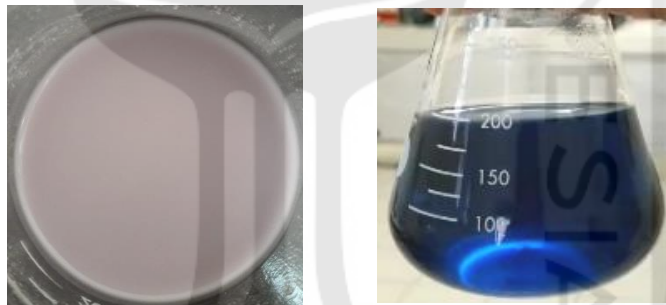


## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Ekstraksi Amilopektin

Ekstaksi amilopektin pada penelitian ini dilakukan dengan perbandingan pati dan air 1:30 agar diperoleh hasil yaitu filtrat (amilosa) dan endapan (amilopektin). Dari 60 gram pati ubi kayu yang di esktraksi pada suhu 50<sup>o</sup>C, diperoleh jumlah amilopektin sebanyak 52,63 gram. Kadar amilopektin yang dihasilkan sebesar 87,72%. Perolehan hasil tersebut sudah sesuai dengan literatur. Pada literatur kadar amilopektin dalam pati singkong yang didapatkan yaitu dalam rentang antara 80 – 90% (Susilawati *et al.*, 2008). Dilakukan uji kualitatif untuk mengidentifikasi kandungan amilosa dan amilopektin pada pati dengan menggunakan uji iodine. Hasil idenfikasi menunjukkan jika amilopektin ditetesi dengan iodine, terjadi perubahan warna menjadi ungu coklat dan amilosa menunjukkan warna biru (Herawati, 2012).



**Gambar 4. 1** Hasil identifikasi amilopektin dan amilosa

Fraksi amilopektin merupakan fraksi yang tidak larut dalam air sehingga amilopektin bersifat lebih nonpolar dibandingkan amilosa. Sedangkan amilosa yang memiliki sifat polar akan lebih mudah larut dalam air (Oktavia *et al.*, 2013). Pengujian kadar air dilakukan menggunakan alat moisture balance (Mettler HB 43). Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar air yang terkandung pada amilopektin yaitu sebesar 13,42%. Kadar air tersebut menunjukkan hasil yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3451-2011 dimana kadar air maksimal untuk tapioka adalah 14%.

#### 4.2. Rancangan formula optimal menggunakan *D-Optimal Mixture Design*

Rancangan formula optimal ini dibantu dengan menggunakan *metode D-Optimal Mixture Design*. Model ini digunakan karena dapat mengurangi variasi formula dari HPMC dan amilopektin yang dibuat. Metode *D-Optimal Mixture Design* digunakan karena keuntungannya yaitu dapat meminimalisir penggunaan HPMC dan amilopektin yang dibuat secara coba-coba dalam formulasi masker *peel off clay bentonit* (Borhan *et al.*, 2014). Dilakukan penetapan batas minimal dan maksimal untuk mengetahui nilai keberterimaannya sehingga dapat dijadikan acuan untuk pembuatan formulasi sediaan masker *peel off clay bentonit* yang optimal.

Dilakukan penetapan batas minimal dan maksimal nilai pada variabel independen (dapat dilihat pada tabel 3.2). Setelah itu, diperoleh 13 formula yang disarankan oleh desain. Kemudian dilakukan proses percobaan pembuatan sediaan dari 13 formula acuan tersebut untuk mendapatkan data hasil respon pada sediaan masker. Berikut hasil optimasil dari 13 formula yang diperoleh dari *D-Optimal Mixture Design*:

**Tabel 4. 1** Data variabel independen dan variabel dependen

Run	Variabel Independen		Variabel dependen		
	X <sub>1</sub> (%)	X <sub>2</sub> (%)	Y <sub>1</sub> (cp)	Y <sub>2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Y <sub>3</sub> (menit)
1	2,2	2,3	29034	6,3	31
2	2,5	2,0	58428	5,5	30
3	1,8	2,7	26994	6,6	31
4	2,5	2,0	51949	5,1	49
5	1,5	3,0	15597	6,3	37
6	2,5	2,0	59807	5,1	48
7	1,5	3,0	18356	5,7	49
8	1,5	3,0	12477	6,4	50
9	2,0	2,5	50929	5,6	54
10	2,0	2,5	55435	6,0	51
11	2,3	2,3	34567	6,0	47
12	2,0	2,5	53899	6,1	55
13	1,8	2,8	24595	5,7	50

Keterangan: X<sub>1</sub> HPMC, X<sub>2</sub> Amilopektin, Y<sub>1</sub> Viskositas, Y<sub>2</sub>Daya sebar, Y<sub>3</sub>Waktu kering

### 4.3. Analisis Variabel Independen dengan Masing – Masing Variabel Dependen (respon) pada Desain.

Data percobaan yang telah diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA untuk menentukan model yang terbaik dari variasi 2 bahan pada variabel independen. Analisis data statistik dari ANOVA juga melihat nilai-nilai dari *lack of fit*, *p-value*, *Adjusted R<sup>2</sup>* dan *R<sup>2</sup>*, *linear mixture*, dan *mixture model*. Parameter statistik tersebut menilai dan memilih metode matematika yang paling tepat terhadap respon yang diinginkan.

**Tabel 4. 2** Data Hasil Uji Statistik ANOVA

Parameter ANOVA	Viskositas (Y <sub>1</sub> )	Daya Sebar (Y <sub>2</sub> )	Waktu Kering (Y <sub>3</sub> )
<i>Model</i> ( <i>P</i> <0,05)	0,0002 ( <i>significant</i> )	0,0240( <i>significant</i> )	-
<i>Lack of Fit</i> ( <i>P</i> >0,05)	0,0085 ( <i>significant</i> )	0,1403 ( <i>not significant</i> )	0,2269 ( <i>not significant</i> )
<i>R-Squared</i>	0,9176	0,3836	0,000
<i>Aj R- Squared</i>	0,8764	0,3276	0,000
<i>Linear mixture</i>	<0,0001	0,0240	-
AB	0,0097	-	-
AB (A-B)	0,1308	-	-
AB (A-B) <sup>2</sup>	0,0025	-	-
<i>Mixture Model</i>	<i>Quartic Model</i>	<i>Linear Model</i>	<i>Mean Model</i>

#### 4.3.1 Respon Viskositas

Viskositas merupakan indikator kekentalan dari suatu cairan untuk mengalir, jadi semakin tinggi viskositas maka semakin besar kekentalannya. Semakin tinggi konsentrasi basis gel yang digunakan, semakin besar nilai viskositas yang dihasilkan (Afianti and Murrukmihadi, 2015). Pada pengujian viskositas, data yang dimasukkan dalam desain eksperimen yaitu menggunakan spindel 64 dengan rpm 10. Hal tersebut dikarenakan sediaan tidak dapat terbaca pada rpm lebih dari 10. Penggunaan rpm 10 juga disebabkan karena pada rpm 10 memiliki % torque yang tinggi.

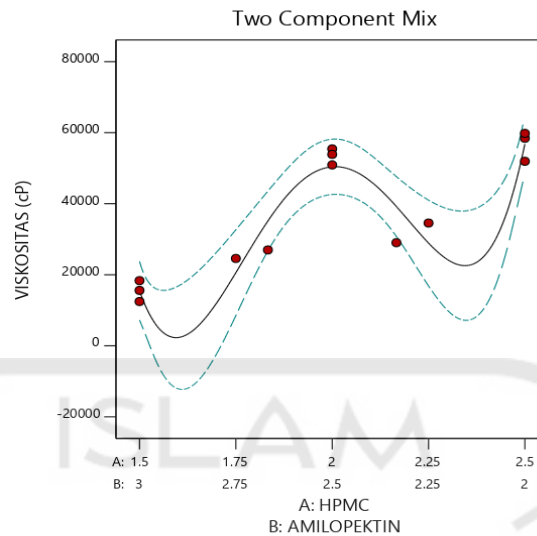
Untuk mengetahui pola hubungan dari variabel independen (variabel bebas) dengan variabel dependen (respon) terhadap viskositas dapat dilihat pada hasil analisis data ANOVA dalam *D-Optimal Mixture Design*. Dari hasil uji statistik dengan ANOVA diperoleh nilai  $p < 0.05$  yaitu sebesar 0,0002 yang artinya model

yang diperoleh signifikan yaitu mengikuti model *Quartic* dimana viskositas dipengaruhi oleh variabel independen (variabel bebas) dari HPMC dan amilopektin (dapat dilihat pada tabel 4.2). Nilai *lack of fit* ditunjukkan untuk mengukur ketidaktepatan model. Nilai *Lack of Fit* yang tidak signifikan adalah syarat model yang dihasilkan baik karena menunjukkan adanya kesesuaian data respon dengan model (Ramadhani *et al.*, 2017). Nilai *lack of fit* dari viskositas yang diperoleh yaitu 0,0085 menunjukkan hasil yang signifikan, dapat diartikan bahwa model yang diberikan oleh desain tidak sesuai. Nilai *r-squared* sebesar 0,9176 dan *adjusted r-squared* sebesar 0,8764 menunjukkan kecocokan yang cukup baik dari hasil yang didapatkan dimana hasil respon viskositas mengikuti model yang disarankan yaitu mendekati 1. Dari hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa variabel independen (HPMC dan amilopektin) dengan variabel respon viskositas memiliki hubungan yang signifikan yang artinya HPMC dan amilopektin mempengaruhi nilai viskositas sediaan.

Hasil analisis tersebut memberikan persamaan akhir dari model yang diprediksi oleh desain yaitu sebagai berikut:

$$\text{Viskositas (Y}_1\text{)} = 1,61013 \text{ E}+07 \text{ (A)} + 6,00795 \text{ E}+06 \text{ (B)} + 9,82064 \text{ E}+06 \text{ (AB)} - 1,00806 \text{ E}+06 \text{ (AB) (A-B)} - 4,71296 \text{ E}+05 \text{ (AB) (A-B)}^2$$

Berdasarkan persamaan regresi tersebut, koefisien A merupakan konsentrasi dari HPMC dan koefisien B merupakan konsentrasi dari amilopektin. Nilai yang berharga positif memiliki arti bahwa apabila dilakukan penambahan konsentrasi pada komponen tersebut dapat memberikan efek meningkatkan atau sinergis terhadap respon. Sedangkan nilai yang berharga negatif memiliki arti bahwa penambahan konsentrasi pada komponen tersebut dapat memberikan efek menurunkan terhadap respon. Masing – masing komponen memiliki pengaruh yang berbeda dalam meningkatkan atau menurunkan viskositas, tergantung besar kecilnya nilai koefisien.



**Gambar 4.2** Grafik 2D hubungan HPMC (A) dan amilopektin (B) terhadap Respon Viskositas

Berdasarkan gambar 4.2, dapat dilihat bahwa konsentrasi minimum dari HPMC dapat memperkecil nilai viskositas dari sediaan. Pada konsentrasi HPMC 1,5% - 1,75% viskositas sediaan pada awalnya mengalami penurunan, lalu mulai terjadi peningkatan kembali, pada konsentrasi HPMC 1,75% - 2,1% respon viskositas meningkat, pada konsentrasi HPMC 2,1% - 2,4% respon viskositas terjadi penurunan kemudian terjadi peningkatan kembali. Pada konsentrasi maksimum dari HPMC yaitu 2,5% terjadi peningkatan respon viskositas dari sediaan. Respon viskositas paling kecil terdapat pada konsentrasi HPMC minimum yaitu 1,58% sedangkan respon viskositas paling tinggi berada pada konsentrasi 2,5%. Pada amilopektin, konsentrasi minimum yaitu 2% menyebabkan peningkatan nilai respon viskositas pada sediaan. Konsentrasi amilopektin 2,1% - 2,3% terjadi penurunan respon viskositas, kemudian terjadi peningkatan kembali, untuk konsentrasi amilopektin 2,3% - 2,5% respon viskositas meningkat dan kemudian konstan, pada konsentrasi 2,5% - 3% respon viskositas menurun lalu terjadi peningkatan kembali. Respon viskositas paling kecil terdapat pada konsentrasi amilopektin maksimum yaitu 3% sedangkan respon viskositas paling tinggi berada pada konsentrasi minimum yaitu 2%.

HPMC dengan konsentrasi tinggi menunjukkan adanya peningkatan pada respon viskositas. Sedangkan pada konsentrasi yang rendah menunjukkan adanya

penurunan respon viskositas. Semakin tinggi konsentrasi HPMC yang digunakan maka akan semakin banyak cairan yang tertahan dan diikat oleh HPMC, sehingga menyebabkan peningkatan respon viskositas (Arikumalasari *et al.*, 2009). Pada amilopektin, konsentrasi yang tinggi menunjukkan tidak adanya peningkatan pada respon viskositas. Kemudian pada konsentrasi yang rendah dari amilopektin menunjukkan adanya peningkatan dari nilai viskositas. Hal ini dikarenakan kemampuan mengikat air pada amilopektin lebih rendah dibandingkan dengan HPMC sehingga hasil gel yang didapatkan kurang maksimal (Rahmiati *et al.*, 2016).

#### 4.3.2 Respon Daya Sebar

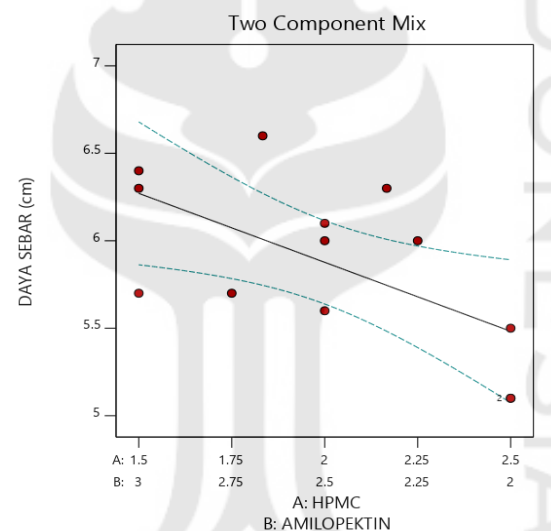
Daya sebar merupakan ukuran kemampuan sediaan saat menyebar ke permukaan kulit. Uji daya sebar digunakan untuk melihat kecepatan penyebaran sediaan masker wajah *peel off* saat diaplikasikan pada kulit (Karmilah and Rusli, 2018).

Untuk mengetahui pola hubungan dari variabel independen (variabel bebas) dengan variabel dependen (respon) terhadap daya sebar dapat dilihat pada hasil analisis data ANOVA dalam *D-Optimal Mixture Design*. Dari hasil uji statistik dengan ANOVA diperoleh nilai  $p < 0.05$  yaitu sebesar 0,0240 yang artinya model yang diperoleh signifikan yaitu mengikuti model *linear* dimana daya sebar dipengaruhi dengan variabel independen (variabel bebas) dari HPMC dan amilopektin. Nilai *lack of fit* menunjukkan bahwa model yang tertera sesuai dengan data respon (dapat dilihat pada tabel 4.2). Nilai *lack of fit* ditujukan untuk mengukur ketidaktepatan model. Nilai *Lack of Fit* yang tidak signifikan adalah syarat model yang dihasilkan baik karena menunjukkan adanya kesesuaian data respon dengan model (Ramadhani *et al.*, 2017). Nilai *lack of fit* dari daya sebar yang diperoleh yaitu 0,1403 menunjukkan hasil tidak signifikan dimana dapat diartikan bahwa model yang diberikan oleh desain sesuai. Nilai *r-squared* sebesar 0,3836 dan *adjusted r-squared* sebesar 0,3276 menunjukkan kecocokan yang cukup baik dari hasil yang didapatkan pada data respon dimana hasil respon daya sebar mengikuti model yang disarankan.

Hasil analisis memberikan persamaan akhir dari model yang diprediksi oleh desain, persamaannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Daya Sebar (Y}_2\text{)} = 0,867966 (A) + 1,65640 (B)$$

Berdasarkan persamaan regresi tersebut, koefisien A merupakan konsentrasi dari HPMC dan koefisien B merupakan konsentrasi dari amilopektin. Dimana koefisien A dan koefisien B dapat memberikan efek sinergis terhadap respon dikarenakan memiliki nilai positif yang artinya dapat meningkatkan efek sinergis terhadap respon apabila dilakukan penambahan konsentrasi pada komponen tersebut. Masing – masing komponen memiliki pengaruh yang berbeda dalam meningkatkan atau menurunkan respon daya sebar, tergantung besar kecilnya nilai koefisien.



**Gambar 4. 3** Grafik 2D hubungan HPMC (A) dan amilopektin (B) terhadap Respon Daya Sebar

Berdasarkan gambar 4.3 diatas dapat dilihat bahwa semakin meningkatnya konsentrasi HPMC (A) respon daya sebar semakin menurun, sedangkan semakin meningkatnya konsentrasi amilopektin (B) maka respon daya sebar semakin meningkat.

HPMC merupakan suatu bahan pengental. Semakin tinggi konsentrasi HPMC maka akan semakin menurunkan nilai daya sebar pada sediaan. Semakin tinggi konsentrasi HPMC yang digunakan maka akan meningkatkan tahanan gel

dalam menyebar (Dewi and Saptarini, 2017). Amilopektin merupakan suatu bahan pengental yang dapat dijadikan bahan dasar dalam pembuatan gel. Semakin tinggi konsentrasi amilopektin pada sediaan, maka semakin meningkatkan nilai daya sebar. Penurunan daya sebar juga dipengaruhi oleh viskositas (dapat dilihat pada gambar 4.2). Semakin tinggi viskositas maka kemampuan gel dalam menyebar semakin kecil. Semakin tinggi viskositas maka semakin kecil daya sebar yang dihasilkan. Begitu juga sebaliknya, semakin rendah viskositas maka semakin besar daya sebar yang dihasilkan.

#### 4.4. Formula Optimal Masker *Peel-Off Clay Bentonit* dari *D-Optimal Mixture Design*

Tabel 4. 3 Kriteria target optimasi formula optimal

Variabel Independen dan Dependen	Target	Batas Bawah	Batas Atas
HPMC	Minimal	1,5	2
Amilopektin	Maksimal	2	3
Viskositas	In Range	12000	15000
Daya sebar	Maksimal	5,5	6,6
Waktu kering	<i>none</i>	-	-

Dari kriteria yang sudah ditentukan oleh desain, diharapkan dapat memberikan rekomendasi formula optimal sesuai dengan kriteria. Kriteria yang diberikan untuk HPMC yaitu minimal dengan rentang nilai 1,5 – 2. Penggunaan HPMC diminimalisir karena HPMC sangat mempengaruhi kekentalan sediaan masker yang dihasilkan, sehingga diminimalisir penggunaannya tanpa mengurangi fungsinya dalam menghasilkan sediaan masker yang baik. Amilopektin dalam sediaan diberikan kriteria maksimal dengan batasan 2 – 3. Penggunaan amilopektin dimaksimalkan karena amilopektin sangat memberikan pengaruh pada stabilitas sediaan masker, sehingga dimaksimalkan penggunaannya untuk meningkatkan kualitas sediaan masker yang dihasilkan. Viskositas diberikan target “*in range*” dimana rentangnya berkisar 12000 – 15000 cp. Viskositas dalam rentang tersebut akan mempengaruhi kualitas sediaan masker yang dihasilkan. Daya sebar yang ditargetkan oleh desain adalah maksimal dimana rentang yang diberikan antara 5,5



- 6,6 cm. Daya sebar dalam rentang tersebut akan mempengaruhi kualitas sediaan masker yang dihasilkan untuk mendapatkan kualitas sediaan masker yang bagus. Pada respon waktu kering, desain tidak memberikan rekomendasi dikarenakan desain tidak dapat mendeteksi nilai target untuk mendapatkan formula optimal, sehingga nilai yang diperoleh tidak signifikan dan tidak membentuk pola hubungan tertentu.

**Tabel 4. 4** Formula optimal dan prediksi respon

Faktor		Respon		
HPMC	Amilopektin	Viskositas	Daya sebar	Waktu kering
1,50171%	2,99829%	14999 cp	6,3 cm	44,8 menit

Desirability: 0,886%

Pada tabel 4.4 didapat hasil prediksi formula optimal yang disarankan oleh desain. Langkah selanjutnya yaitu melakukan 3 kali replikasi formula optimal. Dilakukan pengujian respon viskositas, daya sebar, waktu kering dan selanjutnya dilakukan proses verifikasi antara nilai prediksi dengan nilai observasi. Verifikasi formula bertujuan untuk memastikan bahwa nilai prediksi tersebut akan tetap konstan meskipun dilakukan pembuatan formula secara berulang. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian respon untuk mendapatkan data respon. Hasil dari formula prediksi dan observasi selanjutnya dihitung % bias. % bias ini menunjukkan bahwa formula tersebut tidak akan berubah meski dibuat berulang kali. Nilai % bias yang baik yaitu <10%. Data respon yang dihasilkan selanjutnya diverifikasi dengan hasil yang diprediksi oleh *D-Optimal Mixture Design* seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.6

**Tabel 4. 5** Hasil Verifikasi Prediksi Dan Observasi

Data Respon	Prediksi	Observasi	% Bias
Viskositas (cP)	14.999 cp	15.117 15.037 11.757	0,08 ± 0,12
Daya Sebar (cm <sup>2</sup> )	6,3 cm	6,3 6,3 6,5	0,01 ± 0,02
Waktu kering (menit)	44,8 menit	47,1 46,9 46,9	0,04 ± 0,003

Masker *peel-off* yang terdapat dipasaran memiliki viskositas dan daya sebar yang baik serta memiliki waktu kering yang cepat yaitu antara 15 – 30 menit (Ainaro *et al.*, 2015). Sedangkan dari hasil sediaan masker *peel-off clay* bentonit yang optimal menunjukkan viskositas yang baik, daya sebar yang tinggi, namun untuk waktu kering masih melebihi batas yang terdapat pada literatur. Komposisi masker *peel-off* yang beredar dipasaran, biasanya bahan tambahan yang digunakan kebanyakan berasal dari bahan sintesis. Dalam penelitian ini, sediaan masker *peel-off clay* bentonit menggunakan komposisi bahan tambahan dengan kombinasi amilopektin pada ubi kayu yang merupakan bahan alami.

#### **4.5. Karakterisasi Sediaan Masker Peel-Off Clay Bentonit**

##### **4.5.1 Viskositas**

Berdasarkan tabel 4.5 nilai viskositas yang dihasilkan baik karena sesuai dalam literatur yaitu dalam kisaran batasan 7100-83144 cp (Chandira *et al.*, 2010). Nilai persen bias yang diperoleh dari respon viskositas sudah baik yaitu <10%. Hasil data replikasi satu 0,008, replikasi dua 0,003 dan replikasi tiga 0,2 hasil tersebut menandakan nilai viskositas sudah bagus. Nilai viskositas sangat dipengaruhi oleh konsentrasi *gelling agent* dari HPMC dan amilopektin. Semakin tinggi konsentrasi HPMC, maka semakin tinggi kekentalan pada sediaan masker. Semakin tinggi amilopektin yang ditambahkan, maka semakin kecil respon viskositas yang dihasilkan.

##### **4.5.2 Daya Sebar**

Berdasarkan tabel 4.5 hasil respon daya sebar menunjukkan nilai yang baik dimana nilai sesuai dalam literatur yaitu kisaran rentang 5 – 7 cm. Nilai persen bias yang didapatkan dari respon daya sebar sudah baik yaitu <10%. Persen bias pada replikasi satu 0,005, replikasi kedua 0,005 dan replikasi ketiga 0,04 hasil tersebut menandakan nilai daya sebar sudah baik.

##### **4.5.3 Waktu kering**

Berdasarkan tabel 4.5 hasil uji respon waktu kering menunjukkan nilai yang kurang baik dimana hasil yang diperoleh tidak sesuai dalam literatur yaitu pada *range* 15 – 30 menit. Hal tersebut disebabkan karena adanya penambahan humektan yaitu propilen glikol serta penambahan gliserin yang digunakan untuk melarutkan

bentonit yang menjadikan sediaan menjadi oklusif. Hasil penelitian tidak berbanding lurus dengan hasil prediksi yang diperoleh dari desain. Dapat disimpulkan bahwa pengujian respon waktu kering kurang tepat menggunakan metode *D-Optimal Mixture Design*. Hal tersebut dapat disebabkan karena metode yang digunakan kurang valid, teknik pengaplikasian pada punggung tangan yang tidak merata, serta suhu tubuh yang berubah-ubah. Sehingga pada uji waktu kering tidak menunjukkan pola hubungan tertentu antara data percobaan dengan data respon.

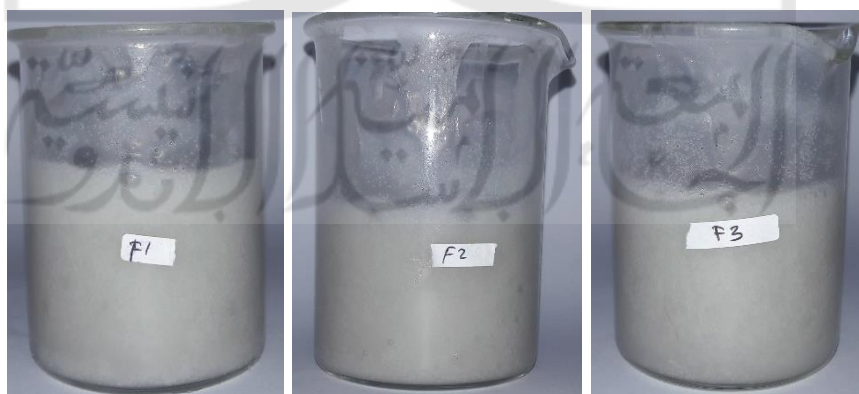
#### 4.5.4 Organoleptis

Karakterisasi organoleptis sediaan masker *peel-off clay* bentonit dilakukan dengan melakukan percobaan secara langsung untuk mengetahui tekstur, bau, warna, serta bentuk sediaan. Hasil organoleptis dapat dilihat pada tabel 4.5.

**Tabel 4. 6** Nilai karakterisasi organoleptis

	Hasil Organoleptis			
	Tekstur	Bau	Warna	Bentuk
<b>Formula Optimal</b>	Lembut pada kulit	Khas <i>clay</i> bentonit	Abu-abu	Kental

Berdasarkan tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa hasil uji organoleptis masker *peel off clay* bentonit baik. Tekstur lembut saat diaplikasikan pada kulit, warna sediaan abu-abu sama dengan warna dari *clay* bentonit yaitu berwarna abu-abu, serta bau yang dihasilkan dari sediaan masker *peel-off* memiliki bau khas bentonit.



**Gambar 4. 4** Formula Optimal Masker *Peel-Off Clay* Bentonit

#### 4.5.5 pH

Karakterisasi pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman dari sediaan masker *peel-off clay* bentonit yang digunakan pada sediaan topikal agar tidak menimbulkan kerusakan kulit atau iritasi pada kulit. Dilakukan sebanyak 3 kali replikasi, kemudian didapatkan hasil pengujian seperti ditunjukkan pada tabel 4.7.

**Tabel 4. 7** Karakterisasi pH

	<b>Replikasi</b>	<b>Hasil pH</b>
<b>Formula Optimal</b>	1	5,6 ± 0,01
	2	5,4 ± 0,02
	3	5,6 ± 0,01
	$X \pm SD$	5,5 ± 0,01

Pada tabel 4.7 menunjukkan bahwa hasil pH pada sediaan masker *peel-off clay* bentonit sudah baik karena sesuai dengan kisaran *range* pH kulit yaitu 4,5 – 6,5 (Karmilah and Rusli, 2018). pH yang sangat asam atau sangat basa dapat meningkatkan daya absorpsi kulit sehingga dapat menyebabkan iritasi pada kulit serta kulit menjadi kering.