

**PENGARUH KONSENTRASI *GELLING AGENT* KOMBINASI  
KARBOPOL 940 DAN HPMC TERHADAP STABILITAS  
FISIK DAN KELEMBABANSEDIAAN GEL  
*MOISTURIZING* MINYAK ZAITUN  
(*OLIVE OIL*)**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi  
(S.Farm.) Program Studi S1 Farmasi  
STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung



Oleh :  
**BINTI JARIYAH**  
**1513206021**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
KARYA PUTRA BANGSA  
TULUNGAGUNG  
2019**

**SKRIPSI**

**PENGARUH KONSENTRASI *GELLING AGENT* KOMBINASI  
KARBOPOL 940 DAN HPMC TERHADAP STABILITAS  
FISIK DAN KELEMBABANSEDIAAN GEL  
*MOISTURIZING* MINYAK ZAITUN  
(*OLIVE OIL*)**

Yang diajukan oleh :

**BINTI JARIYAH**

1513206021

Telah disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. AryKristijono. M. Farm., Apt  
NIP.19.63.01.22

Dr. Dra. Sri Winarsih, M.Si., Apt  
NIDN. 0023085401

**SKRIPSI**  
**PENGARUH KONSENTRASI *GELLING AGENT* KOMBINASI**  
**KARBOPOL 940 DAN HPMC TERHADAP STABILITAS**  
**FISIK DAN KELEMBABANSEDIAAN GEL**  
***MOISTURIZING* MINYAK ZAITUN**  
***(OLIVE OIL)***

Oleh :  
Binti Jariyah  
1513206021

Telah lolos uji etik penelitian dan dipertahankan di hadapan Panitia Penguji  
Skripsi Program Studi S1 Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa

Tanggal :30 Juli 2019

Ketua Penguji :

Anggota Penguj : 1. Drs. AryKristijono. M. Farm., Apt. ( ..... )  
                          : 2.Dr. Dra. Sri Winarsih, M.Si., Apt. ( ..... )  
                          : 3. Choirul Huda, M. Farm., Apt. (.....)  
                          : 4. Amalia Eka Putri, M. Farm., Apt. (.....)

Mengetahui,  
Ketua STIKes Karya Putra Bangsa

dr. Denok Sri Utami, M.H.

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Tulungagung, Juli 2019

Penulis,

Binti Jariyah

## **KATA PENGANTAR**

### **Assalamu ‘alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Puji syukur kehadiran Allah swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes). Shalawat serta salam semoga tercurah atas Nabi kita Muhammad saw, yang termulia dari para Nabi dan Rasul. Dan semoga pula tercurah atas keluarganya, sahabatnya dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penghargaan yang setinggi-tingginya dan rasa terima kasih penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda H. Ali Rochmad dan Ibunda Almh. Hj. Sartik yang tak henti-hentinya memberi doa dan motivasi serta dukungannya baik dalam bentuk moril terlebih lagi dalam bentuk materil, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik karena kasih sayang dan bimbingan beliau.

Pada penulisan skripsi ini, penulis tidak terlepas dari bimbingan, semangat, motivasi serta doa dari beberapa pihak. Oleh karena itu, dengan segenap kerendahan dan kesungguhan hati penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. dr. Denok Sri Utami, M.H. selaku ketua Stikes Karya Putra Bangsa.
2. Bapak Drs. Ary Kristijono. M. Farm., Apt selaku pembimbingan I atas bimbingan, saran dan wejangan yang telah diberikan.
3. Ibu Dr. Dra. Sri Winarsih, M.Si., Apt selaku pembimbing 2 atas bimbingan, saran, dan motivasi yang telah diberikan.
4. Ibu Dara Pranidyatilarso S.Farm., Apt telah memberikan bimbingan, saran, dan semangat yang telah diberikan.
5. Segenap Dosen Jurusan Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa yang telah memberi ilmunya kepada penulis.
6. Segenap Dosen Lab Ibu Retno, Ibu Diah dan dosen yang lain, yang telah menemani dan membimbing pada saat melakukan penelitian.

7. Teman-teman seangkatan Farmasi 2015 yang telah memberikan semangat dan doa selama ini.
8. Teman seperjuangan Galih Prastya, Yesi Fitriana, Sri Wahyuni, Amelya Indah W atas kerjasama, bantuan dalam penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir.
9. Terimakasih team julidnya akoh BUNGA NANDA RAHMANTIKA dan ALIEF ARI MEGA VIDIAN PUTRI yang selalu memberikan semangat menyelesaikan skripsi ini.
10. Terimakasih untuk keluarga, saudara yang selalu memberikan semangat.
11. Teman rasa saudara Indah Lovita dan Luciana Sari yang selalu menemani mengerjakan sampai selesai dan selalu memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Namun besar harapan kiranya dapat bermanfaat bagi penelitian selanjutnya, khususnya di bidang farmasi dan semoga bernilai ibadah di sisi Allah swt. Amin Ya Rabbal Alamin

Wassalammu ‘alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Tulungagung, Agustus 2019

Binti Jariyah

**PENGARUH KONSENTRASI *GELLING AGENT* KOMBINASI  
KARBOPOL 940 DAN HPMC TERHADAP STABILITAS  
FISIK DAN KELEMBABAN SEDIAAN GEL  
MOISTURIZING MINYAK ZAITUN  
(*OLIVE OIL*)**

**INTISARI**

Minyak zaitun (*Olive Oil*) selain digunakan untuk berbagai masakan juga berkhasiat untuk perawatan kecantikan. Kandungan antioksidan dan vitamin E bermanfaat untuk menghaluskan dan melembabkan permukaan kulit. Oleh karena itu minyak zaitun dibuat sediaan gel dengan variasi kombinasi *gelling agent*. Gel mempunyai sifat yang menyejukkan, melembabkan kulit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas sifat fisik sediaan gel minyak zaitun dengan kombinasi *gelling agent* Karbopol 940 dan HPMC. Sediaan gel dibuat dengan empat formulasi. formula I : Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%, formula II: Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%, formula III : Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%, dan formula IV : Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%. Uji sifat fisik gel meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, Uji daya lekat, uji daya sebar, uji viskositas, uji daya proteksi, uji kelembaban. Data evaluasi sifat fisik gel dianalisa secara deskriptif dan statistik menggunakan Oneway Anova. Data hasil evaluasi menunjukkan bahwa formula I memiliki nilai pH 6; daya sebar  $5,54 \pm 1,09$ ; daya lekat  $12,05 \pm 1,03$ ; viskositas 2,413cPs; serta memiliki kelembaban yang tinggi dengan pengurangan bobot 0,04 pada formula IV. Sehingga formula yang memiliki stabilitas fisik baik adalah formula I dengan kombinasi *gelling agent* karbopol 940 dan HPMC sebesar 0,5% dan 0,25%.

Kata Kunci : Minyak Zaitun, Gel, Stabilitas Fisik, Kelembaban

# **The Effect of Concentration of Gelling Agent on Combination of Carbopol 940 and HPMC on Physical Stability and Moisture of Olive Oil Moisturizing Gel**

## **ABSTRACT**

Olive oil in addition to being used for various dishes is also efficacious for beauty care. The content of antioxidants and vitamin E is useful for smoothing and moisturizing the surface of the skin. Therefore, olive oil is made with gel preparations with a variety of gelling agent combinations. Gel has soothing properties, moisturizes the skin. This study aims to determine the stability of the physical properties of olive oil gel preparations with a combination of gelling Carbopol 940 and HPMC agents. Gel preparations were made with four formulations. formula I: Carbopol 940 0.5% and HPMC 0.25%, formula II: Carbopol 940 0.75% and HPMC 0.5%, formula III: Carbopol 940 1% and HPMC 0.75%, and formula IV: Carbopol 940 1.25% and HPMC 1%. The gel physical properties test includes organoleptic test, homogeneity test, pH test, adhesion test, dispersion test, viscosity test, protection test, humidity test. The gel physical properties evaluation data were analyzed descriptively and statistically using Oneway Anova. Evaluation data shows that formula I has a pH value of 6; spread power  $5.54 \pm 1.09$ ; adhesion  $12.05 \pm 1.03$ ; viscosity 2,413cPs; and has good humidity with a weight reduction of 0.04 in formula IV. So that the formula that has good physical stability is formula I with a combination of carbopol 940 gelling agent and HPMC of 0.5% and 0.25%.

Keywords: Olive Oil, Gel, Physical Stability, Moisture



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
INTISARI.....	vii
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kulit .....	5
2.1.1 Anatomi dan Fisiologi Kulit .....	5
2.1.2 Kulit Kering .....	7
2.1.3 Penyebab Kulit Kering.....	7
2.2 Pelembab Kulit .....	8
2.2.1 Mekanisme Pelembab Alami Kulit.....	9
2.3 Minyak Zaitun.....	10
2.4 Gel.....	11
2.4.1 Jenis Gel.....	12
2.4.2 Basis Gel .....	12
2.4.3 Berdasarkan Jenis Fase Terdispersi .....	13
2.4.4 Sifat dan Karakteristik Gel .....	13
2.4.5 Keuntungan dan Kekurangan Gel.....	14

2.5	Komponen Gel.....	14
2.6	Formulasi Sediaan Gel.....	18
2.7	Uji Stabilitas Fisik Gel.....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.1.1	Alat.....	22
3.1.2	Bahan .....	22
3.2	Variabel Penelitian.....	22
3.2.1	Variabel Bebas .....	22
3.2.2	Variabel Terikat .....	22
3.3	Metode Penelitian .....	22
3.4	Rancangan Formulasi .....	23
3.5	Pembuatan Sediaan Gel .....	23
3.6	Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel .....	24
3.7	Analisa Data.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Pengamatan Organoleptis .....	28
4.2	Pengamatan Homogenitas.....	29
4.3	Pengamatan pH .....	30
4.4	Pengamatan Daya Lekat .....	30
4.5	Pengamatan Daya Sebar .....	33
4.6	Pengamatan Viskositas .....	36
4.7	Pengamatan Daya Proteksi .....	39
4.8	Pengamatan Kelembapan.....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	43
5.2	Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>44</b>

## DAFTAR TABEL

### Tabel

II. 1 Kegunaan dan Rentang Konsentrasi Propilenglikol.....	16
II. 2 Formulasi Standart .....	18
II. 3 Formulasi Modifikasi Sediaan Gel.....	19
III.4 Rancangan Formulasi.....	23
IV.1. Hasil Pengamatan Organoleptis.....	28
IV.2. Hasil Pengamatan Uji Homogenitas .....	29
IV.3. Hasil Pengamatan Uji pH.....	30
IV.4. Hasil Pengamatan Uji daya lekat .....	31
IV.5. Hasil Uji Anova .....	32
IV.6. Hasil Uji <i>Tukey</i> Daya Lekat .....	32
IV.7. Hasil Rata-rata Uji Daya Sebar.....	34
IV.8. Hasil Uji Anova Daya Sebar.....	34
IV.9. Hasil Uji <i>Tukey</i> Daya Sebar .....	35
IV.10. Data Hasil Pengamatan Viskositas .....	36
IV.11. Tabel Uji Anova.....	37
IV.12. Hasil Uji <i>Tukey</i> Viskositas .....	38
IV.13. Hasil Pengamatan Daya Proteksi .....	39
IV.14. Hasil Rata-rata Uji Kelembaban .....	40
IV.15. Hasil Uji Anova .....	41
IV.16. Hasil Uji <i>Tukey</i> Kelembaban .....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	
2.1 Gambar Kulit.....	5
2.2 Struktur Karbopol 940 .....	14
2.3 Struktur HPMC .....	15
2.4 Struktur Trietanolamin .....	16
2.5 Struktur Propilenglikol.....	16
2.6 Struktur Gliserin.....	17
2.7 Struktur Metil Paraben .....	17
4.1. Organoleptis Sediaan Gel.....	28
4.2. Grafik Pengamatan Daya Lekat .....	31
4.3. Grafik Pengamatan Daya Sebar .....	34
4.4. Grafik Pengamatan Uji Viskositas .....	36
4.5 Grafik Pengamatan Uji Kelembaban .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

### Gambar

1. Alur Penelitian.....	48
2. Perhitungan.....	49
3. Tabel dan Grafik Uji Stabilitas Fisik.....	60
4. Uji Statistik.....	72
5. Gambar Uji Stabilitas Fisik .....	81
6. Alat – alat Uji Stabilitas Fisik .....	83
7. Jadwal Penelitian .....	84

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara tropis dengan paparan sinar matahari yang berisiko tinggi terhadap berbagai kerusakan kulit. Salah satu dampak dari paparan sinar matahari yaitu terjadinya penguapan air di permukaan kulit sehingga menyebabkan kulit menjadi kering. Akibatnya kulit terlihat kering dan tipis, muncul garis-garis atau kerutan halus, terlihat tidak kencang, dan kusam (Mulyawan, dkk., 2013). Secara alamiah kulit mampu untuk melindungi diri dari berbagai kerusakan kulit dengan adanya tabir lemak di atas kulit yang diperoleh dari kelenjar lemak serta adanya lapisan luar kulit yang berfungsi sebagai sawar kulit (Partogi, dkk., 2008). Namun dalam kondisi tertentu faktor perlindungan alamiah *Natural Moisturizing Factor* (NMF) tersebut tidak mencukupi, Oleh karena itu, dibutuhkan perlindungan tambahan non alamiah yaitu dengan cara penggunaan kosmetik pelembab kulit (Wasitaatmadja, 1997).

Pelembab digunakan untuk mendapatkan kulit yang lembab, halus dan sehat, dan juga berperan sebagai (*moisturizer*) untuk melindungi kulit dengan cara membentuk lapisan lemak tipis di permukaan kulit, sehingga dapat mencegah penguapan air pada kulit serta menyebabkan kulit menjadi lembab dan lembut. Pelembab membantu kulit untuk mempertahankan kelembaban *stratum corneum* dengan mengurangi tingkat kehilangan air *transepidermal* atau untuk melindungi kulit sehat dari efek lingkungan yang menyebabkan kulit kering. Efek pelembab yaitu menyebabkan *stratum corneum* menjadi lebih terhidrasi, sehingga membuatnya lebih lembut dan lebih kenyal (Febriani, 2016).

Baru-baru ini, pengembangan sediaan kosmetik menuju pada penggunaan bahan alam. Hal ini dikarenakan adanya anggapan bahwa bahan alam lebih aman digunakan dan dampak negatifnya lebih sedikit dari pada bahan kimia. Penggunaan bahan alam salah satunya minyak zaitun (*olive oil*), yang dapat dimanfaatkan untuk menjaga kelembapan dan dapat digunakan untuk melindungi kulit (Setiawan, 2010).

Minyak zaitun (*Olive oil*) merupakan minyak tumbuhan yang bersifat *emollient*. Minyak zaitun adalah antioksidan bahan *moisturizing* yang baik dalam kosmetik. Minyak zaitun dapat digunakan sebagai *emollient* karena sifatnya yang mampu mempertahankan kelembaban, kelenturan, serta kehalusan pada kulit. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan asam oleat pada minyak zaitun hingga 80%. Asam oleat pada zaitun berfungsi sebagai peningkat permeabilitas pada kulit sehingga mampu menjaga kelembaban pada kulit (Andriani, *et al.*, 2015).

Minyak zaitun juga bermanfaat untuk menghaluskan dan melembabkan permukaan kulit tanpa menyumbat pori. Aktivitas antioksidan dan vitamin E minyak zaitun dapat memelihara stabilitas fisik jaringan ikat didalam sel (menjaga integritas serat elastin antara dermis dan kolagen sehingga kelenturan dan kekenyalan kulit tetap terjaga), dan juga sebagai pelembab yang dapat mempertahankan ikatan air di dalam kulit dan melindungi lipid atau lipoprotein yang terdapat di dalam membran sel (Tranggono, dkk., 2007).

Minyak zaitun perlu diformulasi menjadi suatu sediaan farmasi. Bentuk sediaan yang mudah digunakan yaitu sediaan gel. Sediaan gel dapat meningkatkan efektivitas terapeutik dan kemudahan dalam penggunaannya. Minyak zaitun (*Olive oil*) dapat dibuat sediaan gel yang baik dan stabil dengan konsentrasi 20% (Mumtihanah, 2017).

Gel merupakan sistem semi padat yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Dirjen Badan POM RI, 1995). Bentuk sediaan gel lebih mudah digunakan serta memiliki warna yang bening. Pertimbangan menggunakan sediaan gel bahwa bentuk sediaan ini memberikan kenyamanan pada penggunaannya, mudah dicuci dengan air dan memberikan efek dingin pada saat digunakan. Hasil gel yang baik memerlukan suatu formula dengan bahan dan konsentrasi yang sesuai.

*Gelling Agent* yang digunakan untuk sediaan topikal akan memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap absorpsi obat dan memiliki efek yang menguntungkan jika dipilih secara tepat (Lieberman, 1998). *Gelling agent* atau pembentuk gel adalah bahan yang digunakan untuk mengentalkan dan menstabilkan sediaan gel. *Gelling agent* yang sering digunakan adalah CMC-Na,

tragakan, vegum, *carbomer* atau *carbopol*, pektin, dan *hidroxypropyl methyl cellulose* atau (HPMC). Menurut penelitian Sartika Dewi Syaiful, Optimasi terbaik dengan konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25% memiliki kestabilan fisik baik.

Kelebihan kombinasi karbopol dan HPMC yaitu membentuk gel yang bening dan mudah larut dalam air dan juga dapat meningkatkan viskositas sediaan gel. Perbedaan pembentukan gel ini adalah HPMC memiliki daya pengikat zat aktif yang kuat dibandingkan dengan karbopol 940 (Purnomo, 2012).

Stabilitas fisik merupakan kemampuan suatu produk obat atau kosmetik untuk bertahan dalam batas spesifikasi yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan untuk menjamin identitas, kekuatan, kualitas dan kemurnian produk tersebut dan masih memiliki parameter kriteria selama proses penyimpanan. Beberapa pengujian stabilitas fisik antara lain uji organoleptis, uji pH, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji viskositas dan uji daya proteksi dan uji kelembaban (Djajadisastra, 2004).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kombinasi *gelling agent* Karbopol 940 dan HPMC terhadap stabilitas fisik sediaan gel minyak zaitun yang memiliki kestabilan fisik yang baik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana stabilitas fisik sediaan gel minyak zaitun dengan kombinasi *gelling agent* Karbopol 940 dan HPMC ?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi kombinasi *gelling agent* Karbopol 940 dan HPMC terhadap kelembaban sediaan gel minyak zaitun ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui stabilitas fisik sediaan gel minyak zaitun dengan kombinasi *gelling agent* Karbopol 940 dan HPMC.
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kombinasi *gelling agent* Karbopol 940 dan HPMC terhadap kelembaban sediaan gel minyak zaitun.



## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Diharapkan dalam penelitian ini mampu mendapatkan formula yang memiliki stabilitas fisik sediaan gel yang stabil dengan kombinasi *gelling agent* Karbopol 940 dan HPMC.

### **1.4.2 Bagi Masyarakat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang formulasi sediaan gel dari minyak zaitun (*Olive oil*) dengan variasi *gelling agent* dengan kombinasi karbopol 940 dan HPMC.

### **1.4.3 Hipotesis**

Sediaan gel minyak zaitun yang diformulasikan dengan kombinasi *gelling agent* karbopol 940 dan HPMC mempengaruhi stabilitas fisik dan mempengaruhi kelembabansediaan (H1 diterima jika nilai signifikansi  $p < 0,05$  yang artinya ada pengaruhh variasi konsentrasi terhadap stabilitas fisik *moisturizing* minyak zaitun).

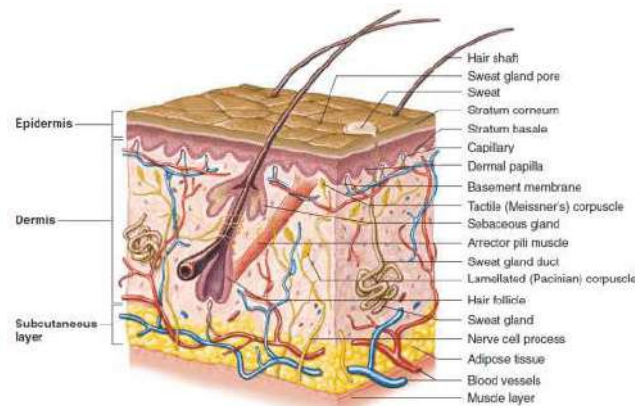
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kulit

##### 2.1.1 Anatomi dan Fisiologi Kulit

Kulit merupakan “selimut” yang menutupi permukaan tubuh dan memiliki fungsi utama sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan luar. Fungsi perlindungan ini terjadi melalui sejumlah mekanisme biologis, seperti keratinasi, respirasi dan pengaturan suhu tubuh, produksi sebum dan keringat, dan pembentukan pigmen melanin untuk melindungi kulit dari bahaya sinar *ultraviolet* matahari, sebagai peraba dan perasa, serta pertahanan terhadap tekanan dan infeksi dari luar (Tranggono, dkk., 2007).



**Gambar 2.1.**Struktur Kulit (Shier,*et al.*, 2009).

Pembagian kulit secara garis besar tersusun atas tiga lapisan utama yaitu : lapisan epidermis atau kutikel, lapisan dermis (korium, kutis vera, *true skin*), dan lapisan subkutis (hipodermis). Tidak ada garis tegas yang memisahkan dermis dan subkutis, subkutis ditandai dengan adanya jaringan ikat longgar dan adanya sel dan jaringan lemak (Shier,*etal.*, 2009). Tiga lapisan kulit utama antara lain :

1. Lapisan epidermis yang terdiri atas :

- a. Stratum korneum (lapisan tanduk) adalah lapisan kulit yang paling luar dan terdiri atas beberapa lapisan sel-sel gepeng yang mati, tidak berinti, dan protoplasmanya telah berubah menjadi keratin (zat tanduk)

- b. Stratum lusidum (daerah sawar) terdapat langsung dibawah lapisan korneum, merupakan lapisan sel gepeng tanpa inti dengan protoplasma yang berubah menjadi protein yang disebut eleidin (Isriany Ismail, 2013).
  - c. Stratum granulosum (lapisan keratohialin/lapisan seperti butir) merupakan 2 atau 3 lapis sel gepeng dengan sitoplasma berbutir kasar dan terdapat inti diantaranya (Isriany Ismail, 2013).
  - d. Stratum Spinosum (stratum malphigi/lapisan sel duri) atau disebut pula *priklecell layer* (lapisan akanta) terdiri atas beberapa lapis sel yang berbentuk poligonal yang besarnya berbeda-beda karena adanya proses mitosis (Isriany Ismail, 2013).
  - e. Stratum germinativum (lapisan sel basal) terdiri atas sel-sel berbentuk kubus (kolumnar) yang tersusun vertikal pada perbatasan dermo-epidermal berbaris seperti pagar (palisade) (Isriany Ismail, 2013).
2. Lapisan dermis adalah lapisan dibawah epidermis yang jauh lebih tebal dari pada epidermis. Lapisan ini terbentuk oleh lapisan elastik dan fibrosa padat dengan elemen selular, kalenjer, dan folikel rambut. Secara garis besar dibagi menjadi dua bagian :
- a. Pars papilare, yaitu bagian yang menonjol ke epidermis, berisi ujung serabut saraf, dan pembuluh darah.
  - b. Pars retikulare, yaitu bagian bawah dermis yang berhubungan dengan subkutis, bagian ini terdiri dari serabut-serabut penunjang misalnya serabut kolagen, elastin, dan retikulin.
3. Hipodermis (lapisan subkutis) merupakan kelanjutan dermis, terdiri atas jaringan ikat longgar berisi sel-sel lemak didalamnya. Sel lemak merupakan sel bulat, besar, dengan inti terdesak kepinggir karena sitoplasma lemak yang bertambah. Sel-sel ini membentuk kelompok yang dipisahkan satu dengan yang lainnya oleh trabekula yang fibrosa.

Berdasarkan sifat sel-sel penyusun kulit, maka secara fisiologi, fungsi kulit adalah (Isriany Ismail, 2013).

- 1. Sawar kulit juga mencegah penguapan air yang berlebih dari dalam tubuh, serta mencegah kehilangan elektrolit dan senyawa biokimia lainnya.

2. Kelenjar keringat mengontrol suhu tubuh dan mengeluarkan zat-zat sisa metabolisme.
3. Kelenjar minyak dalam folikel rambut mengeluarkan minyak yang dapat melumasi dan melindungi rambut.
4. Proses diferensiasi sel-sel epidermis dapat menjamin keberadaan *stratum korneum* serta fungsi yang melekat padanya.
5. Menghasilkan sistem pertahanan tubuh melalui sel *Langerhans* dan sel lainnya.

### 2.1.2 Kulit Kering

Kulit merupakan sawar fisik terhadap lingkungan. Bilayers pada lipid mengelilingi sel-sel di ruang ekstraseluler. Struktur ini adalah sawar kulit terhadap kehilangan air. Perubahan sifat sawar dan kerusakan yang sebenarnya pada sawar ini menyebabkan kekeringan dan dermatitis saat kulit terkena air, sabun, dan kondisi cuaca yang ekstrim. Perbaikan kerusakan kulit menggunakan pelembab berkaitan dengan interaksi fisik dan kimia dari bahan dengan sawar kulit alami.

Selama proses pematangan, sel-sel bergerak menuju *stratum korneum*, protein keratin menggumpal menjadi butiran. Butiran inilah yang terdapat dalam lapisan sel granular kulit dan diisi dengan protein yang disebut filaggrin. Filaggrin menjadi kompleks dengan protein keratin dan dapat melindungi kerusakan akibat aktivitas proteolitik. Sel ini akan bergerak menuju lapisan kulit luar dan mendegradasi kompleks keratin filaggrin. Filaggrin terdapat diluar *corneocytes* menjadi penahan sisa air pada keratin. Ketika kelembaban kulit berkurang, enzim proteolitik dalam *stratum korneum* dipicu agar lebih cepat mendegradasi filaggrin menjadi asam amino bebas (Isriany Ismail, 2013).

### 2.1.3 Penyebab Kulit Kering

Faktor utama yang bertanggung jawab terhadap kulit kering, kulit bersisik dan dermatitis iritasi dapat dikaitkan dengan hilangnya air dari *stratum korneum*. Keberadaan air pada *stratum korneum* terkait dengan peristiwa berikut :

1. Hilangnya air dari kulit disebut *Transepidermal Water Loss* (TEWL).
2. *Stratum korneum* menerima air dari dermis dan beberapa dari lingkungan.

3. Air adalah “*plasticizer*” dari kulit menjadi lentur dan halus.
4. Faktor eksternal, kerusakan stratum korneum terutama sawar kulit akibat denaturasi protein keratin, menghilangkan faktor pelembab alami dan mengganggu lipid bilayers.

Singkatnya, paparan iritasi yang menyebabkan kehilangan air *transepidermal* karena menurunnya fungsi penghalang dari *stratum korneum* dan berkurangnya kemampuan *stratum korneum* untuk melindungi kulit terhadap pengaruh lingkungan. dengan menurunnya kapasitas air, maka hilang pula fungsi enzim normal dalam mekanisme deskuamasi korneosit. Jika kadar air kulit kurang dari 10%, faktor-faktor yang terlibat dalam mekanisme akan terganggu dan hasilnya adalah kulit kering, bersisik, pecah-pecah dan kelenturan berkurang (Isriany Ismail, 2013).

## 2.2 Pelembab Kulit

Pelembab didefinisikan sebagai bahan kimia yang meningkatkan kadar air dari lapisan korneum dan *hydrating agent*. Komponen dasar pelembab terdiri dari oklusif, humektan dan emolien. Bahan oklusif bekerja dengan menghalangi hilangnya air pada kulit. Oklusif merupakan substansi untuk melapisi stratum korneum serta mengurangi TEWL (*Transepidermal water loss*) yang menyebabkan kulit kering oleh karena adanya gangguan pada kulit yang menyebabkan banyaknya air yang menguap ke atmosfer. Humektan berguna untuk proses hidrasi kulit. Sedangkan *emollient* adalah substansi yang ditambahkan ke kosmetik untuk membuat kulit menjadi halus dan lembut (Isriany Ismail, 2013).

Kulit dikatakan sehat dan normal apabila lapisan luar kulit mengandung lebih dari 10% air. Hal itu disebabkan oleh karena adanya regulasi keseimbangan cairan di dalam kulit (Baumann L, 2002). Apabila keseimbangan cairan di dalam kulit terganggu, produksi minyak dalam kulit berkurang serta dipengaruhi oleh lingkungan yang tidak baik maka dapat menyebabkan kulit menjadi kering (Partogi, dkk., 2008).

### 2.2.1 Mekanisme Pelembaban Alami Kulit

#### 1. Faktor Pelembab Alami *Natural Moisturizing Faktor* (NMF).

*Natural moisturizing factor* (NMF) merupakan kumpulan substansi *watersoluble* yang hanya didapatkan pada *stratum korneum*, kadarnya sekitar 20-30%. Lapisan lipid yang mengelilingi korneosit menyelubungi dan mencegah hilangnya NMF (Brannon, 2007).

Peran NMF adalah untuk menjaga hidrasi kulit agar memadai. Hidrasi yang memadai dari *stratum korneum* memiliki tiga fungsi utama yaitu :

- a. Mempertahankan plastisitas kulit, melindunginya dari kerusakan.
- b. Memungkinkan enzim hidrolitik berfungsi dalam proses deskuamasi.
- c. Memberikan kontribusi untuk mengoptimalkan fungsi penghalang *stratum korneum*.

*Natural Moisturizing Factor* (NMF) terdapat dalam *stratum korneum* sehingga bersifat humektan (mampu mengikat air). NMF merupakan senyawa kimia yang sangat larut dalam air (*water soluble*), sangat mudah keluar dari sel bila berkontak dengan air. Itulah sebabnya kontak dengan air yang berulang justru akan mengeringkan kulit (Bauman, 2002).

NMF terdiri atas asam amino dan metabolitnya dibebaskan oleh *lamellar granules* dengan memecah filagrin. Pada kulit normal apabila sering terpajan sabun, maka kadar NMF permukaan kulitnya akan menurun dibandingkan dengan yang tidak sering terpajan sabun. Dengan bertambahnya usia, maka kadar NMF juga akan menurun (Scott and Harding, 2000).

Asam amino bebas, bersama dengan bahan kimia fisiologis lainnya seperti asam laktat, urea dan garam terdapat di *stratum korneum*. Bahan-bahan ini disebut faktor pelembab alami dan bertanggung jawab untuk menjaga kulit tetap lembab dan lentur dengan cara menarik dan menahan air (higroskopis).

Kadar air *stratum korneum* biasanya sekitar 30%. Penurunan kadar air *stratum korneum* akan menyebabkan enzim proteolitik diaktifkan, sehingga filagrin terdegradasi menjadi asam amino. Asam amino ditambah bahan kimia lainnya membentuk faktor pelembab alami di *stratum korneum* yang berfungsi memerangkap air untuk melembabkan *stratum korneum* (Isriany Ismail, 2013).

## 2. Deskuamasi

Deskuamasi merupakan faktor penting dalam menjaga kehalusan kulit. Deskuamasi adalah proses enzimatik yang melarutkan desmosom, suatu protein penghubung antara korneosit. Berbeda dengan produksi asam amino dari hasil degradasi proteolitik protein filagrin. Enzim proteolitik yang bertanggung jawab untuk fungsi deskuamasi terjadi di *stratum korneum* yang terhidrasi dengan baik. Enzim ini terletak dibagian interseluler, karena tidak adanya air, sel-sel deskuamat menjadi tidak normal dan hasilnya adalah kulit menebal, kering, kasar, dan bersisik (Isriany Ismail, 2013).

## 3. Lipid Interseluler

Faktor terakhir yang dapat menjelaskan bagaimana sawar alami kulit bekerja untuk menjaga kelembaban dan kelenturan adalah fungsi dari lipid antar sel. Lipid ini terdiri dari kolesterol, asam lemak bebas dan sphingolipid. Mekanisme pembentukan lipid antar sel berlangsung sebagai berikut:

- a. Degenerasi sel-sel granular melepaskan butiran lipid.
- b. Butiran lipid masuk kedalam ruang antar sel.
- c. Butiran lipid kompleks secara bersama membentuk struktur lipid berlapis.
- d. Lapisan lipid menahan air di sekeliling korneosit untuk memberikan penghalang permeabilitas terhadap air.

Lipid interseluler dan protein korneosit yang mengandung pelembab alami (NMF) bekerja sama untuk memberikan sawar yang efisien terhadap kehilangan air dan retensi air untuk mempertahankan fleksibilitas kulit. Pelindung alami ini melindungi kulit dari kekeringan (Isriany Ismail, 2013).

### 2.3 Minyak Zaitun

Minyak zaitun adalah buah zaitun yang telah matang berwarna ungu kehitaman dan kerap diekstrak untuk diambil minyaknya. Minyak zaitun merupakan minyak tumbuhan yang bersifat *emollient*. Minyak zaitun adalah antioksidant yang baik dan merupakan bahan *moisturizing* yang baik dalam kosmetik. Zaitun mempunyai kandungan kadar vitamin E yang sangat tinggi, vitamin E sendiri berfungsi baik untuk merawat kulit, sehingga sangat cocok

digunakan sebagai campuran masker penghilang jerawat, zat antioksidan dan melembabkan kulit.

Menurut Mondal, dkk., (2015), komposisi minyak zaitun mencakup sebagian besar asam lemak tak jenuh (oleat, linoleat dan asam linolenat), mikronutrien terutama vitamin (A, E dan  $\beta$ -karoten), dan mikrokonstituen (senyawa misalnya fenolik atau bahan kimia yang terdapat dalam fraksi yang tak tersaponifikasi) dan *squalene* yang diperoleh dari *Olea europaea*.

Efek menguntungkan dari minyak zaitun untuk kesehatan yang paling utama dikaitkan dengan adanya senyawa antioksidan, seperti tokoferol dan  $\beta$ -karoten, selain itu komposisi asam lemak yang tidak jenuh, mikrokonstituen fenolik juga dapat memainkan peran penting bagi kesehatan. Senyawa fenolik dapat mengikat radikal bebas yang berasal dari molekul oksigen dan dari hasil stres oksidatif. Aktivitas antioksidan dan vitamin E dari minyak zaitun mencegah iritasi kulit dan penuaan, sementara sifat regenerasi vitamin A nya melindungi kulit dari penuaan dan menjaga kelembutan, kehalusan, ketegasan, dan elastisitasnya (Mondal, dkk., 2015).

## 2.4 Gel

Gel merupakan sistem semi padat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Depkes, 1995). Gel murni memiliki karakteristik yang transparan dan jernih atau opalesan. Transparannya disebabkan karena seluruh komponennya terlarut dalam bentuk koloid. Sifat transparan ini adalah karakter spesifik sediaan gel (Isriany Ismail, 2013).

Gel merupakan sediaan semi padat yang jernih, tembus cahaya dan mengandung zat aktif, merupakan dispersi koloid mempunyai kekuatan yang disebabkan oleh jaringan yang saling berikatan pada fase terdispersi. Dalam industri farmasi, sediaan gel banyak digunakan pada produk obat-obatan, kosmetik dan makanan. Polimer yang biasa digunakan untuk membuat gel-gel farmasetik meliputi gom alam tragakan, pektin, karagen, agar, asam alginat, serta bahan-bahan sintesis dan semisintesis seperti metil selulosa, hidroksietil selulosa, karboksimetil selulosa, dan karbopol (Depkes, 1995).



Kandungan air yang tinggi dalam basis gel dapat menyebabkan terjadinya hidrasi pada stratum korneum sehingga akan memudahkan penetrasi obat melalui kulit. Tujuan umum penggunaan obat pada terapi dermatologi adalah untuk menghasilkan efek terapeutik pada tempat-tempat spesifik di jaringan epidermis. Gel mempunyai sifat yang menyejukkan, melembabkan, mudah penggunaannya, mudah berpenetrasi pada kulit sehingga memberikan efek penyembuhan. Secara ideal, basis dan pembawa harus mudah diaplikasikan pada kulit, tidak mengiritasi dan nyaman digunakan pada kulit (Isriany Ismail, 2013).

## **2.4.1 Jenis Gel**

### **2.4.1.1 Hidrogel**

Sistem *hydrogel* adalah gel hidrofilik yang mengandung 85-95% air atau campuran alkohol-air serta bahan pembentuk gel (*gelling agent*). Bahan pembentuk *hydrogel* gel yang umumnya merupakan senyawa polimer seperti asam poliakrilat (*carbopol*), Natrium *Carboksi Metil Selulosa* (NaCMC), non ionik ester selulosa (Isriany Ismail, 2013).

### **2.4.1.2 Lipogel**

Lipogel atau oleogel dihasilkan melalui penambahan bahan pengental yang sesuai dan larut dalam minyak atau cairan lemak. Silika koloidal dapat digunakan untuk membentuk tipe lipogel dengan basis siliko (Isriany Ismail, 2013).

## **2.4.2 Basis Gel**

Berdasarkan komposisinya, basis gel dapat dibedakan menjadi basis gel hidrofobik dan basis gel hidrofilik (Ansel, 2008).

### **2.4.2.1 Basis gel Hidrofobik**

Terdiri dari partikel-partikel anorganik. Apabila ditambahkan ke dalam fase pendispersi, bila mana hanya ada sedikit sekali interaksi antara kedua fase. Berbeda dengan bahan hidrofilik, bahan hidrofobik tidak secara spontan menyebar, tetapi harus dirangsang dengan prosedur yang khusus (Ansel, 1989).

### **2.4.2.2 Basis gel Hidrofilik**

Pada umumnya adalah molekul-molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan atau disatukan dengan molekul dari fase pendispersi. Daya tarik

menarik pada pelarut dari bahan-bahan hidrofilik kebalikan dari tidak adanya daya tarik-menarik dari bahan hidrofobik, sistem koloid hidrofilik biasanya lebih mudah untuk dibuat dan memiliki stabilitas yang lebih besar (Ansel, 1989).

### **2.4.3 Berdasarkan jenis fase terdispersi**

#### **2.4.3.1 Gel fase tunggal**

Terdiri dari makromolekul organik yang tersebar serba sama dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan. Gel fase tunggal dapat dibuat dari makromolekul sintetik (misal karbomer) atau dari gom alam (misal tragakan). Molekul organik larut dalam fasa kontinue (Ansel, 2005).

#### **2.4.3.2 Gel sistem dua fase**

Terbentuk jika masa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah. Dalam sistem ini, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, masa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma. Partikel anorganik tidak larut, hampir secara keseluruhan terdispersi pada fasa kontinu (Ansel, 2005).

### **2.4.4 Sifat / Karakteristik Gel**

1. Zat pembentuk gel yang ideal untuk sediaan farmasi dan kosmetik ialah inert, aman dan tidak bereaksi dengan komponen lain.
2. Pemilihan bahan pembentuk gel harus dapat memberikan bentuk padatan yang baik selama penyimpanan tapi dapat rusak segera ketika sediaan diberikan kekuatan atau daya yang disebabkan oleh pengocokan dalam botol, pemerasan tube, atau selama penggunaan topikal.
3. Karakteristik gel harus disesuaikan dengan tujuan penggunaan sediaan yang diharapkan.
4. Gel dapat terbentuk melalui penurunan temperature, tapi dapat juga pembentuk gel terjadi setelah pemanasan hingga suhu tertentu.
5. Fenomena pembentuk gel atau pemisah fase yang disebabkan oleh pemanasan disebut *thermogelation* (Lachman, 2007).

## 2.4.5 Keuntungan dan Kekurangan Gel

### 2.4.5.1 Keuntungan Sediaan Gel

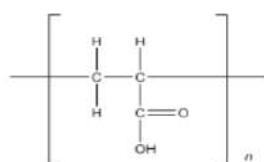
Untuk hidrogel : efek pendinginan pada kulit saat digunakan; penampilan sediaan yang jernih dan elegan; pada pemakaian di kulit setelah kering meninggalkan film tembus pandang, elastis, daya lekat tinggi yang tidak menyumbat pori sehingga pernapasan pori tidak terganggu; mudah dicuci dengan air; pelepasan obatnya baik; kemampuan penyebarannya pada kulit baik.

### 2.4.5.2 Kekurangan Sediaan Gel

Untuk hidrogel : harus menggunakan zat aktif yang larut di dalam air sehingga diperlukan penggunaan peningkat kelarutan seperti surfaktan agar gel tetap jernih pada berbagai perubahan temperatur, tetapi gel tersebut sangat mudah dicuci atau hilang ketika berkeringat, kandungan surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi dan harga lebih mahal.

## 2.5 Komponen Gel

### 2.5.1 Karbopol 940



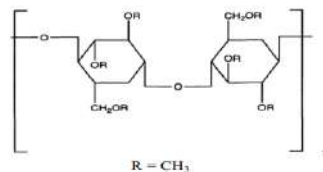
**Gambar 2.2.** Struktur Kimia Karbopol

Nama lain Karbopol adalah *Acritamer*, *Acrylic acid polymer*, *carbopol*, *carboxyvinylpolymer*, *carboxy polymethyene*, *polyacrylic acid*. Karbopol digunakan dalam bentuk cairan atau setengah padat pada sediaan farmasi sebagai bahan pensuspensi atau bahan peningkat viskositas. Karbopol merupakan basis gel yang kuat, memiliki keasaman yang tinggi sehingga dalam penggunaannya sebagai *gelling agent*nya dibutuhkan sekitar 0,5-2,0% (Rowe,etal,2009). pH karbopol sekitar 3,0 dan pH yang lebih tinggi sekitar 5 atau 6, viskositas karbopol akan meningkat. Karbopol ketika kontak dengan air dan terbongkar menjadi pH netral dapat mengembang hingga 1000 kali dari volumenya (Suyudi, 2014).

Kegunaan karbopol diantaranya sebagai material Bioadhesive, *controlled-release agent*, agen pengemulsi, penstabil emulsi, *agent* modifikasi reologi, zat

penstabil, zat pensuspensi, dan zat pengikat tablet. Persentasi penggunaan karbopol sebagai *controlled-release agent* 5,0 – 30,0%, sebagai zat pengemulsi adalah 0,1 – 0,5 %, sebagai *gelling agent* 0,5 – 2,0 %, sebagai zat pensuspensi 0,5 – 1,0 %, sebagai pengikat dalam formulasi tablet 0,75 – 3,0 %. (Rowe,*etal.*,2009).

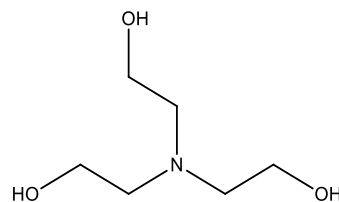
### 2.5.2 HPMC (*Hydroxypropyl methylcellulose*)



**Gambar 2.3.** Struktur Kimia HPMC

HPMC merupakan serbuk putih atau putih kekuningan, tidak berbau dan berasa, larut dalam air dingin, membentuk cairan kental, praktis tidak larut dalam kloroform, etanol (95%) dan eter. HPMC biasanya digunakan dalam sediaan oral dan topikal. HPMC biasanya digunakan sebagai emulgator, *suspending agent* dan *stabilizing agent* dalam sediaan salep dan gel topikal (Maharani, 2009). HPMC merupakan *gelling agent* yang tahan terhadap fenol, dan dapat membentuk gel yang jernih serta mempunyai viskositas yang lebih baik. Konsentrasi HPMC yang biasa digunakan sebagai *gelling agent* adalah 2%-20%. HPMC stabil pada pH 3 hingga 11. HPMC umumnya tidak toksik dan tidak menyebabkan iritasi (Rowe, 2006).

### 2.5.3 Trietanolamin (TEA)

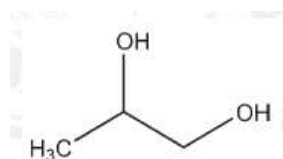


**Gambar 2.4.** Struktur Kimia Trietanolamin (Rowe,*etal.*, 2009)

Nama lain TEA adalah tealan, *trihydroxytriethylamine*, trolaminum dan lain-lain. TEA memiliki penampilan yang jernih, berupa cairan kental yang berwarna kuning serta sedikit memiliki bauamonia. TEA memiliki pH 10,5 dalam 0,1 N larutan, sangat higroskopis, berwarna coklat apabila terpapar udara dan

cahaya. TEA digunakan sebagai agent pembasah (*Alkalizing Agent*) dan dapat juga digunakan sebagai *emulsifying agent* (Rowe,*etal.*, 2009). TEA akan bereaksi dengan asam mineral membentuk garam kristal dan ester. TEA akan membentuk garam yang larut dalam air dan memiliki karakteristik sabun dengan asam lemak yang lebih tinggi.

#### 2.5.4 Propilenglikol



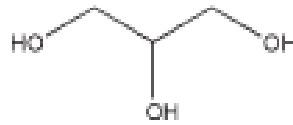
**Gambar 2.5.** Struktur Kimia Propilenglikol (Rowe,*etal.*, 2006)

Propilenglikol merupakan cairan jernih, tiak berwarna, kental, praktis tidak berbau, rasa manis dan higroskopis. Fungsi dari propilenglikol adalah sebagai pengawet, desinfektan, humektan, plasticizer, *stabilizing agent*, dan kosolven *water-miscible*. Propilenglikol banyak digunakan sebagai humektan dengan konsentrasi umum yang digunakan adalah 15%. Propilenglikol akan stabil pada suhu ruangan dan suhu dingin, namun jika dipanaskan pada suhu tinggi akan teroksidasi menjadi propionaldehid, asam laktat, asam piruvat, dan asam asetat. Propilenglikol dapat larut stabil pada etanol 95%, gliserin, atau air.

**Tabel II.1.** Kegunaan dan Rentang Konsentrasi Propilenglikol (Rowe, dkk., 2009)

Kegunaan	Bentuk	Konsentrasi
Humektan	Topikal	≈ 15%
Preservatif	Larutan, seisolid	15-30%
Solven dan Kasolven	Larutan aerosol	10-30%
	Parenteral	10-60%
	Topikal	5-80%

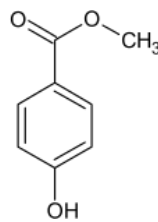
### 2.5.5 Gliserin



**Gambar 2.6.** Struktur Kimia Gliserin (Rowe,*etal.*, 2006)

Pada sediaan topikal dan kosmetik gliserin digunakan sebagai humektan dan *emollient*, sering digunakan sebagai stabilisator dan sebagai pelarut pembantu. Gliserin tidak berwarna, tidak berbau, memiliki rasa manis, cairan kental, dapat tercampur dengan etanol dan air. Konsentrasi gliserin sebagai humektan dan *emollient* untuk sediaan topikal yang biasa digunakan adalah  $\leq 30$  % (Rowe, *etal.*, 2009).

### 2.5.6 Metil Paraben



**Gambar 2.7.** Struktur Kimia Metil Paraben (Rowe,*etal.*, 2009)

Metil paraben berfungsi sebagai pengawet karena sediaan gel memiliki kandungan air yang tinggi yang dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi mikroba (Suyati, 2015). Metil paraben berbentuk serbuk kristal, berwarna putih dan tidak berbau. Nama kimia metil paraben adalah *methyl-4-hydroxybenzoate* dengan rumus kimia  $C_8H_8O_3$ . Kelarutan metil paraben terhadap pelarut etanol yakni 1:2, sedangkan terhadap air yakni 1:400, Sedangkan kelarutan air propil paraben 1:2500. Range konsentrasi yang digunakan dalam sediaan topikal, yaitu 0,02-0,3% (Rowe,*et al.*, 2009).

### 2.5.7 Air Suling (*Aquadestilata*)

Merupakan cairan jernih, tidak berbau, tidak berwarna, tidak memiliki rasa, memiliki pH 5-7. Rumus kimia dari air suling adalah  $H_2O$  dengan berat molekul sebesar 18,2. Air suling dibuat dengan menyuling air yang memenuhi

persyaratan dan tidak mengandung zat tambahan lain. Fungsi dari air suling adalah sebagai pelarut (Ditjen POM, 2000).

## 2.6 Formulasi

### 2.6.1 Formula Standart (Mumtihanah Mursyid, 2017).

**Tabel II.2.** Tabel Formula Standart

No	Bahan	Kegunaan	Sediaan Gel (%)		
			Formula A	Formula B	Formula C
1.	Minyak Zaitun ( <i>Olive oil</i> )	Bahan Aktif	20	20	20
2.	Carbopol 940 HEC	Basis Pembawa	1	-	-
3.	(Hydroxyethyl cellulose)	Basis Pembawa	-	3	-
4.	Tragakan	Basis Pembawa	-	-	7,2
5.	Trietanolamin (TEA)	Alkalizing Agent	0,8	-	-
6.	Propilenglikol	Penstabil	10	10	10
7.	Metil Paraben	Pengawet	0,18	0,18	0,18
8.	Propil Paraben	Pengawet	0,02	-	0,03
9.	Air Suling ( <i>Aquadest</i> )	Pelarut		Add 100	

Pada jurnal standart saya menggunakan minyak zaitun dengan konsentrasi 20%. Konsentrasi *gelling agent* dan bahan tambahan lainnya saya menggunakan jurnal acuan penelitian Sartika Dewi Syaiful, (2016).

## 2.6.2 Formula Modifikasi Sediaan Gel

**Tabel II.3.** Formula Modifikasi Sediaan Gel

No	Bahan	Kegunaan	Sediaan Gel %					
			BTM	MTB	FI	FII	FIII	FIV
1.	Minyak Zaitun	Bahan Aktif	-	20	20	20	20	20
2.	Karbopol 940	<i>Gelling Agent</i>	0,5	-	0,5	0,75	1	1,25
3.	HPMC	<i>Gelling Agent</i>	0,25	-	0,25	0,5	0,75	1
4.	Trietanolamin	<i>Agent Pembasah</i>	2	2	2	2	2	2
5.	Gliserin	<i>Emollient</i>	30	30	30	30	30	30
6.	Propilenglikol	Humektan	15	15	15	15	15	15
7.	Metil Paraben	Pengawet	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
8.	Air Suling	Pelarut	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml

**Keterangan :**

BTM : Basis Tanpa Minyak

MTB : Minyak Tanpa Basis

## 2.7 Uji Stabilitas

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk untuk bertahan kualitasnya sesuai spesifikasi kualitas yang ditetapkan sepanjang periode waktu penggunaan dan penyimpanan. Sedangkan stabilitas fisik adalah tidak terjadinya perubahan sifat fisik dari suatu produk selama waktu penyimpanan.

Pada penelitian ini untuk melihat perubahan sifat fisik dari sediaan gel dari selama waktu penyimpanan. Ketidakstabilan formulasi dapat dilihat dari perubahan penampilan fisik, warna, rasa, dan tekstur dari formulasi tersebut (Lachman, 1994).

Parameter yang digunakan untuk mengevaluasi stabilitas fisik sediaan gel antara lain :

### 2.7.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptik dilakukan dengan cara mengamati perubahan yang terjadi pada gel minyak zaitun secara langsung seperti timbulnya bau atau tidak, perubahan bentuk dan warna.



### **2.7.2 Uji Homogenitas**

Uji homogenitas ini dilakukan peneliti untuk melihat apakah sediaan gel homegen atau tidak. Homogenitas sediaan di tunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar. Homogenitas sangat penting dalam sediaan berkaitan dengan keseragaman kandungan jumlah zat aktif dalam setiap penggunaan (Dirtjen POM, 1995).

### **2.7.3 Uji pH**

Uji pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman sediaan gel untuk menjamin sediaan gel tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Penentuan pH sediaan dilakukan dengan menggunakan stik pH universal. pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu dalam interval 4,5 – 6,5 (Tranggono, 2007).

### **2.7.4 Uji Daya Lekat**

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui sediaan dapat melekat atau menempel pada permukaan kulit. Kemampuan sediaan untuk melekat di tempat aplikasi sangat penting. Daya lekat merupakan salahsatu karakteristik yang bertanggung jawab terhadap keefektifan sediaan dalam memberikan efek farmakologis. Semakin lama daya lekat suatu sediaan pada tempat aplikasi maka efek farmakologis yang di hasilkan semakin besar (Tranggono, dkk., 2007). Syarat waktu daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah tidak kurang dari 4 detik (Ulaen, *et al.*, 2012).

### **2.7.5 Uji Daya Sebar**

Salah satu kriteria gel yang ideal adalah memiliki kemampuan daya sebar yang baik. Sediaan gel diharapkan dapat menyebar ketika diaplikasikan pada area kulit. Keberhasilan terapi formula juga tergantung pada nilai sebar. Uji daya sebar gel bertujuan untuk mengetahui kualitas sediaan yang dapat menyebar dengan cepat pada kulit. Daya sebar yang baik memberikan pelepasan bahan obat yang baik. Daya sebar gel yang baik antara 5-7 cm (Garg, *et al.*, 2002).

### **2.7.6 Uji Viskositas**

Viskositas merupakan suatu tahanan di mana suatu cairan dapat mengalir. Semakin tinggi viskositas suatu sediaan maka semakin besar pula tahanannya, sehingga gaya yang di butuhkan untuk membuat sediaan tersebut mengalir juga

semakin besar, begitu juga sebaliknya (Sinko, 2005). Jika terjadi peningkatan viskositas maka waktu retensi juga akan meningkat, namun daya sebar sediaan tersebut justru semakin menurun, jadi antara viskositas dan juga daya sebar mempunyai sifat berkebalikan. Perubahan viskositas selama penyimpanan dapat di jadikan parameter dari stabilitas fisik suatu sediaan. Viskositas yang disyaratkan menurut SNI 16-4399-1995 adalah 2000cp sampai 50.000cp. Pada penelitian ini viskositas diukur menggunakan *viscometer ostwald* (Sinko, 2005).

#### **2.7.7 Uji Daya Proteksi**

Uji daya proteksi bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat sediaan gel menjaga kestabilannya. Uji ini dilakukan dengan larutan KOH sebagai *agent* intervensi. Jika terjadi perubahan warna merah ketika di uji, maka sediaan tidak dapat memproteksi kestabilannya. Semakin lama perubahan terjadi, besar kemampuan proteksi sediaan (Stiani, dkk., 2015).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.1.1 Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mortir dan stemper, neraca analitik, gelas ukur, labu tentukur, pipet tetes, cawan porselin, *waterbath*, kaca arloji, kuvet, alat uji stabilitas fisik, wadah penyimpanan sediaan gel.

##### **3.1.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu minyak zaitun yang digunakan sebagai bahan aktif, Karbopol 940, HPMC sebagai *gelling agent*, metil paraben digunakan untuk pengawet, Trietanolamin (TEA) sebagai *alkalizing agent*, gliserin sebagai pelembab (*emollient*) dan propilenglikol sebagai humektan.

#### **3.2 Variabel Penelitian**

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016).

##### **3.2.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2010). Untuk penelitian ini variabel bebasnya *Gelling Agent* Karbopol 940 dan HPMC.

##### **3.2.2 Variabel Terikat**

Suhu, organoleptis, homogenitas, viskositas, pH, daya sebar, daya lekat, daya proteksi dan kelembaban.

#### **3.3 Metode Penelitian**

##### **3.3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini bersifat eksperimental. Penelitian ini di lakukan di laboratorium. Metode penelitian yang di gunakan untuk mencari pengaruh

perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2011).

### 3.3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2018 sampai Agustus 2019.

### 3.4 Rancangan Formulasi

**Tabel III.1.** Tabel Rancangan Formulasi

NO	BAHAN	Konsentrasi Gel %					
		BTM	MTB	FI	FII	FIII	FIV
1.	Minyak Zaitun	-	20	20	20	20	20
2.	Karbopol 940	0,5	-	0,5	0,75	1	1,25
3.	HPMC	0,25	-	0,25	0,5	0,75	1
4.	Trietanolamin	2	2	2	2	2	2
5.	Gliserin	30	30	30	30	30	30
6.	Propilenglikol	15	15	15	15	15	15
7.	Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
8.	Air Suling	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml

**Keterangan :**

BTM : Basis Tanpa Minyak

MTB : Minyak Tanpa Basis

### 3.5 Pembuatan Sediaan Gel

Sediaan gel dikerjakan dengan cara *gelling agent* Karbopol 940 dikembangkan didalam mortir dengan air suling panas, kemudian ditambahkan TEA gerus kuat sehingga terdispersi sempurna dan terbentuk basis gel (M1). *Gelling Agent* HPMC didispersikan di air panas dan dibiarkan hingga HPMC terdispersi seluruhnya dan menjadi cairan bening dengan konsistensi yang cukup kental (M2).

Karbopol 940 dan HPMC dicampurkan hingga homogen didalam lumpang besar. Selanjutnya ditambahkan sedikit demi sedikit metil paraben yang sebelumnya telah dilarutkan dengan air hangat kemudian ditambahkan propilenglikol, gliserin, minyak zaitun sambil diaduk sampai membentuk massa gel. Selanjutnya ditambahkan sisa air suling hingga homogen.

### **3.6 Uji Stabilitas Fisik**

Uji stabilitas yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji stabilitas pada suhu kamar 25°C selama 4 minggu. Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali mulai minggu ke-0, minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3 dan minggu ke-4. Parameter pengamatan dilakukan dengan sebagai berikut :

#### **3.6.1 Uji Organoleptik**

Uji organoleptis dilakukan secara visual dan dilihat secara langsung bentuk, warna, dan bau dari sediaan gel (Ansel, 2005).

#### **3.6.2 Uji Homogenitas**

Diambil sediaan gel secukupnya, dioleskas pada *objek glass* kemudian diraba dan digosok. Diamati susunan sediaan pada *objek glass*. Massa gel yang homogen ditunjukkan dengan tidak adanya bahan padat atau butiran pada kaca (Dewantari & Sugihartini, 2015).

#### **3.6.3 Uji pH**

Sediaan gel ditimbang sebanyak 1 gram dan dilarutkan dalam 100 ml air suling dalam *beaker glass*. Larutan diukur pHnya menggunakan pH indikator universal dan dihitung nilai rata – rata (Kaur & Guleri, 2013).

#### **3.6.4 Uji Daya Lekat**

Sampel gel sebanyak 0,25 gram diletakkan diantara 2 objek gelas pada alat uji daya lekat, ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit, kemudian beban diangkat dan dicatat waktu pelepasan gel dari objek gelas (Dewantari & Sugiharti, 2015).

#### **3.6.5 Uji Daya Sebar**

Sediaan gel ditimbang sebanyak 500 mg, diletakkan sediaan gel ditengah kaca bulat berskala dan diletakkan kaca bulat lainnya sebagai penutup, diatas kaca

ditambahkan beban 50g selama 1 menit. Diangkat bebannya dan diukur dan dicatat diameter yang menyebar. Kemudian dilanjutkan dengan penambahan beban 100 g, 150 g, dan 200 g dengan cara yang sama. Pada penelitian ini viskositas diukur menggunakan *viscometer oswald* (Fujiastuti & Sugiharti, 2015).

### **3.6.6 Uji Viskositas**

Sediaan gel dimasukkan kedalam alat viskometer *oswald* lalu di hisap dengan menggunakan *pushball* sampai melewati dua batas. Siapkan *stopwatch*, lepaskan *pushball* dan catat waktu yang digunakan sediaan gel untuk melewati dua batas tersebut (Ansel, 2005).

### **3.6.7 Uji Daya Proteksi**

Diambil kertas saring (10x10 cm) dibasahi dengan fenofalein dan dikeringkan. Ditimbang sediaan masker gel sebanyak 0,5 gram, dioleskan diatas kertas tersebut. Pada kertas saring yang lain dibuat satu area (2,5x2,5 cm) dibuat pematang pada pinggir area tersebut dengan paraffin padat yang meleleh. Ditempelkan kertas saring ini diatas kertas saring sebelumnya. Diteteskan KOH 0,1N pada area tersebut. Diamati pada waktu 15, 30, 45, 60 detik, dan 5 menit. Jika tidak ada noda merah berarti sediaan gel memberikan proteksi (Stiani, dkk., 2015).

### **3.6.8 Uji Kelembaban**

Sampel dioleskan merata diatas plastik (kedap air) yang sudah diketahui berat awalnya, kemudian ditimbang untuk mengetahui berat awal sampel (menit ke-0) pada suhu ruangan (25-27° C). Setelah penimbangan ( $t_0$ ) dilakukan penimbangan lagi dengan perbedaan waktu 30 menit ( $t_1$ ), 60 menit ( $t_2$ ). Dihitung bobot sediaan masker gel yang hilang sebagai bobot air yang menguap. Efektivitas sediaan sebagai pelembab dilihat dari kadar sediaan gel pelembab pada akhir pengamatan dengan bobot tertinggi. Dimana sediaan gel pelembab yang memiliki berat lebih tinggi berarti memiliki penguapan yang lebih rendah, merupakan indikasi kemampuan minyak zaitun mengikat atau mempertahankan kandungan air saat penggunaan produk sediaan gel pada kulit. Sehingga kandungan air gel pada kulit dapat dipertahankan dan kulit tetap lembab (Tricaesario, dkk., 2016).

### 3.7 Analisa Data

Data hasil penelitian gel *moisturizing* minyak zaitun dianalisis menggunakan program SPSS untuk melihat variasi konsentrasi *gelling agent* Karbopol 940 dan HPMC dapat mempengaruhi stabilitas fisik yang akan dibuat. Pengolaan data dapat dilakukan setelah penentuan normalitas. Uji normalitas adalah uji untuk mengukur apakah data mempunyai distribusi normal, sehingga dapat digunakan dalam statistika parametrik dan jika tidak data berdistribusi normal, sehingga dapat digunakan dalam statistika non parametrik. Uji normalitas dilakukankan dengan *Kolmogorov-Smirnov*. Data didistribusi normal jika  $\text{Sig} > 0,05$  dan jika  $\text{Sig} < 0,05$  maka data tidak terdistribusi normal (Sujarweni, 2012).

Data yang terdistribusi normal, selanjutnya dianalisis dengan *One-WayAnova*. Hasil diterima jika  $\text{Sig} > 0,05$  dan jika  $\text{Sig} < 0,05$  maka hasil ditolak (Yamin, dkk., 2014). Asumsi *One-Way Anova* dilakukan dengan uji homogenitas yang bertujuan untuk menguji kesamaan (homogenitas) beberapa sampel yakni, seragam tidaknya variasi sampel – sampel yang diambil dari populasi yang sama (Ghazali, 2011). Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan *Levene Statistics*.  $H_0$  ditolak jika p value *Levene Statistic*  $sp < 0,05$  (Yamin, dkk., 2014).

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Sediaan dari empat formulasi sediaan gel dengan konsentrasi kombinasi *gelling agent* Karbopol 940 dan HPMC yang berbeda sebagai pembentuk gel (Rowe,*etal.*, 2009), trietanolamin sebagai *agent* pembasah (Rowe,*etal.*, 2009), propilenglikol sebagai humektan (Rowe,*etal.*, 2009), gliserin sebagai *emoolient* (Rowe,*etal.*, 2009), metil paraben sebagai pengawet (Suyati, 2015). Zat aktif yang digunakan dalam penelitian ini adalah Minyak Zaitun (*Olive Oil*). Dari keempat formula tersebut dibedakan dari segi jumlah komposisi *gelling agent* yang digunakan. Variasi konsentrasi pembentuk gel dalam formula gel yang dilakukan untuk memilih konsentrasi basis yang baik yang dapat menghasilkan sediaan gel pelembab minyak zaitun dengan kriteria yang baik.

Pengembangan karbopol 940 dengan menggunakan *aquadest*, Setelah karbopol 940 mengembang ditambahkan trietanolamin dan diaduk sampai menjadi gel yang bening dan kaku. Proses ini terjadi karena karbopol merupakan polimer anionik yang bersifat asam bebas dalam media air karbopol mula-mula terdispersi secara seragam kemudian gel dinetralkan dengan basa maka terjadi kerenggangan muatan negatif sepanjang rantai polimer dan menyebabkan polimer terurai lalu mengembang membentuk sediaan semipadat (Viota, *et al.*, 2004).

Penambahan air, baik itu *aquadest* maupun zat tambahan berupa larutan lainnya, ke dalam karbopol maka volume menjadi lebih banyak namun gel tetap mempertahankan konsistensinya. Hal ini karena karbopol mengandung jaringan dari rantai *cross-linked* ketika kontak dengan air dan terbongkar dalam pH netral, sehingga karbopol dapat mengembang hingga 1000 kali dari volumenya (Hangerstom dkk., 2003) dan 10 kali dari diameter awal untuk membentuk sebuah gel (Lee, *et al.*, 2011).

Hasil evaluasi sediaan gel yang meliputi pengamatan homogenitas, organoleptis, pemeriksaan pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, daya proteksi dan kelembapan pada sediaan gel pelembab minyak zaitun (*Olive Oil*) yang telah dibuat sebagai berikut :



#### 4.1 Pengamatan Organoleptis

Tabel IV.1. Hasil Pengamatan Organoleptis

	Organoleptis	Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
<b>BTM</b>	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Putih Bening	Putih Bening	Putih Bening	Putih Bening	Putih Bening
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
<b>MTB</b>	Bentuk	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
<b>Formula 1</b>	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
<b>Formula 2</b>	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
<b>Formula 3</b>	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
<b>Formula 4</b>	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis Tanpa Minyak)

Blanko : MTB (Minyak Tanpa Basis)

Formulasi 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formulasi 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formulasi 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formulasi 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



Gambar 4.1. Organoleptis Sediaan Gel

Pengamatan Organoleptis dilakukan untuk mendiskripsikan bentuk, warna, bau. Dapat dilihat pada tabel IV.1 sediaan gel menunjukkan formula BTM(Basis tanpa Minyak) berwarna bening setengah padat dengan aroma khas basis, sedangkan pada formula III, IV, V dan VI bentuk setengah padat dengan aroma khas minyak zaitun dan berwarna kuning. Hasil ini menunjukkan bahwa pengamatan dalam parameter ini dikatakan stabil selama penyimpanan dan tidak mengalami reaksi bahan satu dengan bahan yang lain, Hal ini dikarenakan selama masa penyimpanan sediaan gel tersimpan dalam wadah yang tertutup dan terlindung dari cahaya langsung. Pada Formulasi MTB (Minyak tanpa basis) menunjukkan bentuk yang berbeda, berbentuk cair dikarenakan pada formulasi MTB (Minyak tanpa basis) tidak menggunakan *gelling agent* sebagai pembentuk gel (Lieberman, 1998).

## 4.2 Pengamatan Homogenitas

**Tabel IV.2.**Pengamatan Organoleptis

Minggu Pengamatan	Formula					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Mingguke-0	Homogen	Tidak Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Mingguke-1	Homogen	Tidak Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Mingguke-2	Homogen	Tidak Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-3	Homogen	Tidak Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Mingguke-4	Homogen	Tidak Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis Tanpa Minyak)

Blanko : MTB (Minyak Tanpa Basis)

Formulasi 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formulasi 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formulasi 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formulasi 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%

Homogenitas merupakan faktor penting dalam formulasi. Sediaan yang diketahui tidak homogen akan mengurangi keefektifan dikarenakan bahan-bahan yang digunakan tidak terdistribusi merata. Pada formulasi BTM (Basis tanpa

minyak) , formulasi I, formulasi II, formulasi III dan formulasi IV menunjukkan bahwa tidak adanya partikel padat yang terdapat dalam sediaan gel, serta tidak adanya pembentukan gel yang masih menggumpal atau tidak merata. Pada Formulasi II menunjukkan tidak homogen dikarenakan pada formulasi tersebut tidak menggunakan *gelling agent* sebagai pembentuk gel sehingga sediaan tidak tercampur antara minyak zaitun dengan bahan lain (Titaley S, dkk., 2014).

### 4.3 Pengamatan pH

**Tabel IV.3.** Hasil Pengamatan Uji pH

Waktu Pengamatan	Formula					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Minggu ke 0	6	5	6	6	5	6
Minggu ke 1	6	5	6	6	5	6
Minggu ke 2	6	5	6	6	5	6
Minggu ke 3	6	5	6	6	5	6
Minggu ke 4	6	5	6	6	5	6

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis Tanpa Minyak)

Blanko : MTB (Minyak Tanpa Basis)

Formulasi 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formulasi 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formulasi 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formulasi 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%

Hasil uji pH menunjukkan bahwa formula BTM (Basis tanpa minyak, formula MTB (Minyak tanpa basis), formula I, formulasi II, formulasi III, dan formulasi IV menunjukkan gel yang dihasilkan memenuhi kriteria pH kulit yaitu 4,5- 6,5 (Tranggono dan Latifa, 2007). Karbopol di dalam larutan berair memiliki pH 2,5-4 sehingga membutuhkan trietanolamin sebagai pembasa (Draganoiu, *et al.*, 2009). Semua formulasi menunjukkan bahwa sediaan masih dianggap stabil pada parameter ini, atau tidak ada terjadi reaksi didalam sediaan selama penyimpanan yang dapat mempengaruhi pH sediaan.

### 4.4 Pengamatan Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui lama gel melekat terhadap kulit. Semakin tinggi konsentrasi karbopol 940 semakin lama waktu melekat gel. Hal ini sesuai dengan penelitian Nailufar *et al.*, (2013) yang menyatakan semakin

lama waktu melekat gel maka zat aktif yang terkandung didalam gel semakin banyak yang diabsorpsi. Karbopol 940 jika kontak dengan air akan membentuk suatu koloid yang membentuk massa kental dan bersifat lengket sehingga mampu meningkatkan daya lekatnya (Draganoiu, *et al.*, 2009). Syarat waktu daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah tidak kurang dari 4 detik (Ulaen, *et al.*, 2012).

**Tabel IV.4.** Hasil Pengamatan Uji daya lekat

Waktu Pengamatan	Formula (detik)					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Minggu ke-0	6,48±0,78	1,09±0,04	6,87±0,78	5,22±0,54	8,45±0,91	12,05±1,03
Minggu ke-1	7,59±1,54	1,15±0,53	7,98±0,25	5,99±1,25	9,75±0,55	13,51±0,86
Minggu ke-2	9,78±0,70	1,9±0,48	8,34±0,43	7,76±0,86	10,54±0,94	14,73±0,07
Minggu ke-3	10,78±0,89	1,21±0,00	8,96±0,81	8,98±1,02	11,87±0,39	14,83±0,21
Minggu ke-4	12,05±2,28	1,22±0,33	10,11±1,19	10,43±2,13	12,43±1,60	15,14±1,27

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis Tanpa Minyak)

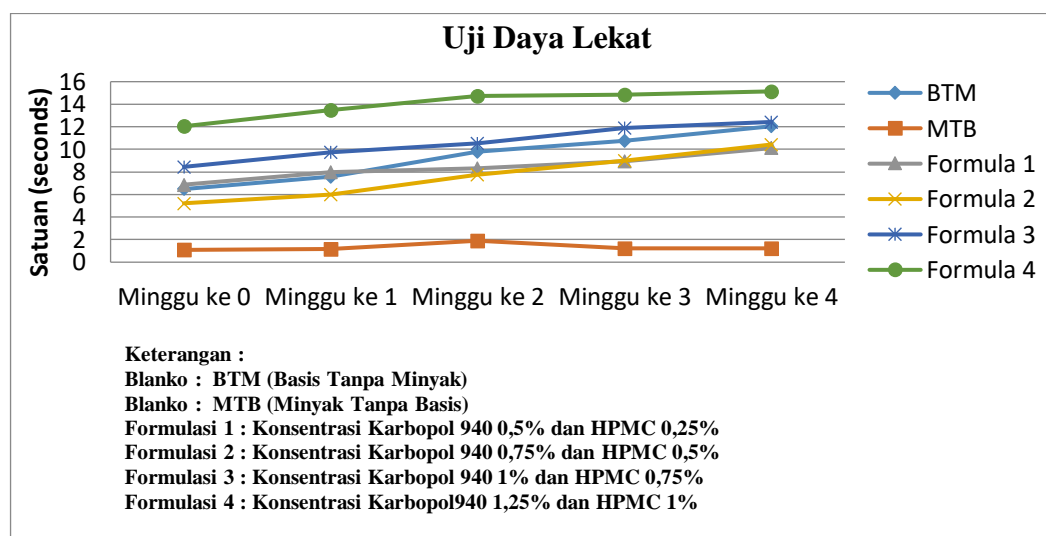
Blanko : MTB (Minyak Tanpa Basis)

Formulasi 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formulasi 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formulasi 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formulasi 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



**Gambar 4.2.** Grafik Pengamatan Daya Lekat

Pada formulasi BTM (Basis tanpa minyak), formulasi I, II, III, IV menghasilkan daya sebar yang baik yaitu lebih dari 4 detik. Sedangkan formula MTB (Minyak tanpa basis) tidak memenuhi syarat yaitu kurang dari 4 detik.

**Tabel IV.5.** Hasil Uji Anova

<b>ANOVA</b>					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	441.215	5	88.243	33.505	.000
Within Groups	63.209	24	2.634		
Total	504.424	29			

Data yang diperoleh kemudian dianalisa dengan uji statistik *Kolmogorov - Smirnov* untuk mengetahui normalitas data. Uji *Kolmogorov - Smirnov* menunjukkan harga signifikansi 0,845 ( $P > 0,05$ ) yang berarti data terdistribusi normal. Uji homogenitas menggunakan uji *Levene Statistic* untuk mengetahui populasi data yang diuji mempunyai kesamaan varian data. Hasil menunjukkan data uji memiliki varian yang homogen dengan nilai signifikansi 0,05 ( $p=0,05$ ) yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada daya lekat tiap formulasi. Hasil analisis dengan *One - Way Anova* daya lekat formulasi menunjukkan perbedaan yang bermakna yaitu diperoleh signifikansi 0,000 ( $P < 0,05$ ) yang artinya perbedaan daya lekat gel karena adanya pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent*. Hasil signifikansi yang kurang dari 0,05 kemudian dilanjutkan dengan analisis uji *Tukey* untuk melihat perbedaan antar formula.

**Tabel IV.6.** Hasil Uji *Tukey* Uji Daya Lekat

No	Formula	Signifikansi
1.	BTM dan MTB	0,000
2.	BTM dan Formulasi 4	0,000
3.	MTB dan Formula 1	0,000
4.	MTB dan Formula 2	0,000
5.	MTB dan Formula 3	0,000
6.	MTB dan Formulasi 4	0,000
6.	Formula 2 dan Formula 4	0,000
7.	Formula 4 dan Formulasi 3	0,028
8.	Formulasi 4 dan Formulasi 1	0,000

**Keterangan :**

BTM : Basis Tanpa Minyak

MTB : Minyak Tanpa Basis

*Post Hoc Test* yaitu uji *Tukey* menggunakan *Multiple Comparison* untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan yang terjadi antar kelompok variabel. Hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan yaitu 0,05, artinya menunjukkan adanya perbedaan daya lekat gel minyak zaitun yang dipengaruhi oleh variasi konsentrasi *gelling agent*.

Kesimpulannya bahwa semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* maka semakin baik daya lekatnya. Sebaliknya semakin rendah konsentrasi *gelling agent* maka semakin kurang daya lekatnya. Pada formulasi MTB (Minyak tanpa basis) tidak memenuhi persyaratan daya lekat yang baik yaitu kurang dari 4 detik karena pada formulasi tersebut tidak menggunakan *gelling agent* atau pembentuk gel sehingga bentuk sediaan tersebut encer.

#### **4.5 Pengujian Daya Sebar**

Uji daya sebar sediaan dilakukan untuk mengetahui besarnya gaya yang diperlukan gel untuk menyebar pada kulit atau untuk mengetahui kemampuan menyebar sediaan gel saat dioleskan pada kulit. Apabila diketahui daya sebar suatu gel semakin besar, maka kontak dengan permukaan kulit akan semakin besar juga sehingga akan meningkatkan efek dari sediaan. Pengujian sediaan dilakukan satu minggu sekali selama empat minggu. Daya sebar sediaan semipadat yang baik untuk penggunaan topikal berkisar pada diameter 5 -7 cm (Garg, *et al.*, 2002).

Tabel IV.7. Hasil Rata-rata Uji Daya Sebar

Minggu Pengamatan	Daya Sebar ( $\bar{x} \pm SD$ )					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Minggu ke-0	5,62±1,12	9,3±1,13	5,54±1,09	5,26±1,22	5,24±0,85	4,84±1,05
Minggu ke-1	5,14±1,17	9,2±1,01	5,32±1,03	4,62±1,03	4,9±0,99	4,52±1,46
Minggu ke-2	5,48±1,04	9,12±0,28	5,34±0,87	4,46±1,04	4,5±1,10	4,14±0,96
Minggu ke-3	5,28±0,87	8,9±1,11	5,12±0,87	4,06±1,06	4,78±1,20	4,22±0,91
Minggu ke-4	5,12±0,95	8,18±1,05	5,06±0,77	4,12±0,76	4,46±1,55	4,14±1,41

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis Tanpa Minyak)

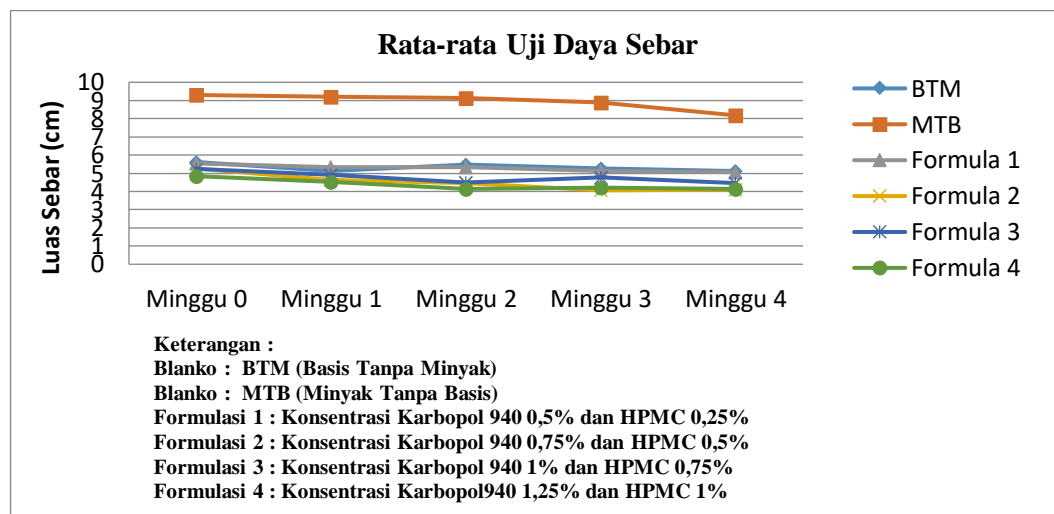
Blanko : MTB (Minyak Tanpa Basis)

Formulasi 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formulasi 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formulasi 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formulasi 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



Gambar 4.3. Grafik Pengamatan Daya Sebar

Tabel IV.8. Hasil Uji Anova Daya Sebar

## ANOVA

translog_y	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.097	5	.019	34.230	.000
Within Groups	.014	24	.001		
Total	.111	29			

Hasil pengujian daya sebar menunjukkan bahwa variasi *gelling agent* menyebabkan adanya variasi hasil pada daya sebar gel. Pengujian statistik menggunakan *Oneway Anova* untuk mengetahui pengaruh konsentrasi *gelling agent* terhadap daya sebar pada sediaan gel, hasilnya diperoleh signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang artinya adanya perbedaan daya sebar karena pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent*. Hasil signifikansi ( $p < 0,05$ ) dilanjutkan dengan analisis yaitu uji *Tukey* untuk melihat perbedaan antar formula.

#### IV.9. Hasil Uji *Tukey* Uji Daya Sebar

No	Formula	Signifikansi
1.	BTM dan MTB	0,000
2.	MTB dan Formula 1	0,000
3.	MTB dan Formula 2	0,000
4.	MTB dan Formula 3	0,000
5.	MTB dan Formula 4	0,000
6.	Formula 3 dan Formula 4	0,011
7.	Formula 4 dan BTM	0,003

**Keterangan :**

BTM : Basis Tanpa Minyak

MTB : Minyak Tanpa Basis

*Post Hoc Test* yaitu uji *Tukey* menggunakan *Multiple Comparison* untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan yang terjadi antar kelompok variabel. Dari hasil analisis menunjukkan perbedaan signifikan kurang dari 0,05, yang artinya luas penyebaran daya sebar sediaan gel minyak zaitun dipengaruhi oleh variasi konsentrasi *gelling agent*.

Pada tabel IV.7 menunjukkan semakin lama sediaan disimpan, maka semakin rendah tingkat daya sebar. Hal tersebut dikarenakan oleh semakin meningkatnya kekentalan sediaan selama proses penyimpanan. Peningkatan tersebut terjadi dikarenakan sifat hidrogel yang menjadi lebih padat saat didiamkan. Daya sebar yang baik 5-7 cm.



#### 4.6 Pengamatan Viskositas

Tabel IV.10. Data Hasil Pengamatan Viskositas

Minggu Pengamatan	Formula (cPs)					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Minggu ke 0	2,058	1,455	2,413	2,710	2,058	3,093
Minggu ke 1	2,503	1,237	2,689	2,841	2,575	3,227
Minggu ke 2	2,675	1,637	2,724	3,079	2,710	3,255
Minggu ke 3	2,675	1,820	2,896	3,186	2,986	3,403
Minggu ke 4	2,837	1,565	3,413	3,206	2,886	3,716

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis Tanpa Minyak)

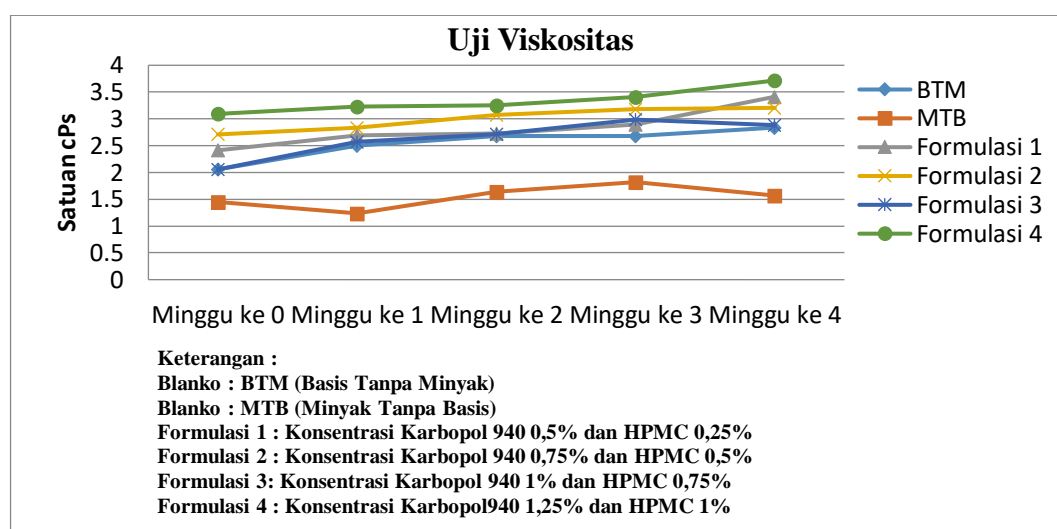
Blanko : MTB (Minyak Tanpa Basis)

Formulasi 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formulasi 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formulasi 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formulasi 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



Gambar 4.4. Grafik Hasil Pengamatan Uji Viskositas

Pada formulasi BTM (Basis tanpa minyak), formulasi I, formulasi II, formulasi III, formulasi IV untuk setiap minggunya mengalami kenaikan yaitu 2,058-3,716cPs. Hal ini masih dalam rentang yang disyaratkan. Pada formulasi MTB (Minyak tanpa basis) juga mengalami kenaikan viskositas dengan nilai 1,237-1,820cPs. Hasil uji viskositas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* maka semakin tinggi viskositas sediaan gel. Hal ini sesuai dengan penelitian Nailufar, *et al.*, (2013). Menyatakan bahwa hal ini dapat terjadi karena adanya netralisasi antara trietanolamin dengan karbopol dan

semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* maka matriks penyusun gel semakin kuat sehingga viskositas naik. HPMC merupakan polimer turunan selulosa, yang pada saat terjadi disperse molekul polimer ini masuk dalam rongga yang dibentuk molekul air, sehingga terjadi ikatan hidrogen antara gugus hidroksil (- OH) dari polimer dengan molekul air. Ikatan hidrogen ini berperan dalam hidrasi pada proses *swelling*, sehingga makin tinggi konsentrasi HPMC maka makin banyak gugus hidroksil yang berikatan, sehingga makin tinggi viskositas (Erawati, dkk., 2015).

**Tabel IV.11.**Tabel Uji Anova

<b>ANOVA</b>					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.337	5	1.867	21.954	.000
Within Groups	2.041	24	.085		
Total	11.378	29			

Dari hasil pengamatan viskositas tiap formulasi tersebut kemudian diuji menggunakan uji *Kolmogorov – Smirnov* untuk mengetahui distribusi normalitas data. Hasil yang diperoleh dari analisis uji normalitas *Kolmogorov - Smirnov* menunjukkan besarnya signifikan adalah 0,264 ( $p > 0,05$ ). Nilai signifikan yang diperoleh  $p > 0,05$  dan data terdistribusi secara normal. *Test Homogeneity of Variance Levene* untuk mengetahui kesamaan variasi data. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi 0,876 ( $p > 0,05$ ) yang artinya data tiap formulasi homogen. Hasil analisis dengan *One – Way Anova* viskositas menunjukkan perbedaan yang bermakna yaitu diperoleh signifikansi 0,000 ( $< 0,05$ ) yang artinya perbedaan viskositas karena adanya pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent*. Hasil signifikansi yang kurang dari 0,05 dilanjutkan dengan analisis uji *Tukey* untuk melihat perbedaan antar formula.

#### IV.12. Hasil Uji *Tukey* Viskositas

No	Formula	Signifikansi
1.	BTM dan MTB	0,000
2.	MTB dan Formula 1	0,000
3.	MTB dan Formula 2	0,000
4.	MTB dan Formula 3	0,000
5.	MTB dan Formula 4	0,000
6.	Formula 3 dan Formula 4	0,011
7.	Formula 4 dan BTM	0,003

**Keterangan :**

BTM : Basis Tanpa Minyak

MTB : Minyak Tanpa Basis

*Post Hoc Test* yaitu uji *Tukey* menggunakan *Multiple Comparison* untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan yang terjadi antar kelompok variabel. Hasil analisis menunjukkan signifikansi nilai kurang dari 0,05, yang artinya viskositas sediaan gel minyak zaitun dipengaruhi oleh variasi konsentrasi *gelling agent*.

Data pada tabel IV.10 menunjukkan bahwa semakin lama sediaan disimpan maka nilainya semakin meningkat. Peningkatan tersebut terjadi dikarenakan sifat hidrogel yang menjadi lebih padat atau kental saat didiamkan. Sediaan gel yang baik dan stabil ialah sediaan yang tidak mengalami banyak perubahan pada nilai viskositas pada penyimpanan.

## 4.7 Pengamatan Daya Proteksi

Tabel IV.13. Hasil Pengamatan Daya Proteksi

Minggu Pengamatan	Formula					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Minggu ke-0	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada nodamerah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah
Minggu ke-1	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah
Minggu ke-2	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah
Minggu ke-3	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah
Minggu ke-4	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis Tanpa Minyak)

Blanko : MTB (Minyak Tanpa Basis)

Formulasi 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formulasi 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formulasi 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formulasi 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%

Uji daya proteksi bertujuan untuk melihat kemampuan proteksi atau perlindungan dari lingkungan luar yang dapat mempengaruhi stabilitas sediaan. Hasil uji menunjukkan bahwa sediaan gel minyak zaitu mampu memberikan proteksi terhadap lingkungan luar. Hal ini dibuktikan pada 5 menit uji semua sediaan gel tidak menunjukkan adanya noda merah pada kertas saring (Erawati, dkk., 2015).

Pada pengujian daya proteksi menggunakan KOH 0,1 N yang bersifat basa kuat dimana KOH 0,1 N mewakili zat yang dapat mempengaruhi efektivitas gel terhadap kulit KOH 0,1 N akan bereaksi dengan phenoftalein yang akan membentuk warna merah muda, yang berarti sediaan tidak mampu memberikan proteksi terhadap pengaruh luar, sediaan yang baik mampu memberikan proteksi terhadap kulit (Erawati, dkk., 2015).

Berdasarkan tabel IV.13 menunjukkan bahwa semua formulasi yang mengandung minyak zaitun mampu memproteksi kulit dengan baik dengan menunjukkan tidak ada noda merah.

#### 4.8 Uji Kelembaban

**Tabel IV.14.** Hasil Rata-rata Uji Kelembaban

Minggu Pengamatan	Daya Sebar ( $\bar{x} \pm SD$ )					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Minggu ke-0	10,44±1,01	10,59±0,02	10,43±0,02	10,39±0,03	10,39±0,03	10,50±0,02
Minggu ke-1	10,42±0,01	10,60±0,02	10,42±0,02	10,40±0,03	10,37±0,04	10,51±0,02
Minggu ke-2	10,34±0,03	10,60±0,02	10,41±0,02	10,44±0,03	10,39±0,03	10,32±0,32
Minggu ke-3	10,32±0,02	10,63±0,02	10,39±0,02	10,44±0,01	10,36±0,03	10,55±0,03
Minggu ke-4	10,32±0,01	10,65±0,02	10,36±0,02	10,48±0,02	10,35±0,03	10,54±0,02

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis Tanpa Minyak)

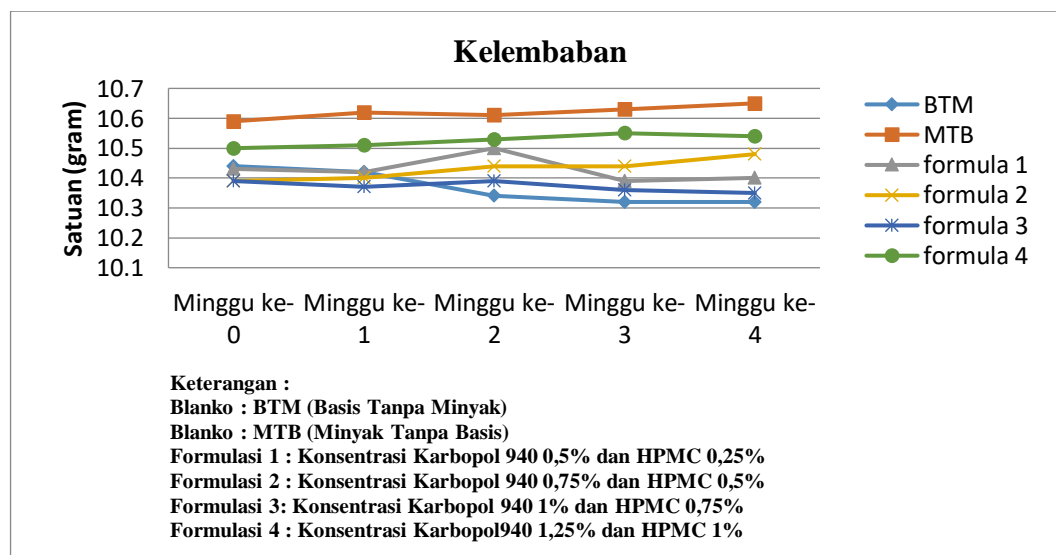
Blanko : MTB (Minyak Tanpa Basis)

Formulasi 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formulasi 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formulasi 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formulasi 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



**Gambar 4.5.** Grafik Pengamatan Uji Kelembaban

Pada uji kelembaban, untuk mengetahui efektivitas sebagai humektan melalui pengukuran terhadap kemampuan gel dalam menahan penguapan air dan

untuk mengetahui efek *emollient* sediaan gel. Dilihat dari kadar gel pada setiap minggunya. Gel yang memiliki berat lebih tinggi berarti memiliki penguapan yang lebih rendah, merupakan indikasi kemampuan minyak zaitun untuk mengikat atau mempertahankan kandungan air saat penggunaan produk gel pada sediaan (Tricaesario, dkk., 2016). Pada hasil ujisediaan, formulasi 4 menunjukkan kelembaban yang paling baik dengan hasil pengurangan bobot penguapan yaitu 0,04 yang artinya penguapan pada formulasi 4 rendah dan memiliki kelembaban yang tinggi.

**Tabel IV.15.** Data Hasil Uji Anova Kelembaban

ANOVA					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.237	5	.047	18.415	.000
Within Groups	.062	24	.003		
Total	.299	29			

Hasil uji normalitas dengan *Kolmogorov - Smirnov* menunjukkan populasi data uji memenuhi persyaratan uji normalitas nilai signifikansi  $0,148P > 0,05$ . Hasil uji *Test Homogeneity of Variance Levene* diperoleh nilai signifikansi  $0,199(p < 0,05)$  yang berarti populasi data uji memiliki varian yang homogen sehingga dapat dilanjutkan untuk uji ANOVA. *One – Way Anova* menunjukkan bahwa perbedaan kelembaban pada tiap formulasi terdapat perbedaan yang bermakna dengan nilai signifikansi  $0,000 (p < 0,05)$ , yang artinya adanya kelembaban gel minyak zaitun dipengaruhi oleh variasi konsentrasi *gelling agent*.

**Tabel IV.16.** Data Hasil Uji Tukey Kelembaban

No	Formula	Signifikansi
1.	BTM dan MTB	0,000
2.	MTB dan Formula 1	0,000
3.	MTB dan Formula 2	0,000
4.	MTB dan Formula 3	0,000
5.	MTB dan Formula 4	0,070
6.	Formula 3 dan Formula 4	0,001
7.	Formula 4 dan BTM	0,001

**Keterangan :**

BTM : Basis Tanpa Minyak

MTB : Minyak Tanpa Basis

*Post Hoc Test* yaitu uji *Tukey* menggunakan *Multiple Comparison* untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan yang terjadi antar kelompok variabel. Hasil analisis menunjukkan signifikansi nilai kurang dari 0,05, yang artinya kelembaban sediaan gel minyak zaitun dipengaruhi oleh variasi konsentrasi *gelling agent*.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan data yang diperoleh dalam penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Variasi konsentrasi *gelling agent* karbopol 940 dan HPMC mempengaruhi stabilitas fisik gel minyak zaitun meliputi uji daya lekat, viskositas sedikit kental, uji daya sebar dan kelembaban. Sehingga dari keempat formula yang memiliki stabilitas fisik baik adalah formula I dengan kombinasi *gelling agent* karbopol 940 dan HPMC sebesar 0,5% dan 0,25%.
2. Kelembaban sediaan menggunakan uji kelembaban menunjukkan bahwa kombinasi *gelling agent* mempengaruhi kelembaban sediaan gel. Pada formula 4 menunjukkan kelembaban yang tinggi dengan bobot penguapan 0,04 yang artinya memiliki kelembaban yang baik.

#### **5.2 Saran**

1. Perlu dilakukan pembuatan sediaan dengan membuat formula minyak zaitun dalam bentuk sediaan yang lain.
2. Perlu dilakukan uji efektivitas lanjutan terhadap hewan uji secara *in vivo*.
3. Perlu dilakukan pengembangan variasi konsentrasi minyak zaitun.



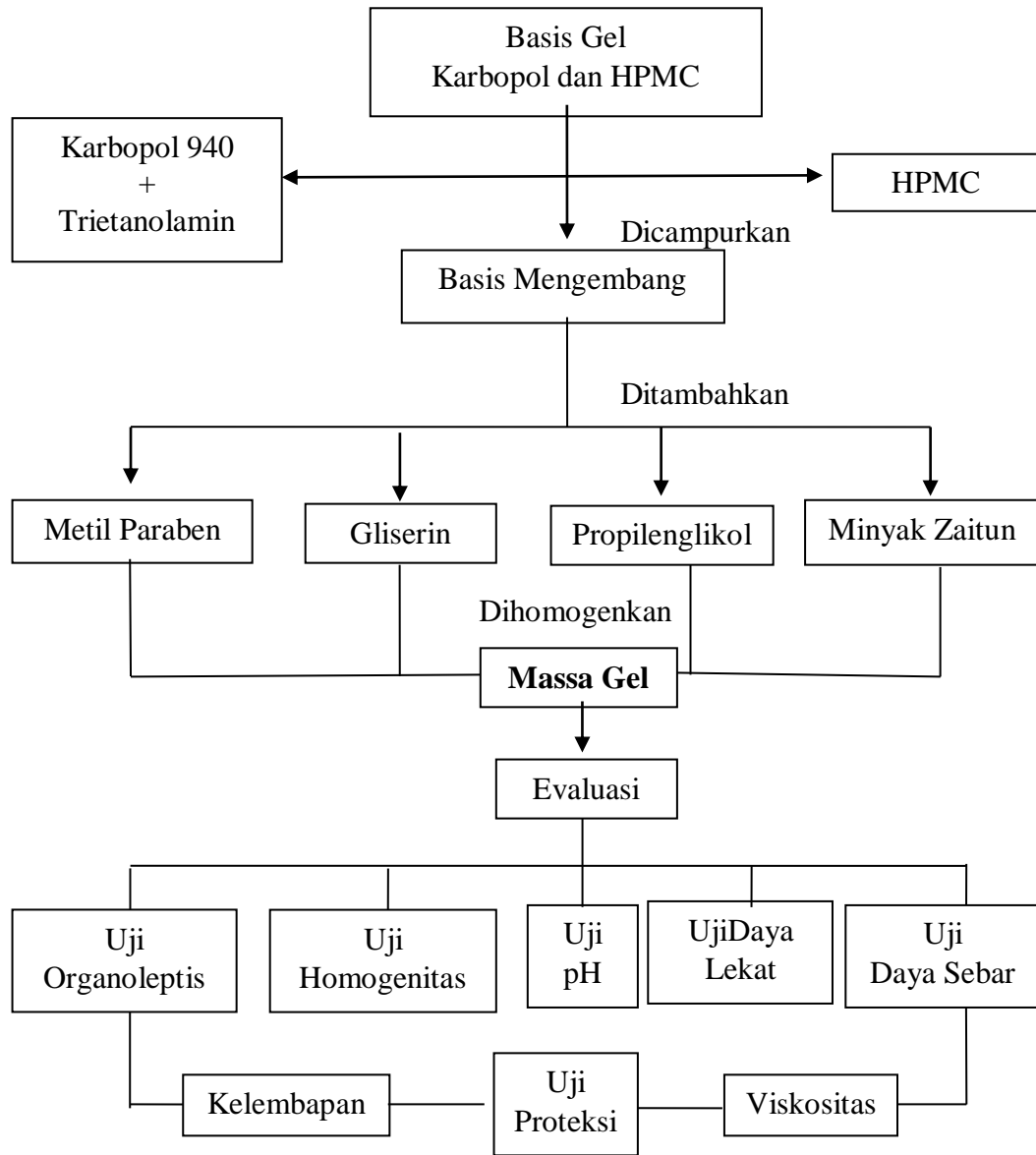
## DAFTAR PUSTAKA

- Ansel Giward Cm, 1989. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi Keempat. Penerjemah Farida Ibrahim. UI Press : Jakarta
- Ansel, H.C. 2005. Pengantar bentuk sediaan farmasi, Edisi Keempat. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Baumann L. Dry Skin. In: Cosmetic Dermatology. Principles and Practice. Mc Graw Hill: New York. 2002: 29-32
- Brannon, H.L. About.com: Dermatology,2007. [ cited 2016 Feb, 12] Available from URL:<http://dermatology.about.com/bio/Heather-Brannon.htm>
- Depkes, 1995. Farmakope Indonesia edisi keempat. Jakarta : Depkes RI.
- Dewantari, D.R. & Sugihartini, N., 2015, 'Formulasi dan Uji Aktivitas Gel Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena glauca*, Benth) sebagai Sediaan Obat Luka Bakar',
- Ditjen POM, Depkes RI, 2000, Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
- Djajadisastra, J. 2004. Cosmetic stability. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Depok: Seminar SETENGA Hari HIKI.
- Erawati, Dina Pratiwi, Mohammad Zaky. 2015. Pengembangan Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol 70% daun Labu Siam (*Sechium edule* (Jacq.)Swatz). Farmagazine Vol. 3 No. 1.
- Erawati, T., Rosita, N., Hendropasetyo, W., dan Juwita, D. R., 2005, Pengaruh Jenis Basis Gel Dan Penambahan NaCl (0.5% -b/b) Terhadap Intensitas Echo Gelombang Ultrasonik Sediaan Gel Untuk Pemeriksaan USG (*Acoustic CouplingAgent*). *Airlangga Journal ofPharmacy*, 5 (2).
- Fujiastuti & Suguhartini, 2015. Sifat Fisik dan Daya Iritasi Gel Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatic L.*) dengan Variasi Jenis *Gelling Agent*. *PHARMACY*, 12(1), pp.11-20

- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., dan Singla, A. K., 2002, Spreading of Semisolid Formulations, *Pharmaceutical Technology*, www.pharmtech.com, diakses tanggal 17Maret 2017
- Ghazali, I., 2011. Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program Spss19. Semarang: Bp Universitas Diponegoro.
- Hagerstrom, Helena., 2003. *Polimer Gels as Pharmaceutical Dosage Forms : Rheological Performance and Physicochemical Interactions at the Gel-Mucus Interface for Formulations Intended for Mucosal Drug Delivery. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations, Acta Universitatis Upsaliensis.*, German
- Ismail, Isriany. Formulasi Kosmetik (Produk Perawatan Kulit dan Rambut). Makassar: AlauddinUniversity Press. 2013.
- Kaur, L. P., and Guleri, T.K., 2013., Topical GEL : A Recent Approach for Novel Drug Delivery, *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Science*.
- Lachman L., Lieberman HA & Kaning JL. 2007. *Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi Ketiga*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Lachman, L., Lieberman, H, A., dkk. Teori dan Praktek Farmasi Industri, Edisi III. Jakarta : UI – Press, 1994.
- Lieberman, HA., Lachman L., Schwarziz. *Pharmaceutical Dosage Form: DispersiSystem. Volume I*. New York: Marcel Dekker, Inc. 1998.
- Maharani. 2009. Efek Penambahan Berbagai Peningkat Penetrasi terhadap Penetrasi Perkulatan Gel Natrium Diklofenak Secara Invitro. Universitas Muhammadiyah: Surakarta.
- Mondal, S.C. (2015). Ageing and Potential Anti-Aging Phytochemicals: An Overview. Review Article. *World Journal Of Pharmacy and PharmaceuticalScienc*.
- Mulyawan, D., dan Suriana, N. (2013). *A-Z Tentang Kosmetik*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

- Mursyid A. M., 2017, Evaluasi Stabilitas Fisik dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun), *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*,
- Partogi, Donna. Kulit Kering. Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin FK USU: Medan. 2008
- Purnomo, Hari., 2012. Formulasi Obat Jerawat Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix D.C*) dan Uji Aktivitas Terhadap *Propionibacterium* secara in vitro. Skripsi. Universitas Andalas
- Rowe, Raymond C., Paul JS, Marian EQ. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients Sixth Edition*. The Pharmaceutical Press. USA.
- Rowe, Raymond; Sheskey, Paul J.; Owen; Sian C. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipient*, Technical Services Leader, Midland: USA
- Scott, I., Harding, C.R. 2000: *Physiological Effect of occlusion-filagrin retention*. Dermatology, 2000.
- Setiawan, Tri. *Uji Stabilitas Fisik Dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya Yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (Camellia Sinensis L.), Oktil Metoksisinamat, Dan Titanium Dioksida*. Depok: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia. 2010.
- Shier D, Butler J, Lewis R (2009). *Human anatomy and Physiology*. 9<sup>th</sup> ed USA: The McGraw-Hill Companies.
- Sinko, J.P., 2005, *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Science*, Sixth Edition, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, pp. 420-464, 470-490.
- Sugiyono., 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono., 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Penerbit Alfabeta: Bandung
- Sujarweni, V.W. (2012). *SPSS untuk Paramedis*. Yogyakarta: Gava Medika

- Suyudi, S.D. 2014. Formulasi Gel Semprot Menggunakan Kombinasi Karbomer 940 dan Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC) Sebagai Pembentuk Gel. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Titaley S, Fatimawali, Lolo WA. Formulasi dan uji efektivitas sediaan gel ekstrak etanol daun mangrove api-api (*Avicennia marina*) sebagai antiseptik tangan. *Pharmacon*. 2014;3(2):99-106.
- Tranggono, R. I dan Latifah, F., 2007, Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetika, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Tricaesario, C, Widayati R.I., 2016, Efektifitas Krim Almond Oil 4% Terhadap Tingkat Kelembaban Kulit, *Jurnal Kedokteran Diponegoro*.
- Ulaen, Selfie P.J., Banne, YosSuatan&Ririn A. (2012). Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(20), 45 -49.
- Viota, Juli' n L., Juan de Vicente, Maria M. Ramos-Tejada, Juan D.G., Dura'n 2004. *Electrical Double Layer and Rheological Properties Of Yttria-Stabilized Zirconia Suspensions In Solution Of High Molecular Weight Polyacrylic Acid Polymers*. Springer-Verlag,
- Wasitaatmadja, S. M 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: UI-Press
- Yamin, S., & Kurniawan, H. (2004). *SPSS Complete Teknik Analisis Terlengkap dengan Software SPSS*. Jakarta: Salemba Infotek.

**Lampiran 1. Alur Penelitian**

## Lampiran 2. Perhitungan Bahan

### 1. Perhitungan Bahan

Sediaan di buat ad 350 ml

$$\text{Minyak Zaitun} = \frac{20}{100} \times 350 = 70 \text{ ml}$$

$$\text{Karbopol 940} = \frac{0,5}{100} \times 350 = 1,75 \text{ g} \times 20 = 35 \text{ ml}$$

$$\frac{0,75}{100} \times 350 = 2,62 \text{ g} \times 20 = 52,4 \text{ ml}$$

$$\frac{1}{100} \times 350 = 3,5 \text{ g} \times 20 = 35 \text{ ml}$$

$$\frac{1,25}{100} \times 350 = 4,37 \text{ g} \times 20 = 87,4 \text{ ml}$$

$$\text{HPMC} = \frac{1}{3} \times 119,245 = 39,74 \times 0,25 = 9,935 \text{ ml}$$

$$\frac{1}{3} \times 117,495 = 39,16 \times 0,5 = 19,58 \text{ ml}$$

$$\frac{1}{3} \times 115,745 = 38,58 \times 0,75 = 28,93 \text{ ml}$$

$$\frac{1}{3} \times 113,995 = 37,99 \times 1 = 37,99 \text{ ml}$$

$$\text{Gliserin} = \frac{30}{100} \times 350 = 105 \text{ ml}$$

$$\text{Propilenglikol} = \frac{15}{100} \times 350 = 52,5 \text{ ml}$$

$$\text{TEA} = \frac{2}{100} \times 350 = 7 \text{ ml}$$

$$\text{Metil Paraben} = \frac{0,18}{100} \times 350 = 0,63 \text{ gram}$$

Aquades ad 350 ml setiap formulasi

### 2. Perhitungan Viskositas

#### 1. Berat jenis gel minyak zaitun Minggu ke-0

➤ Blanko Air

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,42	138,93	99,51
39,42	138,92	99,51
39,43	138,94	99,52
	Σ	99,51

➤ Air

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,51}{100} = 0,9855 \text{ g/ml}$$

➤ **Blanko (Basis Tanpa Minyak)**

<b>Pikno Kosong</b>	<b>Pikno + Isi</b>	<b>Massa</b>
39,42	138,93	99,51
39,41	138,92	99,51
39,42	138,94	99,52
	$\Sigma$	99,51

➤ **MTB**

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{105,7}{100} = 1,056 \text{ g/m}$$

➤ **BTM**

$$\eta = \frac{\rho_1.t_1}{\rho_2.t_1}$$

$$= \frac{0,9538 \times 0,750,995 \times 0,6}{0,989 \times 0,3} = 2,058 \text{ cPs}$$

➤ **Blanko (Minyak Tanpa Basis)**

<b>Pikno Kosong</b>	<b>Pikno + Isi</b>	<b>Massa</b>
39,40	145,10	105,7
39,41	145,10	105,6
39,40	145,11	105,7
	$\Sigma$	105,7

➤ **BTM**

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,51}{100} = 0,9855 \text{ g/m}$$

➤ **MTB**

$$\eta = \frac{\rho_1.t_1}{\rho_2.t_1}$$

$$= \frac{1,056 \times 0,4}{0,989 \times 0,3} = 1,455 \text{ cPs}$$

➤ **Formula I**

<b>Pikno Kosong</b>	<b>Pikno + Isi</b>	<b>Massa</b>
39,42	139,50	100,08
39,41	139,51	100,1
39,41	139,51	100,1
	$\Sigma$	100,1

➤ **FI**

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{100,09}{100} = 1,0009 \text{ g/m}$$

➤ **FI**

$$\eta = \frac{\rho_1.t_1}{\rho_2.t_1}$$

$$= \frac{1,0009 \times 0,7}{0,989 \times 0,3} = 2,413 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula II

<b>Pikno Kosong</b>	<b>Pikno + Isi</b>	<b>Massa</b>
39,14	137,46	98,32
39,15	137,45	98,30
30,15	137,45	98,30
	$\Sigma$	98,30

## ➤ F II

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{98,3}{100} = 0,983 \text{ g/m}$$

## ➤ F II

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_1}$$

$$= \frac{0,983 \times 0,8}{0,989 \times 0,3} = 2,710 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula III

<b>Pikno Kosong</b>	<b>Pikno + Isi</b>	<b>Massa</b>
39,15	138,82	99,67
39,16	138,80	99,64
39,15	138,81	99,66
	$\Sigma$	99,65

## ➤ F III

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,65}{100} = 0,996 \text{ g/m}$$

## ➤ F III

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_1}$$

$$= \frac{0,996 \times 0,6}{0,989 \times 0,3} = 2,058 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula IV

<b>Pikno Kosong</b>	<b>Pikno + Isi</b>	<b>Massa</b>
39,19	138,92	99,73
39,20	138,91	99,71
39,20	138,91	99,71
	$\Sigma$	99,71

## ➤ F VI

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,71}{100} = 0,997 \text{ g/m}$$

## ➤ FIV

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_1}$$

$$= \frac{0,997 \times 0,9}{0,989 \times 0,3} = 3,093 \text{ cPs}$$



## 2. Berat jenis gel minyak zaitun minggu ke – 1

## ➤ Blanko (Basis tanpa Minyak)

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,42	145,10	105,68
39,41	145,11	105,7
39,41	145,11	105,7
	Σ	105,7

## ➤ BTM

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,53}{100} = 0,995 \text{ g/m}$$

## ➤ BTM

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_1}$$

$$= \frac{0,995 \times 0,73}{0,989 \times 0,3} = 2,503 \text{ cPs}$$

## ➤ Blanko (Minyak tanpa Basis)

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,40	139,52	100,12
39,41	139,53	100,12
39,41	139,52	100,11
	Σ	100,11

## ➤ MTB

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{105,7}{100} = 1,057 \text{ g/m}$$

## ➤ MTB

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_1}$$

$$= \frac{1,057 \times 0,34}{0,989 \times 0,3} = 1,237 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula I

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,15	137,44	98,29
39,16	137,45	98,29
39,15	137,44	98,29
	Σ	98,29

## ➤ FI

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{100,11}{100} = 1,001 \text{ g/m}$$

## ➤ FI

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_1}$$

$$= \frac{1,001 \times 0,78}{0,989 \times 0,3} = 2,689 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula II

<b>Pikno Kosong</b>	<b>Pikno + Isi</b>	<b>Massa</b>
39,40	139,52	100,12
39,41	139,53	100,12
39,41	139,52	100,11
	$\Sigma$	100,12

## ➤ F II

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{98,29}{100} = 0,982 \text{ g/m}$$

## ➤ F II

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_2}$$

$$= \frac{0,982 \times 0,84}{0,989 \times 0,3} = 2,841 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula III

<b>Pikno Kosong</b>	<b>Pikno + Isi</b>	<b>Massa</b>
39,21	138,94	99,73
39,22	138,94	99,72
39,21	138,93	99,72
	$\Sigma$	99,73

## ➤ F III

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,67}{100} = 0,996 \text{ g/m}$$

## ➤ F III

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_2}$$

$$= \frac{0,996 \times 0,75}{0,989 \times 0,3} = 2,575 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula IV

<b>Pikno Kosong</b>	<b>Pikno + Isi</b>	<b>Massa</b>
39,36	138,97	99,61
39,35	138,98	99,63
39,35	138,97	99,62
	$\Sigma$	99,62

## ➤ F IV

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,62}{100} = 0,996 \text{ g/m}$$

## ➤ F IV

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_2}$$

$$= \frac{0,996 \times 0,94}{0,989 \times 0,3} = 3,227 \text{ cPs}$$

## 3. Berat jenis gel minyak zaitun minggu ke – 2

## ➤ Blanko (Basis tanpa Minyak)

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,43	138,95	99,52
39,41	138,94	99,52
39,42	138,94	99,52
	Σ	99,52

## ➤ BTM

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{95,28}{100} = 0,952 \text{ g/m}$$

## ➤ BTM

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_1}$$

$$= \frac{0,995 \times 0,78}{0,989 \times 0,3} = 2,675 \text{ cPs}$$

## ➤ Blanko (Minyak tanpa Basis)

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,43	145,12	105,69
39,44	145,13	105,69
39,43	145,13	105,7
	Σ	105,7

## ➤ MTB

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,05}{100} = 0,990 \text{ g/m}$$

## ➤ MTB

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_1}$$

$$= \frac{1,057 \times 0,31}{0,989 \times 0,3} = 1,637 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula I

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,39	139,54	100,15
39,41	139,53	100,12
39,41	139,53	100,12
	Σ	100,12

## ➤ FI

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,01}{100} = 0,990 \text{ g/m}$$

## ➤ FI

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_1}$$

$$= \frac{1,001 \times 0,79}{0,989 \times 0,3} = 2,724 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula II

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,19	137,41	98,22
39,19	137,42	98,23
39,20	137,42	98,22
	$\Sigma$	98,23

## ➤ F II

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,16}{100} = 0,991 \text{ g/m}$$

## ➤ F II

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_1}$$

$$= \frac{0,982 \times 0,91}{0,989 \times 0,3} = 3,079 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula III

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,18	138,87	99,69
39,17	138,86	99,69
39,18	138,86	99,68
	$\Sigma$	99,68

## ➤ F III

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,45}{100} = 0,994 \text{ g/m}$$

## ➤ F III

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_1}$$

$$= \frac{0,996 \times 0,79}{0,989 \times 0,3} = 2,710 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula IV

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,41	138,87	99,46
39,40	138,88	99,48
39,40	138,88	99,48
	$\Sigma$	99,48

## ➤ F IV

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,48}{100} = 0,994 \text{ g/m}$$

## ➤ F IV

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_1}$$

$$= \frac{0,994 \times 0,95}{0,989 \times 0,3} = 3,255 \text{ cPs}$$

## 4. Berat jenis gel minyak zaitun minggu ke – 3

## ➤ Blanko (Basis tanpa Minyak)

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,46	145,16	105,7
39,47	145,17	105,7
39,47	145,17	105,7
	Σ	105,7

## ➤ BTM

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,53}{100} = 0,995 \text{ g/m}$$

## ➤ BTM

$$\eta = \frac{\rho_1.t_1}{\rho_2.t_1}$$

$$= \frac{0,995 \times 0,78}{0,989 \times 0,3} = 2,675 \text{ cPs}$$

## ➤ Blanko (Minyak tanpa Basis)

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,44	139,57	100,13
39,44	139,58	100,14
39,45	139,58	100,13
	Σ	100,14

## ➤ MTB

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{105,7}{100} = 1,057 \text{ g/m}$$

## ➤ MTB

$$\eta = \frac{\rho_1.t_1}{\rho_2.t_1}$$

$$= \frac{1,057 \times 0,5}{0,989 \times 0,3} = 1,820 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula I

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,22	137,64	98,42
39,21	137,65	98,44
39,21	137,65	98,44
	Σ	98,44

## ➤ FI

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{100,14}{100} = 1,001 \text{ g/m}$$

## ➤ FI

$$\eta = \frac{\rho_1.t_1}{\rho_2.t_1}$$

$$= \frac{1,001 \times 0,84}{0,989 \times 0,3} = 2,896 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula II

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,22	138,64	99,42
39,21	138,65	99,44
39,21	138,65	99,44
	$\Sigma$	99,44

## ➤ F II

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{98,44}{100} = 0,984 \text{ g/m}$$

## ➤ F II

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_2}$$

$$= \frac{0,984 \times 0,94}{0,989 \times 0,3} = 3,186 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula III

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,19	138,80	99,61
39,19	138,81	99,62
39,20	138,81	99,61
	$\Sigma$	99,62

## ➤ F III

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,62}{100} = 0,996 \text{ g/m}$$

## ➤ F III

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_2}$$

$$= \frac{0,996 \times 0,87}{0,989 \times 0,3} = 2,986 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula IV

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,24	138,93	99,69
39,23	138,94	99,71
39,23	138,94	99,71
	$\Sigma$	99,71

## ➤ F IV

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,71}{100} = 0,997 \text{ g/m}$$

## ➤ F IV

$$\eta = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_2}$$

$$= \frac{0,997 \times 0,99}{0,989 \times 0,3} = 3,403 \text{ cPs}$$

## 5. Berat jenis gel minyak zaitun minggu ke – 4

## ➤ Blanko (Basis tanpa Minyak)

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,46	138,91	99,45
39,47	139,92	100,45
39,47	139,92	100,45
	$\Sigma$	100,51

## ➤ BTM

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{100,45}{100} = 1,004 \text{ g/m}$$

## ➤ BTM

$$\eta = \frac{\rho_1.t_1}{\rho_2.t_1}$$

$$= \frac{1,004 \times 0,82}{0,989 \times 0,3} = 2,837 \text{ cPs}$$

## ➤ Blanko (Minyak tanpa Basis)

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,42	145,23	105,81
39,43	145,24	105,81
39,43	145,24	105,81
	$\Sigma$	105,81

## ➤ MTB

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{105,81}{100} = 1,058 \text{ g/m}$$

## ➤ MTB

$$\eta = \frac{\rho_1.t_1}{\rho_2.t_1}$$

$$= \frac{1,058 \times 0,43}{0,989 \times 0,3} = 1,565 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula I

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,52	139,61	100,09
39,52	139,61	100,09
39,53	139,60	100,07
	$\Sigma$	100,09

## ➤ FI

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{100,09}{100} = 1,000 \text{ g/m}$$

## ➤ FI

$$\eta = \frac{\rho_1.t_1}{\rho_2.t_1}$$

$$= \frac{1,000 \times 0,99}{0,989 \times 0,3} = 3,413 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula II

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,25	137,72	98,48
39,24	137,71	98,47
30,24	137,71	98,47
	$\Sigma$	98,47

## ➤ F II

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{98,47}{100} = 0,984 \text{ g/m}$$

## ➤ F II

$$\eta = \frac{\rho_1.t_1}{\rho_2.t_1}$$

$$= \frac{0,997 \times 0,94}{0,989 \times 0,3} = 3,206 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula III

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,22	138,91	99,69
39,21	138,91	99,70
39,21	138,92	99,71
	$\Sigma$	99,70

## ➤ F III

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,70}{100} = 0,997 \text{ g/m}$$

## ➤ F III

$$\eta = \frac{\rho_1.t_1}{\rho_2.t_1}$$

$$= \frac{0,997 \times 0,84}{0,989 \times 0,3} = 2,886 \text{ cPs}$$

## ➤ Formula IV

Pikno Kosong	Pikno + Isi	Massa
39,21	138,94	99,73
39,22	138,94	99,72
39,21	138,93	99,72
	$\Sigma$	99,73

## ➤ F IV

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{99,73}{100} = 0,997 \text{ g/m}$$

## ➤ F IV

$$\eta = \frac{\rho_1.t_1}{\rho_2.t_1}$$

$$= \frac{0,997 \times 0,92}{0,989 \times 0,3} = 3,716 \text{ cPs}$$



### Lampiran 3. Tabel dan grafik Uji Sifat Fisik Sediaan Gel

#### 1. Tabel Uji Organoleptis

	Organoleptis	Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
<b>BTM</b>	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Putih Bening	Putih Bening	Putih Bening	Putih Bening	Putih Bening
	Bau	Khas Basis	Khas Basis	Khas Basis	Khas Basis	Khas Basis
<b>MTB</b>	Bentuk	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun
<b>Formula 1</b>	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun
<b>Formula 2</b>	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun
<b>Formula 3</b>	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun
<b>Formula 4</b>	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun	Khas Minyak Zaitun

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%

## 2. Tabel Pengamatan Homogenitas

Minggu Pengamatan	Formula					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Mingguke-0	Homogen	Tidak Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Mingguke-1	Homogen	Tidak Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Mingguke-2	Homogen	Tidak Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke-3	Homogen	Tidak Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Mingguke-4	Homogen	Tidak Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%

## 3. Tabel Uji pH

Minggu Pengamatan	Formula					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Minggu k-0	6	5	6	6	5	6
Minggu ke-1	6	5	6	6	5	6
Minggu ke-2	6	5	6	6	5	6
Minggu ke-3	6	5	6	6	5	6
Minggu ke-4	6	5	6	6	5	6

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%

## 4. Tabel Daya Lekat

Minggu Pengamatan	Formula (detik)					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Minggu ke 0	6,48±0,78	1,09±0,04	6,87±0,78	5,22±0,54	8,45±0,91	12,05±1,03
Minggu ke 1	7,59±1,54	1,15±0,53	7,98±0,25	5,99±1,25	9,75±0,55	13,51±0,86
Minggu ke 2	9,78±0,70	1,9±0,48	8,34±0,43	7,76±0,86	10,54±0,94	14,73±0,07
Minggu ke 3	10,78±0,89	1,21±0,00	8,96±0,81	8,98±1,02	11,87±0,39	14,83±0,21
Minggu ke 4	12,05±2,28	1,22±0,33	10,11±1,19	10,43±2,13	12,43±1,60	15,14±1,27

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

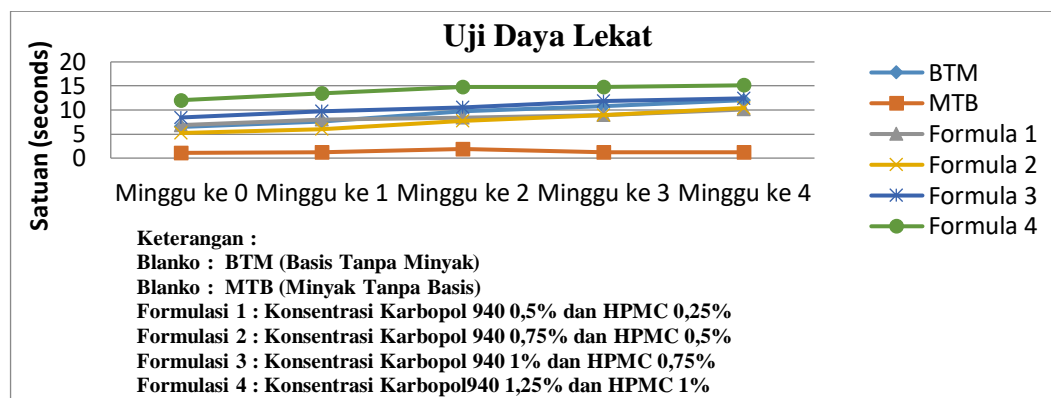
Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



## 5. Tabel Daya Sebar Minggu ke-0

Replikasi	Formula (cm)					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Replikasi 1	4,2	8	4,1	3,8	4	3,8
Replikasi 2	5	8,5	4,9	4,5	4,6	4
Replikasi 3	5,5	9	5,6	5,7	5,3	4,5
Replikasi 4	6,3	9,6	6,2	6	5,9	5,7
Replikasi 5	7,1	11,4	6,9	6,3	6,4	6,2
Rata-rata	5,62±1,12	9,3±1,13	5,54±1,09	5,26±1,22	5,24±0,85	4,84±1,05

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

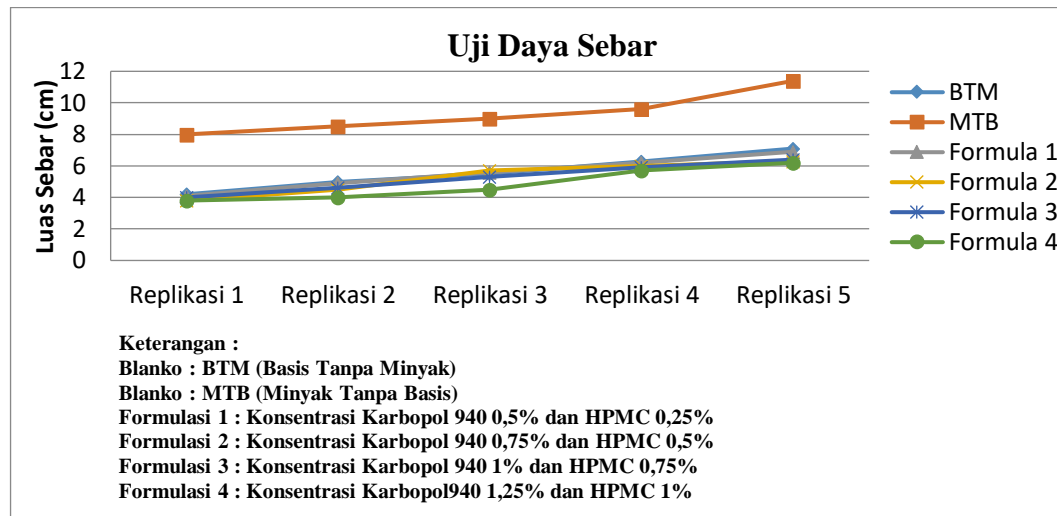
Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



## 6. Daya Sebar Minggu ke-1

Replikasi	Formulasi (cm)					
	BTM	MTB	Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3	Formulasi 4
Replikasi 1	4	8	4	3,5	3,4	3
Replikasi 2	4,3	8,7	4,7	4	4,2	3,5
Replikasi 3	4,7	9	5,2	4,6	5	4,4
Replikasi 4	5,9	9,6	6,2	5	5,7	5,7
Replikasi 5	6,8	10,7	6,5	6	6,2	6,5
<b>Rata-rata</b>	<b>5,14±1,17</b>	<b>9,2±1,01</b>	<b>5,32±1,03</b>	<b>4,62±1,03</b>	<b>4,9±0,99</b>	<b>4,52±1,46</b>

Keterangan :

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

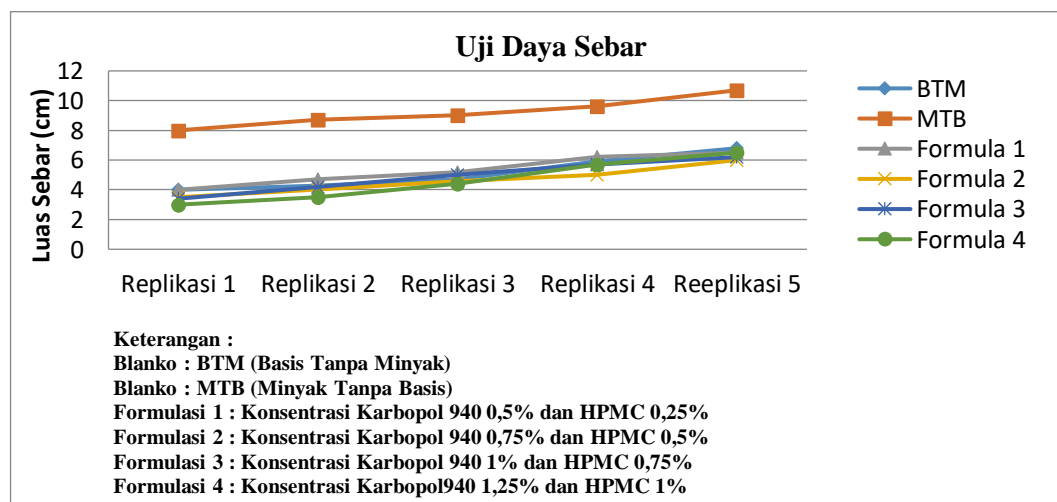
Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formulasi 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formulasi 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formulasi 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formulasi 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



## 7. Daya Sebar Minggu ke-2

Replikasi	Formula (cm)					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Replikasi 1	4,2	8	4,1	3,2	3,2	3
Replikasi 2	4,8	8,4	4,9	3,8	3,7	3,5
Replikasi 3	5,5	9	5,4	4,4	4,6	4,2
Replikasi 4	6	9,5	6	5	5	4,5
Replikasi 5	6,9	10,7	6,3	5,9	6	5,5
<b>Rata-rata</b>	<b>5,48±1,04</b>	<b>9,12±0,28</b>	<b>5,34±0,87</b>	<b>4,46±1,04</b>	<b>4,5±1,10</b>	<b>4,14±0,96</b>

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

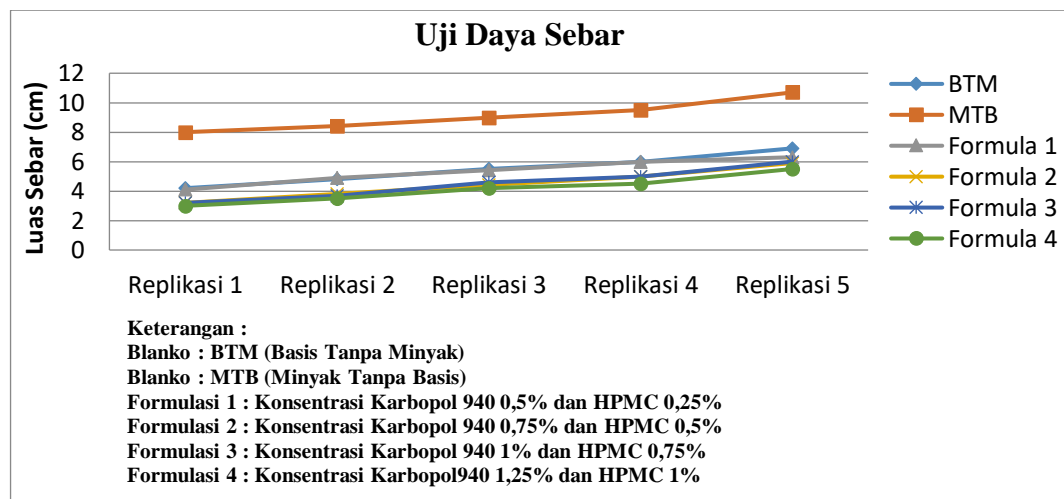
Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



## 8. Daya Sebar Minggu ke-3

Replikasi	Formula (cm)					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Replikasi 1	4,3	7,5	4	3	3,2	3,1
Replikasi 2	4,8	8,2	4,5	3,3	4	3,5
Replikasi 3	5	9	5,3	3,9	4,9	4,3
Replikasi 4	5,8	9,4	5,6	4,4	5,6	5
Replikasi 5	6,5	10,4	6,2	5,7	6,2	5,2
<b>Rata-rata</b>	<b>5,28±0,87</b>	<b>8,9±1,11</b>	<b>5,12±0,87</b>	<b>4,06±1,06</b>	<b>4,78±1,20</b>	<b>4,22±0,91</b>

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

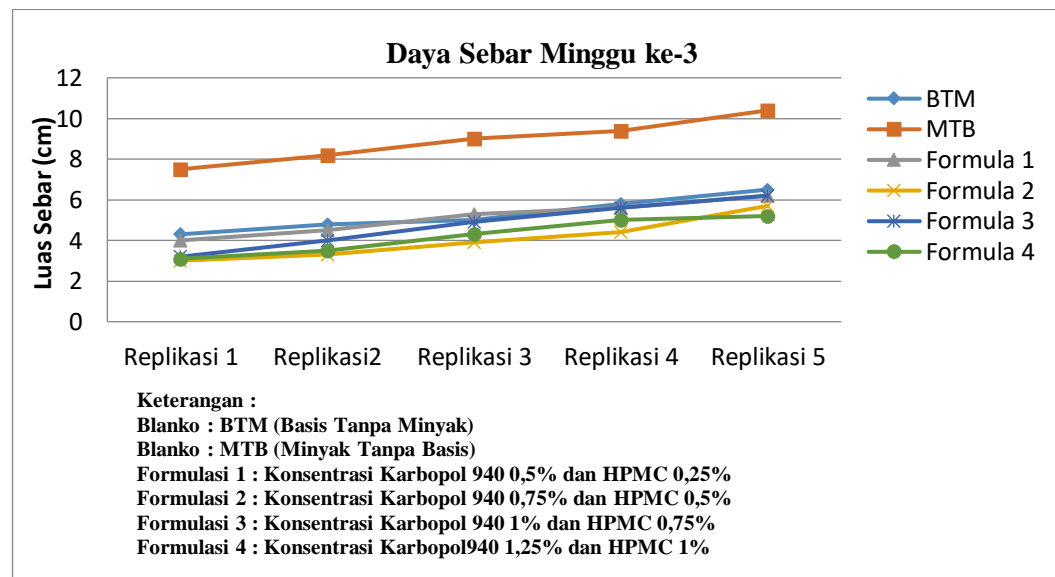
Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



## 9. Daya Sebar Minggu ke-4

Replikasi	Formula (cm)					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Replikasi 1	4	7	4	3,1	3,2	3
Replikasi 2	4,5	7,6	4,7	3,3	3,5	3,3
Replikasi 3	5	8	5	3,9	4,3	3,7
Replikasi 4	5,7	8,5	5,6	4,3	5	4,1
Replikasi 5	6,4	9,8	6	5	5,4	5
<b>Rata-rata</b>	<b>5,12±0,95</b>	<b>8,18±1,05</b>	<b>5,06±0,77</b>	<b>4,1±0,76</b>	<b>4,46±1,55</b>	<b>4,14±1,41</b>

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

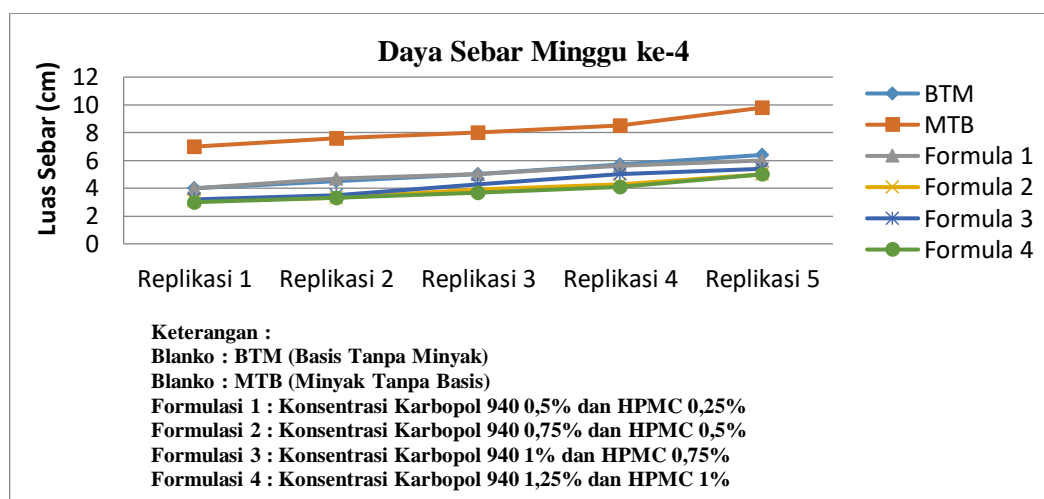
Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



## 10. Tabel Viskositas

Waktu Pengamatan	Formula (cPs)					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Minggu ke 0	2,058	1,455	2,413	2,71	2,058	3,093
Minggu ke 1	2,503	1,237	2,689	2,841	2,575	3,227
Minggu ke 2	2,675	1,637	2,724	3,079	2,71	3,255
Minggu ke 3	2,675	1,82	2,896	3,186	2,986	3,403
Minggu ke 4	2,837	1,565	3,413	3,206	2,886	3,716

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

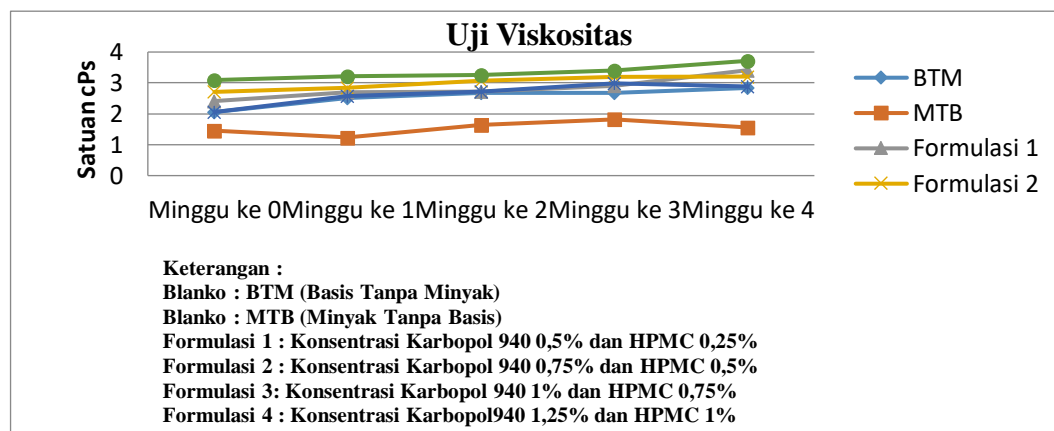
Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



11. Tabel Hasil Pengamatan Daya Proteksi

Minggu Pengamatan	Formula					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Minggu ke-0	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
	Noda	Noda	Noda	Noda	Noda	Noda
	Merah	Merah	Merah	Merah	Merah	Merah
Minggu ke-1	Ada Noda	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
	Merah	Noda	Noda	Noda	Noda	Noda
		Merah	Merah	Merah	Merah	Merah
Minggu ke-2	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
	Noda	Noda	Noda	Noda	Noda	Noda
	Merah	Merah	Merah	Merah	Merah	Merah
Minggu ke-3	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
	Noda	Noda	Noda	Noda	Noda	Noda
	Merah	Merah	Merah	Merah	Merah	Merah
Minggu ke-4	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
	Noda	Noda	Noda	Noda	Noda	Noda
	Merah	Merah	Merah	Merah	Merah	Merah

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



## 12. Kelembaban pada Minggu ke-0

Replikasi	Formula (gram)					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Replikasi 1	10,39	10,58	10,44	10,4	10,44	10,49
Replikasi 2	10,36	10,6	10,42	10,43	10,41	10,52
Replikasi 3	10,36	10,63	10,41	10,43	10,38	10,52
Replikasi 4	10,32	10,64	10,41	10,46	10,38	10,55
Replikasi 5	10,31	10,64	10,38	10,48	10,35	10,58
<b>Rata-rata</b>	10,44± 1,01	1,09±1 0,59	10,43±0,02	10,39±0,03	10,39±0,03	10,50±0,02

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

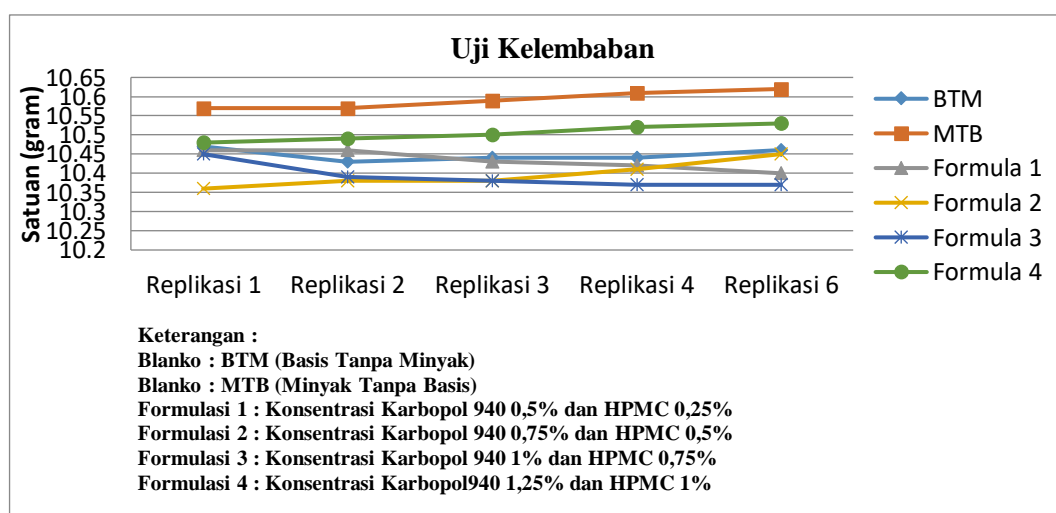
Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



## 13. Kelembaban pada Minggu ke-1

Replikasi	Formula (gram)					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Replikasi 1	10,35	10,63	10,4	10,41	10,41	10,52
Replikasi 2	10,33	10,63	10,38	10,42	10,41	10,53
Replikasi 3	10,32	10,65	10,37	10,44	10,40	10,55
Replikasi 4	10,32	10,67	10,35	10,46	10,35	10,56
Replikasi 5	10,3	10,68	10,33	10,47	10,39	10,57
<b>Rata-rata</b>	10,42±0,01	10,60±0,02	10,42±0,02	10,40±0,03	10,37±0,04	10,51±0,02

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

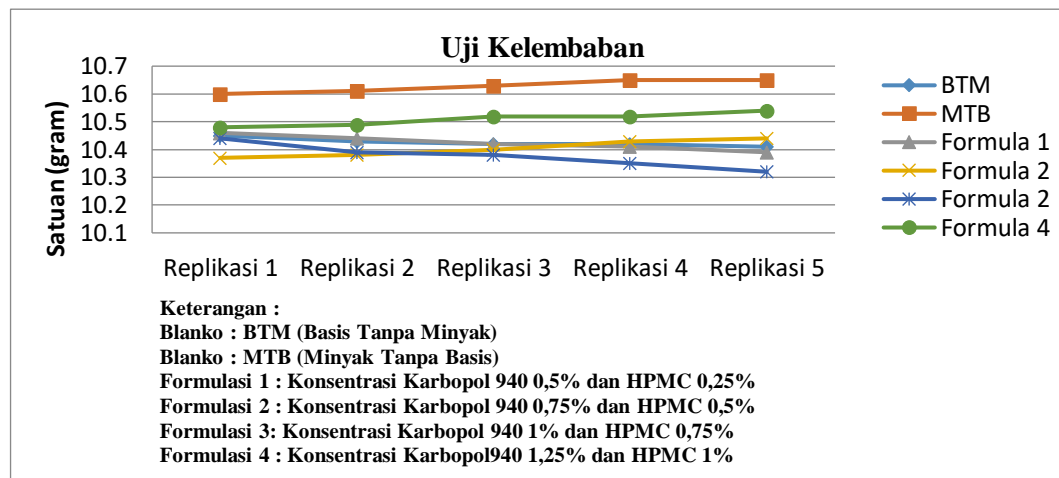
Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



#### 14. Kelembaban pada Minggu ke-2

Replikasi	Formulasi (gram)					
	BTM	MTB	Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3	Formulasi 4
Replikasi 1	10,36	10,6	10,42	10,42	10,41	10,5
Replikasi 2	10,34	10,6	10,4	10,44	10,41	10,53
Replikasi 3	10,33	10,63	10,39	10,44	10,40	10,56
Replikasi 4	10,31	10,65	10,39	10,46	10,39	10,59
Replikasi 5	10,3	10,68	10,36	10,47	10,39	10,59
<b>Rata-rata</b>	<b>10,34±0,03</b>	<b>10,60±0,02</b>	<b>10,41±0,02</b>	<b>10,44±0,03</b>	<b>10,39±0,03</b>	<b>10,32±0,32</b>

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis Tanpa Minyak)

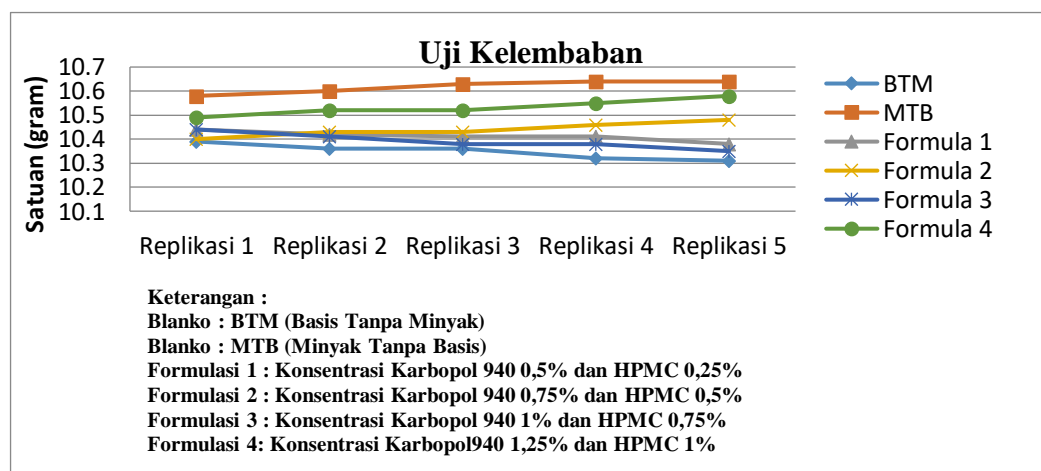
Blanko : MTB (Minyak Tanpa Basis)

Formulasi 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formulasi 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formulasi 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formulasi 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



## 15. Kelembaban pada Minggu ke-3

Replikasi	Formulasi (gram)					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Replikasi 1	10,45	10,6	10,46	10,40	10,44	10,48
Replikasi 2	10,43	10,61	10,44	10,42	10,39	10,49
Replikasi 3	10,42	10,63	10,42	10,41	10,38	10,52
Replikasi 4	10,42	10,65	10,41	10,41	10,35	10,52
Replikasi 5	10,41	10,65	10,39	10,41	10,32	10,54
<b>Rata-rata</b>	$10,32 \pm 0,0$ 2	$10,63 \pm 0,02$	$10,39 \pm 0,0$ 2	$10,44 \pm 0,01$	$10,36 \pm 0,0$ 3	$10,55 \pm 0,0$ 5

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis tanpa Minyak)

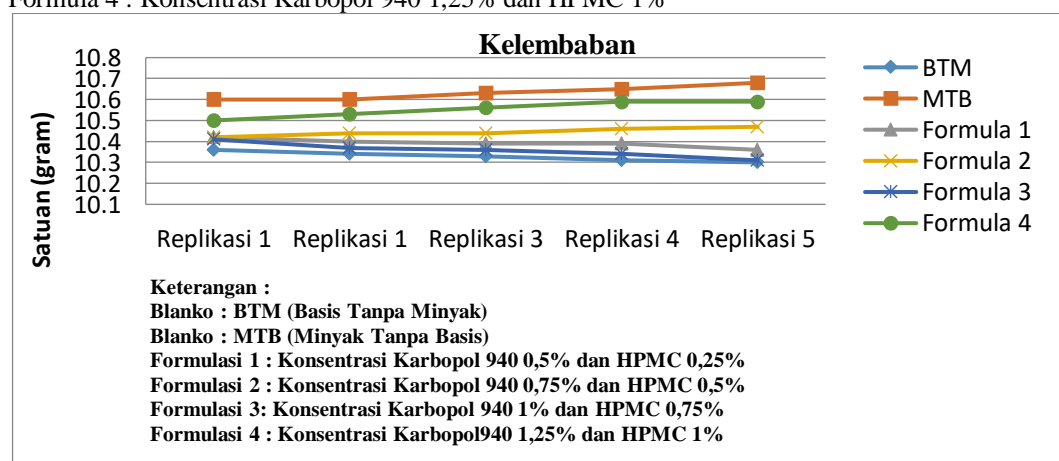
Blanko : MTB (Minyak tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



## 16. Kelembaban pada Minggu ke-4

Replikasi	Formulasi (gram)					
	BTM	MTB	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Replikasi 1	10,45	10,57	10,46	10,36	10,48	10,57
Replikasi 2	10,43	10,57	10,46	10,38	10,48	10,58
Replikasi 3	10,42	10,59	10,43	10,38	10,45	10,59
Replikasi 4	10,42	10,61	10,42	10,41	10,45	10,59
Replikasi 5	10,42	10,62	10,40	10,45	10,43	10,59
<b>Rata-rata</b>	$10,32 \pm 0,01$	$10,65 \pm 0,02$	$10,36 \pm 0,02$	$10,48 \pm 0,02$	$10,35 \pm 0,03$	$10,54 \pm 0,02$

**Keterangan :**

Blanko : BTM (Basis Tanpa Minyak)

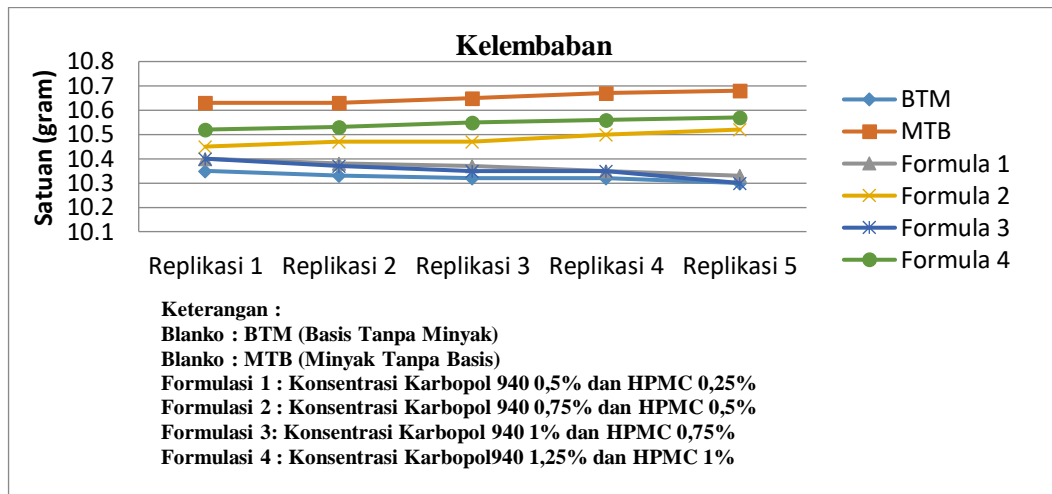
Blanko : MTB (Minyak Tanpa Basis)

Formula 1 : Konsentrasi Karbopol 940 0,5% dan HPMC 0,25%

Formula 2 : Konsentrasi Karbopol 940 0,75% dan HPMC 0,5%

Formula 3 : Konsentrasi Karbopol 940 1% dan HPMC 0,75%

Formula 4 : Konsentrasi Karbopol 940 1,25% dan HPMC 1%



**Lampiran 4. Hasil Uji Statistika (SPSS)**

## 1. Uji Daya Lekat

<b>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</b>			
		Daya Lekat	y
N		30	30
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	3.50	8.5837
	Std. Deviation	1.737	4.17060
Most Extreme Differences	Absolute	.139	.112
	Positive	.139	.112
	Negative	-.139	-.106
Kolmogorov-Smirnov Z		.764	.614
Asymp. Sig. (2-tailed)		.604	.845

a. Test distribution is Normal.

**Test of Homogeneity of Variances**

y			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.226	5	24	.948

**ANOVA**

y					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18.274	5	3.655	.180	.967
Within Groups	486.151	24	20.256		
Total	504.424	29			

## Multiple Comparisons

		y				
		Tukey HSD				
(I) Daya Lekat	(J) Daya Lekat	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
BTM	MTB	-.71000	2.84649	1.000	-9.5112	8.0912
	formula 1	-1.20000	2.84649	.998	-10.0012	7.6012
	formula 2	-.86400	2.84649	1.000	-9.6652	7.9372
	formula 3	-2.58000	2.84649	.941	-11.3812	6.2212
	formula 4	-1.29200	2.84649	.997	-10.0932	7.5092
MTB	BTM	.71000	2.84649	1.000	-8.0912	9.5112
	formula 1	-.49000	2.84649	1.000	-9.2912	8.3112
	formula 2	-.15400	2.84649	1.000	-8.9552	8.6472
	formula 3	-1.87000	2.84649	.985	-10.6712	6.9312
	formula 4	-.58200	2.84649	1.000	-9.3832	8.2192
formula 1	BTM	1.20000	2.84649	.998	-7.6012	10.0012
	MTB	.49000	2.84649	1.000	-8.3112	9.2912
	formula 2	.33600	2.84649	1.000	-8.4652	9.1372
	formula 3	-1.38000	2.84649	.996	-10.1812	7.4212
	formula 4	-.09200	2.84649	1.000	-8.8932	8.7092
formula 2	BTM	.86400	2.84649	1.000	-7.9372	9.6652
	MTB	.15400	2.84649	1.000	-8.6472	8.9552
	formula 1	-.33600	2.84649	1.000	-9.1372	8.4652
	formula 3	-1.71600	2.84649	.990	-10.5172	7.0852
	formula 4	-.42800	2.84649	1.000	-9.2292	8.3732
formula 3	BTM	2.58000	2.84649	.941	-6.2212	11.3812
	MTB	1.87000	2.84649	.985	-6.9312	10.6712
	formula 1	1.38000	2.84649	.996	-7.4212	10.1812
	formula 2	1.71600	2.84649	.990	-7.0852	10.5172
	formula 4	1.28800	2.84649	.997	-7.5132	10.0892
formula 4	BTM	1.29200	2.84649	.997	-7.5092	10.0932
	MTB	.58200	2.84649	1.000	-8.2192	9.3832
	formula 1	.09200	2.84649	1.000	-8.7092	8.8932
	formula 2	.42800	2.84649	1.000	-8.3732	9.2292
	formula 3	-1.28800	2.84649	.997	-10.0892	7.5132

## Y

## Tukey HSD

		Subset for alpha = 0.05	
Daya Lekat	N	1	
BTM	5	7.4760	
MTB	5	8.1860	
formula 2	5	8.3400	
formula 1	5	8.6760	
formula 4	5	8.7680	
formula 3	5	10.0560	
Sig.		.941	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

## 2. Uji Daya Sebar

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DAYA SEBAR	translog_y
N		30	30
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	3.50	-.1411
	Std. Deviation	1.737	.06188
Most Extreme Differences	Absolute	.139	.231
	Positive	.139	.231
	Negative	-.139	-.116
Kolmogorov-Smirnov Z		.764	1.267
Asymp. Sig. (2-tailed)		.604	.080

a. Test distribution is Normal.

## Test of Homogeneity of Variances

## translog\_y

Levene			
Statistic	df1	df2	Sig.
9.198	5	24	.000

## ANOVA

translog_y					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.097	5	.019	34.230	.000
Within Groups	.014	24	.001		
Total	.111	29			

## Multiple Comparisons

translog\_y  
Tukey HSD

(I) DAYA SEBAR	(J) DAYA SEBAR	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
BTM	MTB	-.11703*	.01509	.000	-.1637	-.0704
	FORMULA 1	.00250	.01509	1.000	-.0441	.0491
	FORMULA 2	.03478	.01509	.230	-.0119	.0814
	FORMULA 3	.03312	.01509	.276	-.0135	.0798
	FORMULA 4	.05909*	.01509	.008	.0124	.1057
MTB	BTM	.11703*	.01509	.000	.0704	.1637
	FORMULA 1	.11953*	.01509	.000	.0729	.1662
	FORMULA 2	.15181*	.01509	.000	.1052	.1985
	FORMULA 3	.15015*	.01509	.000	.1035	.1968
	FORMULA 4	.17612*	.01509	.000	.1295	.2228
FORMULA 1	BTM	-.00250	.01509	1.000	-.0491	.0441
	MTB	-.11953*	.01509	.000	-.1662	-.0729
	FORMULA 2	.03228	.01509	.301	-.0144	.0789
	FORMULA 3	.03062	.01509	.356	-.0160	.0773
	FORMULA 4	.05659*	.01509	.011	.0100	.1032
FORMULA 2	BTM	-.03478	.01509	.230	-.0814	.0119
	MTB	-.15181*	.01509	.000	-.1985	-.1052
	FORMULA 1	-.03228	.01509	.301	-.0789	.0144
	FORMULA 3	-.00166	.01509	1.000	-.0483	.0450
	FORMULA 4	.02431	.01509	.599	-.0223	.0710
FORMULA 3	BTM	-.03312	.01509	.276	-.0798	.0135
	MTB	-.15015*	.01509	.000	-.1968	-.1035
	FORMULA 1	-.03062	.01509	.356	-.0773	.0160
	FORMULA 2	.00166	.01509	1.000	-.0450	.0483
	FORMULA 4	.02597	.01509	.532	-.0207	.0726
FORMULA 4	BTM	-.05909*	.01509	.008	-.1057	-.0124
	MTB	-.17612*	.01509	.000	-.2228	-.1295
	FORMULA 1	-.05659*	.01509	.011	-.1032	-.0100
	FORMULA 2	-.02431	.01509	.599	-.0710	.0223
	FORMULA 3	-.02597	.01509	.532	-.0726	.0207

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



**translog\_y**

## Tukey HSD

DAYA SEBAR	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
FORMULA 4	5	-.1981		
FORMULA 2	5	-.1738	-.1738	
FORMULA 3	5	-.1721	-.1721	
FORMULA 1	5		-.1415	
BTM	5		-.1390	
MTB	5			-.0220
Sig.		.532	.230	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

## 3. Uji Viskositas

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		viskositas	nilai
	N	30	30
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	3.50	2.65093
	Std. Deviation	1.737	.626386
Most Extreme Differences	Absolute	.139	.182
	Positive	.139	.081
	Negative	-.139	-.182
Kolmogorov-Smirnov Z		.764	.997
Asymp. Sig. (2-tailed)		.604	.273

a. Test distribution is Normal.

**Test of Homogeneity of Variances**

nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.352	5	24	.876

**ANOVA**

nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.337	5	1.867	21.954	.000
Within Groups	2.041	24	.085		
Total	11.378	29			

## Multiple Comparisons

nilai  
Tukey HSD

(I) viskositas	(J) viskositas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
BTM	MTB	1.006800*	.184457	.000	.43647	1.57713
	formula 1	-.277400	.184457	.665	-.84773	.29293
	formula 2	-.454800	.184457	.174	-1.02513	.11553
	formula 3	-.093400	.184457	.995	-.66373	.47693
	formula 4	-.789200*	.184457	.003	-1.35953	-.21887
MTB	BTM	-1.006800*	.184457	.000	-1.57713	-.43647
	formula 1	-1.284200*	.184457	.000	-1.85453	-.71387
	formula 2	-1.461600*	.184457	.000	-2.03193	-.89127
	formula 3	-1.100200*	.184457	.000	-1.67053	-.52987
	formula 4	-1.796000*	.184457	.000	-2.36633	-1.22567
formula 1	BTM	.277400	.184457	.665	-.29293	.84773
	MTB	1.284200*	.184457	.000	.71387	1.85453
	formula 2	-.177400	.184457	.926	-.74773	.39293
	formula 3	.184000	.184457	.914	-.38633	.75433
	formula 4	-.511800	.184457	.097	-1.08213	.05853
formula 2	BTM	.454800	.184457	.174	-.11553	1.02513
	MTB	1.461600*	.184457	.000	.89127	2.03193
	formula 1	.177400	.184457	.926	-.39293	.74773
	formula 3	.361400	.184457	.393	-.20893	.93173
	formula 4	-.334400	.184457	.477	-.90473	.23593
formula 3	BTM	.093400	.184457	.995	-.47693	.66373
	MTB	1.100200*	.184457	.000	.52987	1.67053
	formula 1	-.184000	.184457	.914	-.75433	.38633
	formula 2	-.361400	.184457	.393	-.93173	.20893
	formula 4	-.695800*	.184457	.011	-1.26613	-.12547
formula 4	BTM	.789200*	.184457	.003	.21887	1.35953
	MTB	1.796000*	.184457	.000	1.22567	2.36633
	formula 1	.511800	.184457	.097	-.05853	1.08213
	formula 2	.334400	.184457	.477	-.23593	.90473
	formula 3	.695800*	.184457	.011	.12547	1.26613

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

**Nilai**

Tukey HSD

viskositas	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
MTB	5	1.54280		
BTM	5		2.54960	
formula 3	5		2.64300	
formula 1	5		2.82700	2.82700
formula 2	5		3.00440	3.00440
formula 4	5			3.33880
Sig.		1.000	.174	.097

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

#### 4. Uji Kelembaban

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		UJI KELEMBABAN	NILAI
	N	30	30
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	3.50	10.4597
	Std. Deviation	1.737	.10149
Most Extreme Differences	Absolute	.139	.177
	Positive	.139	.177
	Negative	-.139	-.100
Kolmogorov-Smirnov Z		.764	.969
Asymp. Sig. (2-tailed)		.604	.305

a. Test distribution is Normal.

**Test of Homogeneity of Variances**

NILAI			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.947	5	24	.033

**ANOVA**

NILAI					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.237	5	.047	18.415	.000
Within Groups	.062	24	.003		
Total	.299	29			

## Multiple Comparisons

NILAI  
Tukey HSD

(I) UJI KELEMBABAN	(J) UJI KELEMBABAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
BTM	MTB	-.25200*	.03208	.000	-.3512	-.1528
	FORMULA 1	-.07400	.03208	.230	-.1732	.0252
	FORMULA 2	-.06200	.03208	.408	-.1612	.0372
	FORMULA 3	-.00400	.03208	1.000	-.1032	.0952
	FORMULA 4	-.15800*	.03208	.001	-.2572	-.0588
MTB	BTM	.25200*	.03208	.000	.1528	.3512
	FORMULA 1	.17800*	.03208	.000	.0788	.2772
	FORMULA 2	.19000*	.03208	.000	.0908	.2892
	FORMULA 3	.24800*	.03208	.000	.1488	.3472
	FORMULA 4	.09400	.03208	.070	-.0052	.1932
FORMULA 1	BTM	.07400	.03208	.230	-.0252	.1732
	MTB	-.17800*	.03208	.000	-.2772	-.0788
	FORMULA 2	.01200	.03208	.999	-.0872	.1112
	FORMULA 3	.07000	.03208	.282	-.0292	.1692
	FORMULA 4	-.08400	.03208	.131	-.1832	.0152
FORMULA 2	BTM	.06200	.03208	.408	-.0372	.1612
	MTB	-.19000*	.03208	.000	-.2892	-.0908
	FORMULA 1	-.01200	.03208	.999	-.1112	.0872
	FORMULA 3	.05800	.03208	.480	-.0412	.1572
	FORMULA 4	-.09600	.03208	.062	-.1952	.0032
FORMULA 3	BTM	.00400	.03208	1.000	-.0952	.1032
	MTB	-.24800*	.03208	.000	-.3472	-.1488
	FORMULA 1	-.07000	.03208	.282	-.1692	.0292
	FORMULA 2	-.05800	.03208	.480	-.1572	.0412
	FORMULA 4	-.15400*	.03208	.001	-.2532	-.0548
FORMULA 4	BTM	.15800*	.03208	.001	.0588	.2572
	MTB	-.09400	.03208	.070	-.1932	.0052
	FORMULA 1	.08400	.03208	.131	-.0152	.1832
	FORMULA 2	.09600	.03208	.062	-.0032	.1952
	FORMULA 3	.15400*	.03208	.001	.0548	.2532

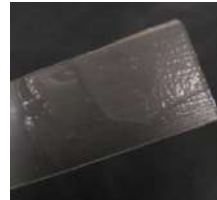
\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

**NILAI**

Tukey HSD

UJI KELEMBABAN	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
BTM	5	10.3680		
FORMULA 3	5	10.3720		
FORMULA 2	5	10.4300	10.4300	
FORMULA 1	5	10.4420	10.4420	
FORMULA 4	5		10.5260	10.5260
MTB	5			10.6200
Sig.		.230	.062	.070

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Lampiran 5. Gambar Sediaan Gel****1. Uji Organoleptis****Blanko (Basis tanpa Minyak)****Blanko (Minyak tanpa Basis)****Formula I****Formula II****Formula III****Formula IV****2. Uji Homogenitas****Blanko (Basis tanpa Minyak)****Blanko (Minyak tanpa Basis)****Formula I****Formula II****Formula III****Formula IV**

### 3. Uji pH



**Blanko (Basis tanpa Minyak)**



**Blanko (Minyak tanpa Basis)**



**Formula I**



**Formula II**



**Formula III**



**Formula IV**

### 4. Uji Daya Proteksi



**Blanko (Basis tanpa Minyak)**



**Blanko (Minyak tanpa Basis)**



**Formula I**



**Formula II**



**Formula III**



**Formula IV**

**Lampiran 6. Alat-alat dan Bahan Penelitian**

---



Alat DayaLekat

*Viscosmeter Ostwald*Alat Uji Daya Sebar

---



Timbangan Analitik



pH meter

Uji Homogenitas

---

Minyak Zaitun

---



### Lampiran 7. Jadwal Penelitian

JADWAL KEGIATAN		Tahun 2018			Tahun 2019					TEMPAT
		Oktober	November	Desember	Maret	April	Mei	Juni	Juli	
1.	Tahap Persiapan									
	a . Pengajuan Judul	√								Prodi S1 Farmasi KPB
	b . Penyusunan Proposal		√	√						
	c . Sidang Proposal				√					
	d . Persiapan Bahan					√				Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi KPB
2.	Tahap Penelitian									
	a . Pembuatan Sedian						√			Laboratorium Teknologi Sedian Farmasi KPB
	b . Pengujian Stabilitas Fisik							√		
	c . Pengambilan Data							√		
3.	Tahap Penyelesaian									
	a . Analisis dan Pengolahan Data								√	Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi KPB
	b . Penyusunan Laporan Akhir								√	
	c . Pengumpulan Laporan								√	Prodi S1 Farmasi KPB