,100	0,072	0,068	0,080	42,03
Kontrol	0,127	0,118	0,170	0,138	

Nilai anti radikal (%) yang dihasilkan dapat dihitung menggunakan persamaan *regresi linear* dengan sumbu x adalah variasi konsentrasi larutan uji dan sumbu y adalah persen anti radikal. Hasil uji antioksidan tidak didapatkan hasil yang valid dikarenakan hanya menggunakan 3 titik konsentrasi larutan uji, kemudian tidak ada pembandingan daya antioksidan terhadap basis gel sehingga data yang dihasilkan pada Tabel 11 kemungkinan diperoleh karena aktivitas basis gelnya.

KESIMPULAN

Persentase komposisi teroptimasi pada sediaan masker gel ekstrak labu siam untuk HPMC 2,43% dan gliserin 12,57%, dengan rata-rata nilai respon formula optimum (respon verifikasi) yang telah dihasilkan yaitu nilai viskositas 378 dPa.s, daya sebar 5,2 cm, daya lekat 10,58 detik, dan pH 4,82. Rata-rata semua respon verifikasi berada dalam rentang interval prediksi (PI 95%) sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai respon prediksi dan verifikasi tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada respon viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH. Hasil uji aktivitas antioksidan pada sediaan masker gel ekstrak labu siam tidak mendapatkan

hasil yang valid karena hanya menggunakan 3 titik konsentrasi larutan uji serta tidak ada pembandingan daya antioksidan terhadap basis gel, sehingga pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan uji aktivitas antioksidan menggunakan lebih dari 3 titik konsentrasi larutan uji serta diperlukan pembandingan daya antioksidan terhadap basis gel.

DAFTAR PUSTAKA

- Afianti P.H., 2015. Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent HPMC terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L. forma citratum Back.), 11 (2), pp. 307.
- Ardana M., Aeyni V. and Ibrahim A., 2015. Formulasi dan Optimasi Basis Gel HPMC, *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3 (2), pp. 101–108.
- Butarbutar M.E.T. and Chaerunisaa A.Y., 2020. Peran Pelembab dalam Mengatasi Kondisi Kulit Kering, *Majalah Farmasetika*, 6 (1), pp. 56–69.
- Depkes R.I., 2014. *Farmakope Indonesia Edisi V*, Depkes RI, Jakarta.
- Engelen A., 2015. Optimasi Proses dan Formula pada Karakteristik Kelengketan Mi Sagu, *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 35 (4).
- Hasanah U. and Warnasih S., 2020. Formulasi dan Uji Stabilitas Mutu Fisik Sediaan Masker Wajah dari Bahan Alami, *Prosiding Senantias*, 1 (1), pp. 1355–1362.
- Loizzo M.R., Bonesi M., Menichini F., Tenuta M.C., Leporini M. and Tundis R., 2016. Antioxidant and Carbohydrate-Hydrolysing Enzymes Potential of *Sechium edule* (Jacq.) Swartz (Cucurbitaceae) Peel, Leaves and Pulp Fresh and Processed, *Plant Foods for Human Nutrition*, 71 (4), pp. 381–387.
- Poljšak B. and Dahmane R., 2012. Free Radicals and Extrinsic Skin Aging, *Dermatology Research and Practice*.
- Rahmawanty D., Yulianti N. and Fitriana M., 2015. Formulasi dan Evaluasi Masker Wajah Peel-Off Mengandung Kuersetin dengan Variasi Konsentrasi Gelatin dan Gliserin, *Media Farmasi: Jurnal Ilmu Farmasi*, 12 (1), pp. 17.
- Sakung J.M., Rahmawati S., Nursafitri N. and Muhtar H., 2020. Analysis of Flavanoids in Flour and Biscuit based on Chayote, *Jurnal Akademika Kimia*, 9(4), pp. 219-223.
- Sriwichai W., Berger J., Picq C. and Avallone S., 2016. Determining Factors of Lipophilic Micronutrient Bioaccessibility in Several Leafy Vegetables, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64 (8), pp. 1695–1701.
- Sulaiman S.F., Ooi K.L. and Supriatno, 2013. Antioxidant and α -glucosidase inhibitory activities of cucurbit fruit vegetables and identification of active and major constituents from phenolic-rich extracts of lagenaria siceraria and sechium edule, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61 (42), pp. 10080–10090.
- Sunnah I., Mulasih W.S., Mariani S. and Erwiyani A.R., 2019. Uji Stabilitas Formula Optimal Sediaan Topikal Ekstrak Biji Labu Kuning (*Cucurbita maxima*), *Avicenna : Journal of Health Research*, 2 (1), pp. 48–57.
- Suryani, Putri A.E.P. and Fitrih W.O.H., 2015. Uji Aktivitas Antioksidan dan Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Terpurifikasi Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.), *Majalah Farmasi, Sains, dan Kesehatan*, 1 (2),

pp. 43–48.

Suryani S., Nafisah A. and Mana'an S., 2017. Optimasi Formula Gel Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Bligo (*Benincasa hispida*) dengan Metode Simplex Lattice Design (SLD), *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 3 (2), pp. 150–156.

Utami Y.P., 2021. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol akar sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.F.) Ness.) dengan metode DPPH. *Pharmacy Medical Journal*, 4 (1), pp. 20–23.