

**OPTIMASI DAN EVALUASI FORMULA SEDIAAN *SPRAY GEL* DARI SISIK DAN TULANG IKAN BANDENG (*Chanos-chanos*)****Optimization And Evaluation of Spray Gel Preparation Formula From Scales and Bones of Milkfish (*Chanos-chanos*)**Aninditha Rachmah Ramadhiani<sup>1</sup>, Yunisa Rita<sup>2</sup>, Galih Pratiwi<sup>3</sup>, Shaum Shiyah<sup>4</sup><sup>1</sup>Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Palembang<sup>2,3</sup>Program Studi Farmasi, Stikes 'Aisyiyah Palembang<sup>4</sup>Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas SriwijayaEmail korespondensi: [aninditha.rachmah.AR@gmail.com](mailto:aninditha.rachmah.AR@gmail.com)**ABSTRAK**

Sisik dan tulang ikan bandeng mengandung kolagen yang memiliki beragam aktivitas seperti antioksidan, antidiabetes, dan antikanker serta sebagai anti inflamasi yang mampu menyembuhkan luka dan merespon inflamasi atau peradangan. Dimana bentuk sediaan *spray gel* untuk pengobatan antiinflamasi topikal pada kulit memiliki keunggulan diantaranya lebih aman dari kontaminasi mikroorganisme. Mengevaluasi karakteristik formula pada sediaan *spray gel* dari sisik dan tulang ikan bandeng yang dihasilkan. Metode: karbopol digunakan sebagai *gelling agent*, propilen glikol digunakan sebagai humektan dan rancangan simplex lattice design untuk menentukan konsentrasi masing-masing komponen yang dioptimasi dalam sediaan *spray gel*. Parameter evaluasi yang digunakan adalah: viskositas (mPa.s), pola semprotan (cm), dan daya lekat (detik). Nilai viskositas yang baik pada run 4 dan run 7 yang rendah relative mudah terelmsi. Berdasarkan dari tabel 3, terdapat 2 respon yang residunya signifikan yaitu uji pola penyemprotan dan daya lekat pada desain model mempunyai nilai kurang fit ( $p>0,05$ ) tidak sesuai model, konsentrasi karbopol dan propilen glikol mempengaruhi sediaan, dimana semakin besar konsentrasi karbopol dan propilen glikol yang digunakan maka sediaan akan semakin kental.

Kata Kunci: *spray gel*, karbopol, *simplex lattice design*, ikan bandeng**ABSTRACT**

*Background: The scales and bones of milkfish contain collagen, which has various antioxidant, antidiabetic, anticancer and anti-inflammatory effects that can heal wounds and respond to inflammation. The dosage form of spray gel for local anti-inflammatory treatment of the skin has the advantage of being safer against contamination by microorganisms. Objective: To evaluate the properties of the optimal formulation for spray gel preparations from the scales and bones of milkfish. Method: Carbopol is used as a gelling agent, propylene glycol is used as a wetting agent, and a simplex lattice design is used to determine the concentration of each component optimized in the spray gel preparation. The evaluation parameters used are: viscosity (mPa.s), spray pattern (cm) and adhesion (seconds). Results: good viscosity values in run 4 and low run 7 are relatively easy to explain. Conclusion: Based on table 3, There are 2 responses whose residues are significant, namely the spray pattern test and adhesion strength in the model design which has a value that is less fit ( $p>0.05$ ) does not match the model, organoleptic results. Homogeneity of carbopol and propylene glycol concentrations affects the preparation, where the greater the carbopol and propylene glycol concentrations. used, the preparation will become thicker; this can be seen from the differences in each formula.*

Keywords: *spray gel*; karbopol; *simplex lattice design*; whitefish

### 3. PENDAHULUAN

Sisik dan tulang ikan bandeng merupakan produk ikan yang umumnya tidak dimanfaatkan. Namun limbah yang dihasilkan pada saat pengolahan ikan dapat berupa jeroan, kepala, ekor, kulit, tulang, dan darah dalam jumlah berkisar antara 20-60% dari bahan baku. Sisik ikan memiliki kandungan komponen gizi yaitu: 70% air, 27% protein, 1% lemak, dan 2% abu. Protein merupakan komponen terpenting pada sisik ikan (Riski dkk., 2019).

Kolagen merupakan protein yang memiliki berbagai kegunaan dalam sediaan seperti sediaan *spray gel*, kosmetik, dan sebagai suplemen dan kolagen juga mempunyai karakteristik fisikokimia yang baik bersifat biokompatibel, antigenistan yang rendah, nontoksik sehingga memiliki keunggulan tersendiri. Kolagen juga memiliki berbagai aktivitas seperti antioksidan, antidiabetes dan antikanker dan juga sebagai antiinflamasi<sup>(1)</sup>. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan kolagen dari sisik dan tulang ikan bandeng sebagai zat aktif dalam pembuatan sediaan *spray gel*.

Formulasi *spray gel* memiliki keunggulan dibanding formulasi topikal lain yang lebih aman digunakan dan lebih mudah dicuci serta lebih praktis penggunaannya, lebih mudah kering, tidak lengket di kulit saat digunakan dan dapat diaplikasikan menggunakan semprotan tanpa kontak langsung dengan tangan, dalam penggunaan sisik dan tulang ikan bandeng (Cendana dkk., 2021).

Optimasi yang dilakukan dalam pembuatan sediaan *spray gel* Carbopol 940 sebagai *gelling agent* yang mudah terdispersi pada air serta propilen glikol sebagai humektan untuk mencegah hilangnya air dalam sediaan agar kelembaban sediaan tetap terjaga. Pada penelitian ini faktor yang dioptimasi yaitu polimer carbopol dan propilen glikol sebagai humektan. Pemilihan carbopol karena berdasarkan pada sifat fisik kimia dan kemampuan sebagai polimer akrilik yang dapat meningkatkan viskositas sediaan<sup>(2)</sup>. Pada sediaan *spray gel* ini, basis yang sering ditambahkan humektan untuk memperbaiki konsentrasinya menggunakan propilen glikol<sup>(3)</sup>.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui formula dan efektivitas dari optimasi dan evaluasi formula sediaan *spray gel* dari sisik dan tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang dianalisis faktor dan respon menggunakan software DX (*desain expert*) dengan metode SLD (*simple lattice design*).

### 4. METODE

Penelitian yang dilaksanakan dilaboratorium teknologi farmasi STIKES 'Aisyiyah Palembang. Penelitian ini dilakukan menggunakan formulasi sediaan *spray gel* yang dibuat 8 formula.

#### I. Alat dan Bahan

Alat bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, water bath, beaker glass, gelas ukur, batang pengaduk, spatula, aluminium foil, mortar, pH meter, botol semprot, corong pemisah, freeze dryer, adhesion tester, magnetic stirrer. Kolagen, carbopol 940, propilenglikol, trietanolamine (TEA), metil paraben, propil paraben, Akuadest.

## II. Rancangan Formula

Penentuan formula dasar sediaan *spray gel* dari sisik dan tulang ikan bandeng terhadap carbopol 940 dan propilen glikol sebagai humektan menggunakan metode *simple lattice design* (SLD) yang dirancang menggunakan piranti lunak *design-expert* (DX).

### 1. Rancangan Optimasi dan Penentuan Run Menggunakan *Simplex Lattice Design* (SLD)

Tabel 1 Rancangan lengkap optimasi komponen penyusunan sediaan *spray gel* dengan pendekatan *simplex lattice design* (SLD)

Bahan	Kadar formula sediaan <i>spray gel</i> dari sisik dan tulang ikan bandeng (%)							
	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5	Run 6	Run 7	Run 8
Kolagen	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Carbopol	1,5	2	1,5	1,75	2	1	1,25	1
Propilenglikol	15,5	15	15,5	15,25	15	16	15,75	16
Trietanolamin	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Metilparaben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propil Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Akuadest	100	100	100	100	100	100	100	100

### 2. Pembuatan *spray gel*

Pembuatan sediaan *spray gel* dari sisik dan tulang ikan bandeng dilakukan dengan mendispersikan karbopol dengan Akuadest sehingga terbentuk massa gel transparan dalam cawan A. Propilen glikol, trietanolamin, metil paraben, dan propil paraben dicampurkan dalam cawan B. Campuran pada cawan B dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam cawan A diaduk hingga homogen. Setelah itu tambahkan kolagen yang sudah dilarutkan dalam Akuadest, dan ditambahkan akuadest 100 ml, dihomogenkan kembali. Campuran dimasukan dalam botol *spray*. Formula *spray gel* sisik dan tulang ikan bandeng dapat dilihat pada tabel 1.

### 3. Evaluasi Sediaan *Spray Gel*

#### a. Uji Organoleptis Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara sebanyak 0,1gram sediaan ditempatkan pada preparat kaca, kemudian kaca bagian atas direkatkan hingga terbentuk lapisan tipis kemudian diamati homogenitasnya. *Spray gel* dinyatakan homogen apabila tidak terdapat butiran-butiran kasar pada permukaan kaca.

#### b. Uji pH

Pengujian pH dilakukan menggunakan stik pH yang dicelupkan kedalam sediaan *spray gel*, setelah tercelup sempurna pH universal tersebut dilihat perubahan warnanya dan dicocokkan dengan standar pH universal. pH sediaan *spray gel* harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5.

#### c. Uji viskositas

Uji viksositas bertujuan untuk mengetahui tahanan dari suatu cairan untuk mengalir. Pengukuran viskositas dari 8 formula sediaan *spray gel* dilakukan dengan menggunakan

viskometer Rion VT-06 dengan alat pengaduk viskometer nomor 2, nilai viskositas yang baik berada di antara range viskositas sediaan *spray gel* 500-5000 cPs atau 5-50 dPas.

d. Uji Daya Lekat

*Spray gel* sebanyak 0,1 gram dioleskan di atas kaca objek yang ditandai dengan luas 2 x 2 cm. Kaca objek lain diletakkan di atas gel tersebut. Setelahnya, ditambahkan beban 1 kg di atas kaca objek selama 5 menit, kemudian kaca objek dipasang pada alat uji daya lekat yang telah ditambahkan beban 80 gram. Waktu dicatat setelah kedua objek tersebut memisah/terlepas.

e. Uji Pola Penyemprotan

Sediaan *spray gel* dengan penggunaan gel dan gum dibutuhkan hanya 0.1-0,4% konsentrasi, daya sebar sediaan disemprotkan pada plastik mika dengan jarak 5 cm. Kemudian diukur daya sebar sediaan dengan menggunakan penggaris.

f. Stabilitas Fisik Sediaan *Spray Gel*

Uji stabilitas *spray gel* penetapan menggunakan *sentrifugasi* dan *cycling test*

Uji *Sentrifugasi* dan Uji *cycling test*

Sediaan *spray gel* disentrifugasi dengan kecepatan 3800 rpm selama 30 menit untuk melihat kesetabilan dari *spray gel* dipengaruhi atau tidaknya gaya gravitasi. Dari hasil pengujian untuk mengetahui seluruh sediaan *spray gel* memiliki stabilitas yang baik dilihat ada atau tidaknya pemisahan pada *spray gel* selama pengujian sedangkan *Cycling test* dilakukan untuk mengetahui penyimpanan yang beda dalam interval waktu tertentu dengan memiliki tujuan untuk mempercepat terjadinya perubahan pada kondisi normal. Sediaan *spray gel* dari sisik dan tulang ikan bandeng diletakkan pada suhu 4°C selama 24 jam dilanjutkan dengan suhu 40°C 24 jam. Perlakuan ini disebut sebagai 6 siklus kemudian diamati parameter pH, viskositas *spray gel*, dan organoleptis pada awal dan akhir pengujian<sup>4</sup>.

4. Analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan software *design expert* versi 12 dengan metode *simplex lattice design* (SLD) yang didasarkan pada penerapan dua variabel bebas untuk menentukan formula yang optimum dengan nilai *desirability* dimana nilai *desirability* yang baik adalah mendekati 1 (Nandita dkk., 2021). SLD dapat meningkatkan efektivitas dalam menginterpretasikan faktor dan interaksi. Tingkat faktor SLD bergantung pada model yang diinginkan dan jumlah komponen atau campuran komponen dalam suatu pengujian<sup>(5)</sup>.

*Run* yang diperoleh dari batas atas dan batas bawah masing masing komponen sehingga diketahui respon pengaruh tiap-tiap campuran. Lalu akan menghasilkan jumlah *run* formulasinya. Setelah mendapatkan optimasi dilakukan validasi dengan membandingkan hasil optimal prediksi dengan aktual. Selanjutnya untuk uji stabilitas dilakukan analisa menggunakan metode spss uji T-test atau *paired sample T-test* jika nilai ( $P > 0,05$ ) dikatakan signifikan

### 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### HASIL

Tabel 2. Rancangan lengkap optimasi komponen penyusun sediaan *spray gel* menggunakan (*simple lattice design*) SLD

Run	Komponen penyusun		Respon		
	A : Konsentrasi Carbopol %	B : Konsentrasi propilen Glikol %	R1	R2	R3
1	1,5	15,5	793	27	1,26
2	2	15	620	22	2,15
3	1,5	15,5	765	27	1,17
4	1,75	15,25	842	30	1,56
5	2	15	586	21	2,17
6	1	16	860	30	1,73
7	1,25	15,75	920	30	1,58
8	1	16	890	29	1,77

Tabel 3. Hasil uji ANOVA terhadap model untuk masing masing respon.

Respon	Parameter	Sum of squares	Df	Mean square	F-value	P-value	Status dari model
Viskositas (R <sub>1</sub> )	<b>Model</b>	1.025	3	34165.63	46.88	0,0014	Signifikan
	Linear mixture	75.530	1	75530.89	103.64	0.0005	
	AB	2.133	1	2.93	2.93	0.1623	
	AB(A-B) <sup>2</sup>	15.741	1	15741.49	21.60	0.0097	
	<b>Residual</b>	2.915	4	728.78			Tidak signifikan
	Lack of fit	1.495	1	1495.11	3.16	0.1736	
Pola penyemprotan (R <sub>2</sub> )	<b>Model</b>	83.89	3	27.96	13.79	0.0141	Signifikan
	Linear mixture	56.89	1	56.89	28.05	0.0061	
	AB	3.00	1	3.00	1.48	0.2907	
	AB(A-B) <sup>2</sup>	14.29	1	14.29	7.05	0.0567	
	<b>Residual</b>	8.11	4	2.03			
	Lack of fit	7.11	1	21.33	21.33	0.0191	Signifikan
Daya lekat (R <sub>3</sub> )	<b>Model</b>	0.9046	3	0.3015	43.78	0.0016	Signifikan
	Linear mixture	0.1458	1	0.1458	21.17	0.0100	
	AB	0.7301	1	0.7301	106.01	0.0005	
	AB(A-B) <sup>2</sup>	0.0363	1	0.0363	5.27	0.0834	
	<b>Residual</b>	0.0275	4	0.0069			
	Lack of fit	0.0225	1	0.0225	13.37	0.0353	Signifikan

Tabel 4. Hasil analisa statistik dari desain percobaan untuk respon viskositas ( $R_1$ ), Pola Penyemprotan ( $R_2$ ), Daya Lekat ( $R_3$ )

Parameter	$R_1$ : Viskositas (%CV)	$R_2$ : Pola penyemprotan (% CV)	$R_3$ : daya lekat (% CV)
Standar deviasi	27,00	1,42	0,0830
Rata – rata	785	27,16	1,67
CV%	3.44	5,27	4,96
Press	12582.94	38,43	0,1300
Nilai $R^2$	0,9723	0,9118	0,9704
Adjusted $R^2$	0,9516	0,8457	0,9483
Predicted $R^2$	0,8806	0,5823	0,8605
adequate precision	17,6192	9,7657	15,6773

Tabel 5. Hasil evaluasi uji organoleptis, homogenitas dan pH pada sediaan *spray gel* dari sisik dan tulang ikan Bandeng

Run	Bentuk	Bau	Warna	Homogenitas	pH
Run 1	Agak kental	Khas sisik dan tulang ikan bandeng	Gold	Homogen	4,5
Run 2	Kental	Khas sisik dan tulang ikan bandeng	Gold	Tidak homogen	4
Run 3	Agak kental	Khas sisik dan tulang ikan bandeng	Gold	Tidak homogen	4,5
Run 4	Agak kental	Khas sisik dan tulang ikan bandeng	Gold	Homogen	5
Run 5	Kental	Khas sisik dan tulang ikan bandeng	Gold	Tidak homogen	4
Run 6	Agak Cair	Khas sisik dan tulang ikan bandeng	Gold	Homogen	4,5
Run 7	Agak kental	Khas sisik dan tulang ikan bandeng	Gold	Homogen	5
Run 8	Agak Cair	Khas sisik dan tulang ikan bandeng	Gold	Homogen	4

Tabel 6. Hasil evaluasi uji viskositas, daya lekat dan pola penyemprotan *spray gel* sisik dan tulang ikan bandeng

Run	Viskositas (mPa.s) / SD	Daya lekat (detik)	Pola penyemprotan (cm)
Run 1	793 ± 35,724	1,26 ± 0,104	27 ± 1,24
Run 2	620 ± 21,483	2,15 ± 0,130	22 ± 3,09
Run 3	765 ± 58,459	1,17 ± 0,055	27 ± 1,24
Run 4	842 ± 44,078	1,56 ± 0,153	30 ± 0
Run 5	586 ± 63,420	2,17 ± 0,183	21 ± 2,62
Run 6	860 ± 64,891	1,73 ± 0,785	30 ± 0
Run 7	920 ± 168,050	1,58 ± 0,180	30 ± 0
Run 8	890 ± 77,808	1,77 ± 0,066	29 ± 1,41

## PEMBAHASAN

Hasil optimasi menggunakan aplikasi *design expert* dengan metode *simplex lattice design* yang memiliki tujuan untuk menentukan konsentrasi bahan yang sesuai agar diperoleh formula yang memiliki sifat fisik yang optimum dan respon yang dapat diterima oleh konsumen<sup>(6)</sup>. Dari hasil tabel 2 diperoleh nilai viskositas paling baik terjadi diantara pada *run* 4 dan *run* 7. Namun nilai *run* ini bukan bagian dari nilai formula optimum. *Run* ini hanya berperan untuk menghasilkan suatu data model.  $R_2$  menunjukkan pola penyemprotan dimana untuk *run* 1,3,4,6,7,8 itu tidak terjadinya pengumpulan sedangkan untuk *run* 2 dan 5 terjadi pengumpulan dikarenakan carbopol 940 yang terlalu banyak sehingga susah untuk disemprotkan.

Bedasarkan dari table 3 terdapat 2 respon yang residualnya signifikan yaitu pola penyemprotan dan uji daya lekat didalam perancangan permodel tersebut memiliki nilai *lack of fit* ( $p > 0,05$ ) tidak sesuai dengan permodel. Respon viskositas mempunyai hasil dari nilai  $R^2$  lebih dari 0,7 (0,9723), selisih antara nilai *adjusted  $R^2$*  dan *predicted  $R^2$*  sebesar 0,071 dan untuk nilai *adequate precision* lebih dari 4 (17,6192). Respon pola penyemprotan mempunyai hasil dari nilai  $R^2$  lebih dari 0,7 (0,9118), selisih antara *adjusted  $R^2$*  dan *predicted  $R^2$*  sebesar 0,2634 dan untuk nilai *adequate precision* lebih dari 4 (9,7657). Respon daya lekat mempunyai hasil nilai  $R^2$  lebih dari 0,7 (0,9704), selisih antara nilai *adjusted  $R^2$*  dan *predicted  $R^2$*  sebesar 0,0878 dan untuk nilai *adequate precision* lebih dari 4 (15,6773).

Hasil dari tabel 4 evaluasi fisik statistik memiliki tiga model ( $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$ ) terdapat dua model yang layak digunakan dalam penentuan prediksi campuran formula optimum komponen sediaan *spray gel*, dimana respon viskositas memiliki nilai selisih antara nilai dari *adjusted  $R^2$*  dan *predicted  $R^2$*  sebesar 0,071 (kurang dari 0,2) dengan nilai *p-value* 0.0014 ( $p < 0.05$ ). Nilai *lack of fit* sebesar 0.1736 ( $p > 0,05$ ). Hasil ini menandakan adanya perbedaan yang signifikan. Sedangkan respon pola penyemprotan memiliki nilai selisih antara nilai dari *adjusted  $R^2$*  dan *predicted  $R^2$*  sebesar 0.2634 yang sesuai dengan ketentuan dan memiliki nilai *p-value* 0.0141 ( $p > 0.05$ ). Nilai *lack of fit* sebesar 0.0191 ( $p < 0,05$ ) karena terjadinya data yang tidak akurat jadinya untuk nilai *lack of fit* tidak memenuhi persyaratan, dan hasil dari respon daya lekat model signifikan yang memiliki nilai 0,0016 ( $p < 0.05$ : signifikan). Sedangkan untuk *lack of fit* yang signifikan dikarenakan pengaruh terhadap data yang kurang akurat dimana nilai 0.0335 ( $p < 0.05$ : signifikan) antara nilai *adjusted  $R^2$*  dengan *predicted  $R^2$*  tidak memenuhi persyaratan dikarenakan hasil dari selisih melebihi dari 0.2.

Hasil dari tabel 5 organoleptis dan homogenitas konsentrasi carbopol dan propilen glikol mempengaruhi sediaan. Dimana semakin banyak konsentrasi carbopol dan propilen glikol yang digunakan akan membuat sediaan lebih kental hal ini tertera pada F2 dan F5 dengan konsentrasi carbopol dan propilen glikol masing masing 2% dan 15%. Sedangkan pada formula F6 dan F8 berbentuk sedikit cair dengan warna agak kekuningan berbeda dari empat formula yang dimana berwarna gold karena konsentrasi kombinasi *gelling agent* yang digunakan 1% namun pada F1, F3, F4, F7 menghasilkan gel yang sama-sama sedikit kental karena kombinasi *gelling agent* digunakan sama sehingga homogenya tidak ada butiran kasar<sup>(7)</sup>.

Berdasarkan tabel 5 Uji pH yang memiliki bertujuan untuk mengetahui pH pada setiap formula yang dibuat dengan dilakukan menggunakan indikator pH universal. Pemeriksaan pada formula 1, formula 3, formula 4, formula 6 dan formula 7 memenuhi syarat pH yang baik untuk kulit yaitu (4.5 – 6.5)<sup>2</sup>.

Berdasarkan tabel 6 nilai viskositas formula hasil yang baik karena berada dalam antara *range* sediaan *spray gel* yaitu : 500-5000 cPs atau 5-50 dPas. Jika viskositas kurang dari 500 cPs, akan menyebabkan sediaan langsung menetes ketika disemprotkan dari apikator semprot dan jika viskositas lebih dari 5000 cPs, maka hasil dari data tabel 6 nilai viskositas memasuki nilai dalam *reng* viskositas sediaan *spray gel*.

Berdasarkan tabel 6 uji daya lekatnya dapat dilihat hasil pada formula 2 dan formula 5 menunjukkan uji daya lekat yang paling lama yaitu : 2,15 detik dan 2,17 detik dimana memiliki konsentrasi 2%, sedangkan formula 3 dan formula 1 memiliki daya lekat yang paling cepat karena konsentrasi *gelling agent* yang digunakan masing- masing 1.5%. Berdasarkan dari penelitian <sup>(9)</sup>. Uji daya lekatnya *spray gel*. Dapat dilihat hasil pada formula 2 dan formula 5 menunjukkan uji daya lekat yang paling lama yaitu : 2,15 detik dan 2,17 detik dimana memiliki konsentrasi 2%, sedangkan formula 3 dan formula 1 memiliki daya lekat yang paling cepat karena konsentrasi *gelling agent* yang digunakan masing- masing 1.5%. berdasarkan dari penelitian <sup>9</sup>.

Berdasarkan tabel 6 Pengujian pola penyemprotan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan *spray gel* mudah atau tidak saat dilakukan pada pengaplikasinya pada kulit dapat dikatakan bahwa semakin besar nilai pola penyemprotan yang diberikan maka semakin kecil viskositasnya. Berdasarkan hasil yang telah diukur dapat dilihat bahwa *spray gel* dengan basis carbopol 940 dan propilen glikol mempunyai konsentrasi semisolid yang aman untuk digunakan.

---

## 6. KESIMPULAN

Nilai viskositas yang baik diperoleh pada run 4 dan 7, yang relatif mudah teremulsi. Berdasarkan dari tabel 3 terdapat 2 respon yang residualnya signifikan yaitu pola penyemprotan dan uji daya lekat didalam perancangan permodel tersebut memiliki nilai *lack of fit* ( $p > 0,05$ ) tidak sesuai dengan permodel, hasil dari tabel organoleptis dan homogenitas konsentrasi carbopol dan propilen glikol mempengaruhi sediaan, Dimana semakin banyak konsentrasi carbopol dan propilen glikol yang digunakan akan membuat sediaan lebih kental terlihat pada perbedaan tiap formula, hasil pola penyemprotan, daya lekat dan uji pH memiliki standar yang sesuai dengan kriteria *spray gel* yang baik dan aman digunakan

---

## 7. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Teknologi Farmasi STIKES 'Aisyiyah Palembang yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan teknis selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Palembang, Program Studi Farmasi STIKES 'Aisyiyah Palembang, dan FMIPA Universitas Sriwijaya atas dukungan akademik dan ilmiah yang diberikan. Penulis turut mengapresiasi seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, arahan, serta kontribusi dalam

proses penelitian, pengolahan data, dan penyusunan artikel ini. Dukungan tersebut sangat berarti dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini dengan baik.

## 8. DAFTAR PUSTAKA

1. Borumand M, Sibilla S. Daily consumption of the collagen supplement Pure Gold Collagen® reduces visible signs of aging. *Clin Interv Aging*. 2014;9(September):1747-1758. doi:10.2147/CIA.S65939
2. Almieda. *Optimasi formula sediaan gel ekstrak metanol herba ashitaba (Angelica keiskei) dengan metod simplex lattice*
3. melani. *Experimental Design and Statistical Analysis*. (Prof. Tamilselvan Mohan, ed.). by the Deutsche Nationalbibliothek; 2013.
4. Sitti Zubaydah WO. Pengembangan sediaan spray gel dari ekstrak etanol batang tumbuhan bambu-bambu (*Polygonum pulchrum Blume*) menggunakan basis kombinasi gel viskolam® DAN Hydroxypropyl Methyl Cellulose (HPMC). *Medula*. 2022;10(1):53.
5. Susanti S, Suharyo S. Hubungan Lingkungan Fisik Dengan Keberadaan Jentik Aedes Pada Area Bervegetasi Pohon Pisang. *Unnes J Public Heal*. 2017;6(4):271-276.
6. Suryani, andi nafisah syahrir mana'an. Optimasi Formula Gel Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Bligo ( *Benincasa hispida* ) dengan Metode Simplex Lattice Design ( SLD ). 2017;3(2):150-156. doi:10.22487/j24428744.2017.v3.i2.8815
7. Marlina D, Fadly, Fathya Z. Formulation and Evaluation of Anti-Acne Spray Gel of Secang. *J Kesehat Farmasi Vol3*. 2021;3(2):132-138.
8. Yuniarsih N, Hidayah H, Andhini A. Formulasi dan Uji Antioksidan Serum Spray Gel Ekstrak Etanol Bunga Kertas. *J Buana Farma*. 2023;3(3):83-89. doi:10.36805/jbf.v3i3.808
9. Fitrianiingsih S, Purwaningsih CP. Formulasi Dan Uji Potensi Sediaan Spray Gel Niasiamida Dengan Propilenglikol Sebagai Humektan. *Cendekia J Pharm*. 2022;6(2):281-290. doi:10.31596/cjp.v6i2.214