

**PENGARUH EMULGATOR STEARIL ALKOHOL
ETOKSILAT DAN PGA (*Pulvis Gumosus Arabicum*)
TERHADAP STABILITAS FISIK SEDIAAN
KRIM ANTI – AGING VCO
(*Virgin Cococnut Oil*)**

SKRIPSI

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



Oleh :
SRI WAHYUNI
1513206014

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

SKRIPSI

PENGARUH EMULGATOR STEARIL ALKOHOL ETOKSILAT DAN PGA (*Pulvis Gumosus Arabicum*) TERHADAP STABILITAS FISIK SEDIAAN KRIM ANTI – AGING VCO (*Virgin Cococnut Oil*)

Yang diajukan oleh :

SRI WAHYUNI

1513206014

Telah disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Ary Kristijono, M.Farm., Apt
NIP.19.63.01.22

Dara Prandya T.S.Farm., Apt
NIP.18.89.01.15

SKRIPSI

**PENGARUH EMULGATOR STEARIL ALKOHOL
ETOKSILAT DAN PGA (*Pulvis Gumosus Arabicum*)
TERHADAP STABILITAS FISIK SEDIAAN
KRIM ANTI – AGING VCO
(*Virgin Cococnut Oil*)**

Oleh :

Sri Wahyuni

1513206014

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

Tanggal :

Ketua Penguji :

Anggota Penguji : 1. Ary Kristidjono, M. Farm., Apt (.....)
: 2. Dara Pranidya T., M. Farm., Apt (.....)
: 3.
: 4.

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

Sri Wahyuni

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah *Subhanahuwata'ala* atas rahmat dan karunia – Nya yang telah diberikan, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENGARUH EMULGATOR STEARIL ALKOHOL ETOKSILAT DAN PGA (*Pulvis Gumosus Arabicum*) TERHADAP STABILITAS FISIK SEDIAAN KRIM ANTI – AGING VCO (*Virgin Coconut Oil*)”

Penyusunan skripsi ini berjalan lancar dan selesai tepat waktu. Dalam penyelesaian skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan berupa dorongan, arahan dan bimbingan yang diperlukan. Untuk itu, ucapan terimakasih ditujukan kepada :

1. Ibu dr. Denok Sri Utami MH selaku ketua STIKes Karya Putra Bangsa
2. Ibu Sri Rahayu D.P., S.Si., M.Kes., Apt, yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi.
3. Ibu Dara Pranidya T. S.Farm., Apt, yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
4. Bapak Drs. Ary Kristijono. M.Farm., Apt, selaku pembimbing I sekarang dan Ketua Progam Studi S1 Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Ibu Dr. Dra. Sri Winarsih, M.Si., Apt selaku pembimbing 2 atas bimbingan, saran dan motivasinya.
6. Laboratorium STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung, khususnya laboratorium Farmasi tempat untuk melakukan dan menyelesaikan praktikum skripsi ini.
7. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik materil maupun moril, dorongan semangat dan doa yang tiada henti, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan baik.
8. Teman Squad Laboratorium (Binti, Yesi, Galih, Amel) menemani dan menyemangati dari awal hingga akhir.

9. Semua sahabat, dan pihak – pihak lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Menyadari akan berbagai keterbatasan yang dimiliki oleh penulis, baik pengetahuan maupun pengalaman tentunya skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan dan perbaikan proposal ini sangat diharapkan. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan hidayah yang tiada henti bagi kita semua. Amin. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan

Tulungagung, Juli 2019

(Sri Wahyuni)

**PENGARUH EMULGATOR STEARIL ALKOHOL
ETOKSILAT DAN PGA (*Pulvis Gumosus Arabicum*)
TERHADAP STABILITAS FISIK SEDIAAN
KRIM ANTI – AGING VCO
(*Virgin Cococnut Oil*)**

INTISARI

Penuaan merupakan suatu proses alami yang mengarah pada kehilangan integritas struktural dan fungsi fisiologis dari kulit yang disebabkan karena radikal bebas pada jaringan yang dapat menghilangkan elastisitas, sehingga kulit menjadi kering, kendur, kurang kekenyalan dan keriput. Antioksidan ialah salah satu senyawa yang menetralkan dan meredam radikal bebas sehingga mengurangi terjadinya kerusakan sel, seperti penuaan dini. VCO (*Virgin Coconut Oil*) dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan dan dapat mengatasi penuaan dini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan stabilitas fisik sediaan krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat dan krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*. Sediaan krim dibuat 5 formulasi (2 formulasi blanko, 3 formulasi sediaan) dengan variasi konsentrasi emulgator 1.5%, 2%, 2.5% untuk emulgator stearil alkohol etoksilat dan 15%, 20%, 25% untuk emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*. Pengujian stabilitas fisik sediaan krim meliputi pemeriksaan organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, daya proteksi dan viskositas selama 4 minggu. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa semua sediaan krim rata – rata homogen, memiliki pH 5, daya lekat dan daya sebar sesuai rentang, viskositas baik, memiliki daya proteksi dan stabil dalam penyimpanan 4 minggu. Kesimpulannya VCO (*Virgin Coconut Oil*) yang diformulasikan dalam sediaan krim dengan emulgator stearil alkohol etoksilat maupun *Pulvis Gumosus Arabicum* mempunyai stabilitas fisik yang baik selama pengujian dengan sediaan krim VCO yang memiliki stabilitas fisik paling baik pada F1 krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* konsentrasi 15%.

Kata kunci : VCO (*Virgin Coconut Oil*), anti – aging, krim, stabilitas fisik

The effect of stearyl alcohol ethoxylate emulgator and PGA (Pulvis Gumosus Arabicum) on physical stability of anti-aging VCO (Virgin Coconut Oil) cream

ABSTRACT

Aging is a natural process that leads to loss of structural integrity and physiological function of the skin caused by free radicals in the tissue that can eliminate elasticity, so that the skin becomes dry, sagging, lacks elasticity and wrinkles. Antioxidants are one of the compounds that neutralize and reduce free radicals, thereby reducing cell damage, such as premature aging. VCO (Virgin Coconut Oil) can be used as an antioxidant and can overcome premature aging. This study aims to determine the differences in the physical stability of VCO cream preparations with the ethoxylate stearyl alcohol emulgator and VCO cream with the Gumosus Arabicum Pulvis emulgator. Cream formulations were made in 5 formulations (2 blank formulations, 3 dosage formulations) with variations in emulgator concentration of 1.5%, 2%, 2.5% for stearyl alcohol ethoxylate emulgators and 15%, 20%, 25% for Gumosus Arabicum Pulvis emulgator. The physical stability testing of cream preparations included organoleptic examination, homogeneity, pH, adhesion, dispersion, protection and viscosity for 4 weeks. From the results of the study it was found that all cream preparations were on average homogeneous, possessed a pH of 5, adherence and spreadability according to the range, good viscosity, had protective power and were stable in 4 weeks storage. In conclusion, VCO (Virgin Coconut Oil) formulated in cream preparations with Pulos Gumosus Arabicum and ethoxylate alcohol ethylate emulgators has good physical stability during testing with VCO cream preparations which have the best physical stability in F1 VCO cream with Gumosus Arabicum Pulvis emulgator concentration of 15% .

Keywords: VCO (Virgin Coconut Oil), anti-aging, cream, physical stability

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	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kulit	5
2.1.1 Anatomi Kulit Manusia	5
2.1.2 Lapisan Kulit.....	6
2.1.3 Fisiologi Kulit	9
2.2 Jenis – Jenis Kulit Wajah.....	10
2.3 Penuaan Dini.....	10
2.3.1 Penyebab Penuaan Dini	11
2.3.2 Anti – Aging	12
2.4 <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	12
2.5 Cara Pembuatan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	13

2.6	Sediaan Krim	14
2.6.1	Definisi Sediaan Krim	14
2.6.2	Tipe Krim.....	16
2.7	Komponen Krim	16
2.8	Permasalahan dalam Krim	19
2.9	Formulasi	20
2.10	Monografi Bahan	21
2.11	Uji Stabilitas Fisik	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		26
3.1	Instrumen Penelitian	26
3.2	Sampel Penelitian	26
3.3	Variabel Penelitian.....	26
3.4	Metode Penelitian	27
3.5	Rancangan Formulasi	28
3.6	Pembuatan Sediaan Krim.....	29
3.7	Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim	29
3.8	Analisa Data.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Hasil pengamatan organoleptis sediaan krim anti – <i>aging</i> VCO sebelum dan sesudah penyimpanan.....	31
4.2	Hasil pengamatan uji homogenitas	32
4.3	Hasil pengukuran pH	34
4.4	Hasil pengamatan uji daya proteksi.....	35
4.5	Hasil uji daya lekat	36
4.6	Hasil uji daya sebar.....	41
4.7	Hasil uji viskositas	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		54

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
II.1 Formula Standart	19
II.2 Formula Yang Dimodifikasi.....	19
III.1 Rancangan Formulasi.....	26
IV.1. Data hasil pengamatan organoleptis krim anti – <i>aging</i> VCO	31
IV.2 Data hasil pengamatan uji homogenitas sediaan krim anti – <i>aging</i> VCO.....	33
IV.3 Data hasil pengukuran pH sediaan krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat.....	34
IV.4. Data hasil uji daya proteksi krim anti - <i>aging</i> VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat dan <i>Pulvis Gumosus Arabicum</i>	35
IV.5. Data hasil uji daya lekat krim anti – <i>aging</i> VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat.....	36
IV.6. Data Hasil Uji <i>Oneway Anova</i> daya lekat krim VCO dengan emulgator stearil etoksilat	37
IV.7. Data Hasil Uji <i>Tukey</i> daya lekat krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat	38
IV.8. Data hasil uji daya lekat krim anti – <i>aging</i> VCO dengan emulgator <i>Pulvis Gumosus Arabicum</i>	39
IV.9. Data Hasil Uji <i>Oneway Anova</i> daya lekat krim VCO dengan emulgator <i>Pulvis Gumosus Arabicum</i>	40
IV.10. Data Hasil Uji <i>Tukey</i> Krim VCO dengan emulgator <i>Pulvis Gumosus</i> <i>Arabicum</i>	41
IV.11. Data hasil pengukuran rata – rata daya sebar krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat	41
IV.12 Data Hasil Uji <i>Oneway Anova</i> daya sebar krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat	43

IV.13. Data Hasil <i>Tukey</i> daya sebar krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat	43
IV.14 Data hasil pengukuran rata – rata daya sebar krim VCO dengan emulgator <i>Pulvis Gumosus Arabicum</i>	44
IV.15 Data Hasil Uji <i>Oneway Anova</i> daya sebar krim VCO dengan emulgator <i>Pulvis Gumosus Arabicum</i>	45
IV.16. Data Hasil Uji <i>Tukey</i> Krim VCO dengan emulgator <i>Pulvis Gumosus Arabicum</i>	46
IV.17 Data hasil pengukuran viskositas krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat.....	47
IV.18 Data Hasil Uji <i>One - way Anova</i> viskositas krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat	48
IV.19. Data Hasil Uji <i>Tukey</i> viskositas krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat.....	49
IV.20 Data hasil pengukuran viskositas krim VCO dengan emulgator <i>Pulvis Gumosus Arabicum</i>	49
IV.21. Data Hasil Uji <i>Oneway Anova</i> viskositas krim VCO dengan emulgator <i>Pulvis Gumosus Arabicum</i>	51
IV.22. Data Hasil Uji <i>Tukey</i> viskositas krim VCO dengan emulgator <i>Pulvis Gumosus Arabicum</i>	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1 Struktire Kulit Manusia.....	5
4.1 Organoleptis sediaan krim VCO, (a) krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat, (b) krim VCO dengan emulgator Pulvis Gumosus Arabicum	32
4.3 Grafik pengukuran daya lekat krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat	37
4.4 Grafik pengukuran daya lekat krim VCO dengan emulgator <i>Pulvis</i> <i>Gumosus Arabicum</i>	39
4.5 Grafik rata – rata daya sebar krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat	42
4.6 Grafik rata – rata uji daya sebar krim VCO dengan emulgator <i>Pulvis</i> <i>Gumosus Arabicum</i>	44
4.7 Grafik viskositas krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat	47
4.8 Grafik viskositas krim VCO dengan emulgator <i>Pulvis Gumosus</i> <i>Arabicum</i>	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Alur Penelitian	60
2. Perhitungan	61
3. Tabel dan Grafik Uji Stabilitas Fisik	79
4. Hasil Uji Statistik.....	98
5. Gambar Uji Stabilitas Fisik.....	110
6. Alat - Alat Uji Stabilitas Fisik	113
7. Jadwal Penelitian	114

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit merupakan salah satu organ tubuh di permukaan luar organisme dan membatasi lingkungan dalam tubuh dengan lingkungan luar. Salah satu bentuk perubahan pada kulit yaitu penuaan. Penuaan kulit ialah sebuah proses biologis kompleks yang dipengaruhi oleh kombinasi faktor eksogen dan endogen, yang mengarah ke perubahan struktural dan fisiologis dalam lapisan kulit serta perubahan dalam penampilan kulit, terutama pada daerah kulit yang terkena sinar matahari (Surjanto, *et al.*, 2016).

Proses penuaan ditandai dengan kerutan halus, timbulnya bintik–bintik tidak rata, kehilangan elastisitas maupun penipisan pada kulit terutama bagian wajah dan tangan. Penuaan kulit dibagi menjadi dua tipe yaitu penuaan intrinsik (berasal dari dalam tubuh seperti umur dan genetik) yang berkembang seiring berjalannya waktu dan penuaan ekstrinsik yang berasal dari luar seperti faktor lingkungan, merokok, maupun terkena paparan radikal bebas (Jadoon, *et al.*, 2015).

Beragam cara diupayakan untuk mencegah ataupun memperbaiki dampak penuaan. Penggunaan antioksidan merupakan salah satu upaya yang sering dilakukan untuk mencegah penuaan. Antioksidan merupakan molekul atau senyawa yang dapat meredam aktivitas radikal bebas dengan mencegah oksidasi sel (Ardhie, 2011). Antioksidan dapat menghambat dan menunda reaksi rantai dari senyawa yang teroksidasi, menghancurkan radikal bebas, mengurangi berbagai jenis reaktif oksigen, serta melindungi sel dari serangan radikal bebas (Sayuti, *et al.*, 2015).

Salah satu upaya penggunaan kosmetik yaitu dikembangkan penelitian yang berfokus pada bahan alam, termasuk penelitian di bidang industri kosmetik. Manfaat bahan alam yang dapat diambil antara lain sifat antioksidannya yang dapat menghambat radikal bebas sehingga antioksidan digunakan untuk mencegah penuaan dini. Secara alami beberapa jenis tumbuhan merupakan antioksidan, hal

ini dapat ditemukan pada beberapa jenis sayuran, buah–buahan segar, beberapa jenis tumbuhan dan rempah – rempah. Tanaman dan buah–buahan terbukti berpotensi sebagai antioksidan karena mengandung berbagai zat seperti karoten, flavonoid dan komponen fenolik lain, serta vitamin C dan E (Praksh, 2014).

VCO (*Virgin Coconut Oil*) menarik perhatian para peneliti karena diyakini berkhasiat untuk kesehatan diantaranya menurunkan resiko kanker, membantu mencegah infeksi virus, mendukung sistem kekebalan tubuh, membantu kulit tetap lembut dan halus, mampu mencegah penuaan dini, tidak mengandung kolesterol dan tidak menyebabkan kegemukan (Li, *et al.*, 2014). Menurut penelitian Rahmadiyah Fitri (2017), krim VCO (*Virgin Coconut Oil*) dengan konsentrasi 20% menunjukkan efektivitas anti–*aging* paling baik dengan meningkatnya kadar air sebesar 7,66%, mengecilnya pori sebesar 37,2%, mengurangi noda sebesar 50,2% dan mengurangi keriput sebesar 22,5%.

Salah satu bentuk sediaan kosmetik yang sering digunakan adalah sediaan krim. Krim merupakan campuran dari fase air dan fase minyak, sehingga dibutuhkan emulgator untuk membentuk emulsi yang baik yaitu keadaan dimana kedua fase dapat bergabung. Tanpa adanya emulgator yang sesuai maka emulsi akan membentuk fenomena ketidakstabilan seperti creaming, flokulasi, koalesensi, dan inversi. Selain itu emulgator memiliki peranan penting dalam mempercepat absorpsi dari zat aktif. Emulgator yang sering digunakan adalah golongan surfaktan seperti trietanolamin, stearyl alkohol, PGA (*Pulvis Gumosus Arabicum*) dll (Hamzah, *et al.*, 2014).

Berdasarkan penelitian Retno Yunilawati, dkk, (2016) variasi konsentrasi stearyl alkohol etoksilat mempengaruhi stabilitas fisik krim yaitu jika konsentrasi stearyl alkohol etoksilat meningkat, maka stabilitas fisik krim juga meningkat. Krim yang memiliki stabilitas emulsi terbaik ialah krim dengan konsentrasi stearyl alkohol 2% dan 2,5%.

Stearyl alkohol etoksilat digunakan sebagai salah satu emulgator dalam penelitian ini ialah karena emulgator ini memiliki keunggulan sebagai *excellent surfactan* yaitu tahan terhadap perubahan pH lingkungan sehingga memudahkan penggunaannya dalam formulasi. *Pulvis Gumosus Arabicum* sebagai emulgator

menurut penelitian Ingenida Hadning. (2011) yang memiliki stabilitas fisik paling baik yaitu sebesar 20%. Pada penelitian ini *Pulvis Gumosus Arabicum* digunakan sebagai emulgator karena sifatnya yang stabil dalam larutan serta dapat meningkatkan stabilitas dan viskositas sediaan.

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini akan dibuat formulasi sediaan krim VCO yang dapat digunakan sebagai anti-*aging* dengan penambahan emulgator stearil alkohol dengan variasi konsentrasi 1,5%, 2% dan 2,5% serta emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* dengan variasi konsentrasi 15%, 20% dan 25%. Dalam penelitian ini akan dilakukan uji stabilitas fisik yang meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan daya proteksi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi emulgator stearil alkohol etoksilat dan *Pulvis Gumosus Arabicum* terhadap stabilitas fisik sediaan krim VCO?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan penggunaan emulgator stearil alkohol etoksilat dan *Pulvis Gumosus Arabicum* terhadap stabilitas fisik sediaan krim VCO?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari permasalahan yang dikemukakan di atas, maka dapat ditetapkan tujuan dari penelitian ini, antara lain :

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi emulgator stearil alkohol etoksilat dan *Pulvis Gumosus Arabicum* terhadap stabilitas fisik sediaan krim VCO.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan penggunaan emulgator stearil alkohol dan *Pulvis Gumosus Arabicum* terhadap mutu fisik sediaan krim VCO.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Diharapkan dalam penelitian ini mampu mendapatkan sediaan krim VCO (*Virgin Coconut Oil*) dengan formulasi yang memiliki mutu fisik yang baik dengan pengaruh emulgator stearil alkohol atau *Pulvis Gumosus Arabicum*

2. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang formulasi krim VCO (*Virgin Coconut Oil*) yang dapat digunakan sebagai anti-aging dengan emulgator stearil alkohol dan *Pulvis Gumosus Arabicum*.

1.5 Hipotesis

1. H₀ diterima jika nilai signifikansi $p > 0,05$ yang artinya tidak ada pengaruh variasi konsentrasi emulgator stearil alkohol etoksilat dan *Pulvis Gumosus Arabicum* terhadap stabilitas fisik sediaan krim VCO selama penyimpanan.
2. H₁ diterima jika nilai signifikansi $p < 0,05$ yang artinya ada pengaruh variasi konsentrasi emulgator stearil alkohol etoksilat dan *Pulvis Gumosus Arabicum* terhadap stabilitas fisik sediaan krim VCO.

BAB II

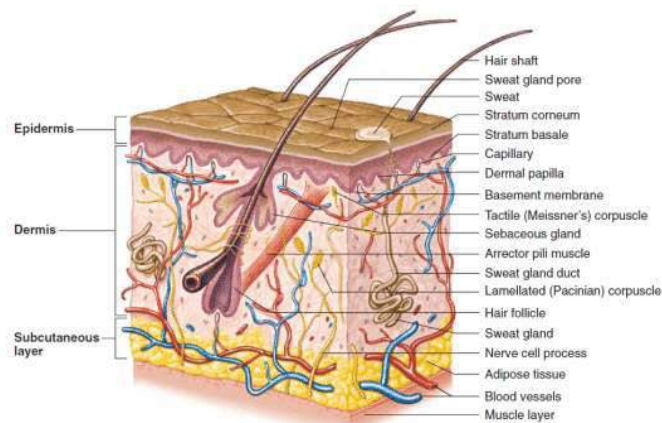
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kulit

2.1.1 Anatomi Kulit Manusia

Kulit merupakan suatu pembungkus elastik yang melindungi tubuh dari pengaruh lingkungan, kulit juga merupakan alat tubuh terbesar dan terluas ukurannya yaitu 15% dari berat tubuh manusia, rata-rata tebal kulit 1–2 mm, kulit terbagi atas 3 lapisan pokok yaitu : epidermis, dermis dan subkutan atau subkutis (Wibisono, 2008).

Kulit disebut juga integumen atau kutis yang tumbuh dari dua macam jaringan epitel yang menumbuhkan lapisan epidermis dan jaringan pengikat (penunjang) yang menumbuhkan lapisan dermis (kulit dalam). Kulit mempunyai susunan serabut saraf yang teranyam secara halus berguna untuk merasakan sentuhan atau sebagai alat raba dan merupakan indikator untuk memperoleh kesan umum dengan melihat perubahan pada kulit (Syarifuddin, 2009).



Gambar I.1. Struktur Kulit (Shier, *et al.*, 2009)

2.1.2 Lapisan Kulit

2.1.2.1 Epidermis

Lapisan paling luar yang terdiri atas lapisan epitel gepeng. Unsur utamanya adalah sel-sel tanduk (*keratinosit*) dan sel *melanosit*. Lapisan epidermis tumbuh terus karena lapisan sel induk yang berada dilapisan bawah bermitosis terus-menerus, sedangkan lapisan paling luar epidermis akan mengelupas dan gugur. Epidermis dibuat dari sel-sel epidermis terutama serat-serat kolagen dan sedikit serat elastis.

Epidermis terdiri atas beberapa lapisan sel. Sel-sel ini berbeda dalam beberapa tingkat pembelahan sel secara mitosis. Lapisan permukaan dianggap sebagai akhir keaktifan sel, lapisan tersebut terdiri dari 5 lapis (Syarifuddin, 2009).

Dari sudut kosmetik, epidermis merupakan bagian kulit yang menarik karena kosmetik dipakai pada epidermis itu. Meskipun ada beberapa jenis kosmetik yang digunakan sampai ke dermis, namun tetap penampilan epidermis menjadi tujuan utama. Ketebalan epidermis berbeda-beda pada berbagai tubuh, yang paling tebal berukuran 1 milimeter, misalnya ada telapak kaki dan telapak tangan, dan lapisan yang tipis berukuran 0,1 milimeter terdapat pada kelopak mata, pipi, dahi, dan perut (Tranggono & Latifah, 2007).

Bagian-bagian epidermis dapat dilihat dengan mikroskop yaitu terdiri dari :

1.) *Stratum corneum* (Lapisan tanduk)

Lapisan ini terdiri atas banyak lapisan sel tanduk (keratinasi), gepeng, kering, dan tidak berinti. Sitoplasmanya diisi dengan serat kreatinin, makin ke luar letak sel makin gepeng seperti sisik lalu terkelupas dari tubuh. Sel yang terkelupas akan digantikan oleh sel yang lain. Zat tanduk merupakan keratin lunak yang susunannya akan digantikan oleh sel yang lain. Zat tanduk merupakan keratin lunak yang susunan kimianya berada dalam sel-sel keratin keras. Lapisan tanduk hampir tidak mengandung air karena adanya penguapan air, elastisnya kecil, dan sangat efektif untuk pencegahan penguapan air dari lapisan yang lebih dalam (Syarifuddin, 2009).

2.) *Stratum lucidum* (Lapisan jernih)

Lapisan ini terdiri atas beberapa lapis sel yang sangat gepeng dan bening. Membran yang membatasi sel–sel tersebut sulit terlihat sehingga lapisannya secara keseluruhan seperti kesatuan yang bening. Lapisan ini ditemukan pada daerah tubuh yang berkulit tebal (Syarifuddin, 2009).

Lapisan ini terletak dibawah *stratum corneum*. Antara *stratum lucidum* dan *stratum granulosum* terdapat lapisan keratin tipis yang disebut *rein's barrier* (Szakall) yang tidak bisa ditembus (*impermeable*) (Treggono & Latifah, 2007).

3.) *Stratum granulosum* (Lapisan berbutir-butir), selapis sel yang jelas tampak berisi inti dan juga granulosum.

Lapisan ini terdiri atas 2–3 lapis sel poligonal yang agak gepeng dengan inti di tengah dan sitoplasma berisi butiran (granula) keratohialin atau gabungan keratin dengan hialin. Lapisan ini menghalangi masuknya benda asing, kuman dan bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh (Syarifuddin, 2009).

4.) *Stratum spinosum* (Lapisan malphigi)

Stratum Spinosum yaitu sel dengan fibril halus yang menyambung sel yang satu dengan yang lainnya di dalam lapisan ini, sehingga setiap sel seakan-akan berduri. Lapisan ini terdiri atas banyak lapisan sel berbentuk kubus dan poligonal, inti terdapat ditengah dan sitoplasmanya berisi berkas–berkas serat yang terpaut pada *desmosom* (jembatan sel). Seluruh sel terikat rapat lewat serat–serat tersebut sehingga secara keseluruhan lapisan sel–selnya berduri. Lapisan ini untuk menahan gesekan dan tekanan dari luar, tebal dan terdapat di daerah tubuh yang banyak bersentuhan atau menahan beban dan tekanan seperti tumit dan pangkal telapak kaki (Syarifuddin, 2009).

5.) *Stratum malphigi*

Unsur–unsur lapis taju yang mempunyai susunan kimia yang khas. Inti bagian basal lapis taju mengandung kolesterol dan asam–asam amino. *Stratum malphigi* merupakan lapisan terdalam dari epidermis yang berbatasan

dengan dermis dibawahnya dan terdiri atas selapis sel berbentuk kubus (batang) (Syarifuddin, 2009).

6.) *Stratum germinativum* (Lapisan basal)

Stratum germinativum merupakan lapisan terbawah epidermis, yaitu sel yang terus menerus memproduksi sel epidermis baru. Sel ini disusun dengan teratur, berderet dengan rapat dan membentuk lapisan pertama atau lapisan dua sel pertama dari sel basal yang duduk di atas papiladermis. Di dalam *stratum germinativum* juga terdapat sel-sel melanosit, yaitu sel – sel yang tidak mengalami keratinisasi dan fungsinya hanya membentuk pigmen melanin dan memberikannya kepada sel-sel keratinosit melalui dendrit-dendritnya. Satu sel melanosit melayani sekitar 36 sel keratinosit (Tranggono & Latifah, 2007).

2.1.2.2 Dermis

Berbeda dengan epidermis yang tersusun oleh sel-sel dalam berbagai bentuk dan keadaan, dermis terutama terdiri dari bahan dasar serabut kolagen dan elastin, yang berada di dalam substansi dasar yang bersifat koloid dan terbuat dari gelatin mukopolisakarida. Batas dermis sulit ditentukan karena menyatu dengan lapisan subkutis (hipodermis), ketebalannya antara 0,5–3 mm, beberapa kali lebih tebal dari epidermis. Dermis bersifat ulet dan elastis yang berguna untuk melindungi bagian yang lebih dalam. Serabut kolagen dapat mencapai 72% dari keseluruhan berat kulit manusia bebas lemak.

Di dalam dermis terdapat bagian-bagian kulit seperti folikel rambut, papila rambut, kelenjar keringat, saluran keringat, kelenjar sebacea, otot penegak rambut, ujung pembuluh darah dan ujung saraf, juga sebagian serabut lemak yang terdapat dalam lapisan lemak bawah kulit (subkutis/hipodermis) (Tranggono & Latifah, 2007; Syarifuddin, 2009).

2.1.2.3 Lapisan Subkutan

Hipodermis adalah lapisan bawah kulit (fasia superfisialis) yang terdiri atas jaringan pengikat longgar, komponennya serat longgar, elastis, dan sel lemak. Sel-sel lemak membentuk jaringan lemak pada lapisan adiposa yang terdapat susunan lapisan subkutan untuk menentukan mobilitas kulit di atasnya, bila terdapat

lobulus lemak yang merata, hipodermis membentuk bantal lemak yang disebut *pannikulus adiposa*. Pada daerah perut, lapisan ini dapat mencapai ketebalan 3 cm. Sedangkan pada kelopak mata, penis, dan skortum, lapisan subkutan tidak mengandung lemak. Dalam lapisan hipodermis terdapat anyaman pembuluh arteri, pembuluh vena, dan anyaman saraf yang berjalan sejajar dengan permukaan kulit bawah dermis. Lapisan ini mempunyai ketebalan bervariasi dan mengikat kulit secara longgar terhadap jaringan dibawahnya (Syarifuddin, 2009).

2.1.3 Fisiologi Kulit

Kulit memiliki sejumlah fungsi yang sangat penting bagi tubuh yaitu fungsi perlindungan atau proteksi dimana kulit berfungsi melindungi bagian dalam tubuh dari kontak langsung lingkungan luar, misalnya paparan sinar matahari, polusi, bakteri, serta kerusakan akibat gesekan, tekanan, dan tarikan. Mengeluarkan zat-zat tidak berguna sisa metabolisme dari dalam tubuh, sisa metabolisme ini dikeluarkan bersama dengan keringat (Achroni, 2012).

Fungsi kulit lainnya yaitu menjaga homeostatis tubuh. Fungsi-fungsi tersebut dapat dibedakan menjadi fungsi proteksi, absorpsi, ekskresi, persepsi, pengaturan suhu tubuh (termoregulasi) dan pembentukan vitamin D. Mengatur suhu tubuh, dengan cara mengeluarkan keringat dan mengerutkan otot dinding pembuluh darah kulit. Pada keadaan suhu tubuh meningkat, kelenjar keringat mengeluarkan banyak keringat ke permukaan kulit dan dengan penguapan keringat tersebut terbuang pula kalori/panas tubuh. Vasokonstriksi pembuluh darah kapiler kulit menyebabkan kulit melindungi diri dari kehilangan panas pada waktu dingin. Dengan adanya sistem pengaturan suhu ini, suhu tubuh akan selalu dalam kondisi stabil. Kemampuan absorpsi kulit dipengaruhi oleh tebal tipisnya kulit, kelembaban udara, metabolisme dan jenis zat yang menempel di kulit (Achroni, 2012; Harien, 2010). Kulit juga sebagai barier infeksi dan memungkinkan bertahan dalam berbagai kondisi lingkungan (Harien, 2010).

2.2 Jenis – jenis Kulit Wajah

1. Kulit Normal: memiliki pH normal, kadar air dan kadar minyak seimbang, tekstur kulit kenyal, halus dan lembut, pori-pori kulit kecil.
2. Kulit Berminyak: kadar minyak berlebihan, bahkan bisa mencapai 60%, kulit wajah tampak mengkilap, memiliki pori-pori besar, cenderung mudah berjerawat.
3. Kulit Kering: kulit kasar dan kusam, mudah bersisik.
4. Kulit Kombinasi: merupakan kombinasi antara kulit wajah kering dan berminyak, pada area T cenderung berminyak, sedangkan area pipi berkulit kering.
5. Kulit Sensitif: mudah iritasi, kulit wajah lebih tipis, sangat sensitif (Noormindhawati, 2013).

2.3 Penuaan Dini

Penuaan merupakan proses alami yang tidak dapat dihindari oleh semua makhluk hidup. Penuaan dapat terjadi pada semua bagian tubuh, mulai dari pembuluh darah, organ tubuh serta kulit (Tranggono dan Latifah, 2007). Proses penuaan kulit yang lebih cepat dari waktunya bisa terjadi saat umur kita memasuki usia 20-30 tahun. Pada usia muda, regenerasi kulit terjadi setiap 28-30 hari. Memasuki usia 50 tahun, regenerasi kulit terjadi setiap 37 hari. Regenerasi semakin melambat seiring dengan bertambahnya usia (Noormindhawati, 2013).

Proses penuaan dini ditandai dengan menurunnya produksi kelenjar keringat kulit, yang lalu diikuti dengan kelembaban dan kekenyalan kulit menurun karena daya elastisitas kulit dan kemampuan kulit untuk menahan air sudah berkurang, proses pigmentasi kulit semakin meningkat. Pada wajah biasanya terlihat *wrinkle* atau kerut/keriput, kulit kering dan kasar, bercak ketuaan/pigmentasi dan kekenyalan kulit menurun. Biasanya bukan hanya garis tawa yang merupakan tanda alami dari penuaan yang terlihat tetapi garis-garis lain seperti di sekitar sudut mata, kerut antara hidung dan bibir bagian atas disebabkan serat elastis dalam kulit berkurang sehingga menyebabkan kulit mengendur dan melipat menjadi kerut/keriput. Pada orang yang mengalami penuaan dini akan lebih

mudah mengidap penyakit degeneratif, kanker dan gangguan pernapasan (Ardhi, 2011).

2.3.1 Penyebab Penuaan Dini

Faktor yang menyebabkan terjadinya penuaan dini terbagi menjadi dua, yaitu :

1. Faktor Internal

Pada umumnya disebabkan oleh gangguan dari dalam tubuh, misalnya sakit yang berkepanjangan, kurangnya asupan gizi, ras dan faktor genetik juga memegang peranan dalam terjadinya penuaan. Orang kulit putih lebih mudah terbakar sinar matahari sehingga lebih mudah mengalami gejala penuaan dibanding kulit berwarna gelap (Noormindhawati, 2013).

Faktor internal juga dipicu oleh perubahan hormonal dan tingkat stress yang dialami oleh seseorang (Putra, 2012). Pada saat stres, akan terjadi peningkatan hormon adrenalin yang meningkatkan hormon kortisol. Hormon kortisol berfungsi untuk mengatur banyaknya gula yang diserap ke dalam tubuh dan mengikat protein serta menghentikan fungsinya. Protein ini berfungsi untuk membentuk jaringan ikat kulit dan apabila fungsinya dihentikan, maka kulit akan kehilangan kelenturan dan kehalusannya (Kelly, 2010). Faktor Internal tidak dapat dihindari tetapi dapat dikurangi efeknya. Misalnya dengan perawatan wajah yang cepat, mengurangi stres, dan asupan makanan yang baik (Basuki, 2001).

2. Faktor Eksternal

Penuaan dini yang dipengaruhi faktor eksternal yaitu paparan sinar matahari berlebihan (*photoaging*), polusi, kebiasaan merokok, dan nutrisi tidak berimbang. Pada penuaan ekstrinsik, gambaran akan lebih jelas terlihat pada area yang banyak terpapar matahari (Ardhi, 2011). Sinar matahari merupakan faktor eksternal yang memberikan pengaruh terbesar terhadap terjadinya penuaan dini (Putra, 2012). Paparan sinar matahari yang berlebihan akan menyebabkan kerusakan kulit akibat munculnya enzim proteolisis yang akan memecahkan kolagen kulit (Zelfis, 2012).

2.3.2 Anti-aging

Sesuai dengan asal katanya, anti berarti menahan atau melawan, sementara *aging* berarti penuaan, apabila diartikan anti-*aging* adalah menahan atau melawan terjadinya penuaan. Anti-*aging* merupakan suatu proses untuk mencegah atau memperlambat efek penuaan supaya seseorang terlihat lebih segar, cantik, dan awet muda (Kelly, 2010). Kosmetik anti-*aging* pada umumnya berupa bahan aktif yang mengandung antioksidan untuk melindungi kulit dari efek radikal bebas (Mulyawan dan Suriana, 2013).

2.4 VCO (*Virgin Coconut Oil*)

VCO merupakan minyak yang berasal dari buah kelapa (*Cocos nucifera*) tua segar yang diolah pada suhu rendah (<60°C) tanpa proses pemutihan dan hidrogenasi. Proses tersebut membuat minyak kelapa ini dikenal dengan sebutan minyak perawan (*Virgin Coconut Oil*) atau ada juga yang menyebutnya minyak dara. VCO merupakan minyak kelapa murni yang tahan terhadap panas, cahaya, oksigen dan proses degradasi, karena struktur kimianya tidak mengandung ikatan ganda.

Minyak kelapa pada umumnya dibagi menjadi dua kategori yaitu minyak kelapa komersial yang telah di Refined, Deodorized, Bleached (RBD) dan minyak kelapa murni. Minyak kelapa komersial terbuat dari kopra (daging kelapa yang dijemur dibawah sinar matahari). Sesuai kondisinya, bahan ini relatif kotor dan mengandung bahan asing yang mempengaruhi hasil akhirnya. Bahan asing ini biasa berupa jamur, tanah, sampah dan kotoran lainnya (Gani, *et al.*, 2005).

Saat ini, minyak kelapa dibuat dalam bentuk minyak kelapa murni (VCO). Minyak kelapa murni dibuat dari kelapa yang segar tanpa pemanasan dan bahan kimia. Selain itu, tidak melalui tahap pemurnian, pemucatan dan penghilang aroma. Biasanya, kelapa yang digunakan bukan kelapa hibrida, tetapi kelapa dalam atau kelapa liar sehingga kandungannya masih utuh dan tahan terhadap ketengikan (Sutarmi dan Rozaline, 2005). Keunggulan dari minyak ini menurut SNI adalah bau kelapa segar, tidak tengik, rasa normal, khas kelapa dan tidak berwarna. (Setiaji dan Prayugo, 2006).

VCO mengandung vitamin E dan tidak mudah teroksidasi serta banyak terkandung asam lemak (Bawalan and Chapman, 2006) yang utamanya terdiri dari asam laurat. Asam-asam lemak tersebut antara lain, asam kaprilat (8%), asam oleat (2,5%), asam miristat, asam kaprat (7%), asam palmitat, asam laurat (48-53%), dan asam stearat. VCO aman dan efektif di gunakan sebagai *moisturizer* (Agero and Verallo-Rowell, 2004), di mana kerja dari VCO adalah sebagai emolien (Bawalan and Chapman, 2006).

Karakteristik lain dari VCO adalah memiliki warna jernih, beraroma lembut dan rasanya gurih. Selain itu VCO mengandung asam-asam lemak jenuh yang tinggi yang menjadikannya tidak mudah tengik. Asam-asam lemak jenuh tersebut di antaranya adalah *medium chain fatty acid* (MCFA) atau *medium chain trygliserida* (MCT) yang sangat diperlukan oleh tubuh.

2.5 Cara Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak kelapa murni yang dihasilkan dari proses pengolahan daging buah kelapa tanpa melakukan pemanasan atau melalui pemanasan dengan suhu rendah sehingga menghasilkan minyak dengan warna yang jernih serta bebas dari radikal bebas akibat pemanasan (Handayani, *et al*, 2011). Lucida, *et al* (2008) mengungkapkan kandungan asam lemak (terutama asam laurat dan oleat) dalam VCO memiliki sifat yang dapat melembutkan kulit. VCO efektif digunakan sebagai *moisturizer* pada kulit sehingga dapat meningkatkan hidrasi kulit dan mempercepat penyembuhan pada kulit (Agero & Verallo-Rowell, 2004; Lucida, *et al*, 2008).

VCO juga dapat dibuat dengan banyak metode. Seperti metode fermentasi, pemanasan bertahap, sentrifuse dan pancingan.

1. Fermentasi

Pembuatan VCO secara fermentasi dilakukan dengan cara kelapa parut dicampur dengan air kelapa lalu diperas. Santan yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam wadah dan didiamkan selama 1 jam sehingga terbentuk 2 lapisan, yaitu krim santan pada bagian atas dan air pada bagian bawah. Kemudian krim santan difermentasi dengan menambah ragi dengan

perbandingan 5 : 1 (5 bagian krim santan dan 1 bagian ragi). Fermentasi yang sudah selesai ditandai dengan terbentuknya 3 lapisan yaitu lapisan minyak paling atas, lapisan tengah berupa protein dan lapisan paling bawah berupa air. Pemisahan dilakukan dengan menggunakan kertas saring (Cahyono dan Untari, 2009; Setiaji dan Prayugo, 2006).

2. Pemanasan Bertahap

Cara pembuatan VCO dengan metode ini sama dengan cara pembuatan dengan cara tradisional, perbedaannya terletak pada suhu pemanasan. Dimana, pada pemanasan bertahap suhu yang digunakan sekitar 60–75°C. Bila suhu mendekati 20.000 rpm dan waktu 15 menit. Ambil tabung dimana di dalam tabung terbentuk 3 lapisan. Ambil bagian VCO dengan menggunakan pipet tetes (Darmoyuwono, 2006; Setiaji dan Prayugo, 2006).

3. Pancingan

Pada pembuatan VCO dengan metode pancingan dilakukan dengan cara kelapa segar diubah menjadi santan terlebih dahulu, lalu lapisan krim santan dipisah dengan lapisan air dengan cara didiamkan selama 1 jam. Selanjutnya krim tersebut dicampur dengan minyak pancingan (VCO hasil fermentasi) dengan perbandingan tertentu sambil terus diaduk hingga rata, lalu didiamkan 7–8 jam. Krim akan menghasilkan 3 lapisan, yaitu air pada bagian bawah, blondo pada bagian tengah dan minyak murni pada lapisan paling atas (Sutarmi dan Rozaline, 2005).

2.6 Sediaan Krim

2.6.1 Deifinisi

Krim adalah sediaan setengah padat berupa emulsi, mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar. Ada dua tipe krim, krim tipe minyak–air dan tipe air–minyak (Depkes, 1979). Menurut Yanhendri dan Yenny (2012) krim adalah bentuk sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Formulasi krim dibagi menjadi dua bagian yaitu fase minyak dan fase air. Formulasi krim ada dua, yaitu emulsi air dalam minyak (W/O) misalnya *cold cream* dan

minyak dalam air (O/W) misalnya *vanishing cream*. Komposisi yang sering digunakan sebagai basis dalam krim dari bahan alam adalah minyak zaitun, almond, ekstrak buah, minyak kelapa murni, minyak atsiri (Smaoui, et al., 2012).

Krim ialah produk kosmetik yang mudah dan praktis penggunaannya dan didefinisikan sebagai sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Umumnya produk krim terbentuk dari minyak yang dimasukkan ke dalam air pada fase minyak dan humektan yang lebih banyak dari produk lotion. Krim terdiri dari 15%-40% fase minyak dan 5%-15% fase humektan, dengan karakteristik penampakkannya hampir sama dengan produk lotion.

Krim termasuk dalam sediaan topikal. Kata topikal berasal dari bahasa Yunani *topikos* yang artinya berkaitan dengan daerah tertentu. Secara luas obat topikal didefinisikan sebagai obat yang dipakai ditempat lesi. Obat topikal ialah obat yang mengandung dua komponen dasar yaitu zat pembawa (vehikulum) dan zat aktif. Zat aktif merupakan komponen obat topikal yang memiliki aktivitas terapeutik. Sedangkan zat pembawa ialah bagian inaktif dari sediaan topikal, dapat terbentuk cair atau padat, yang membawa bahan aktif berkontak dengan kulit. Idealnya zat pembawa mudah dioleskan, mudah dibersihkan, tidak mengiritasi serta menyenangkan secara kosmetik. Selain itu bahan aktif harus berada dalam zat pembawa dan mudah dilepaskan (Yanhendri dan Yenny, 2012).

Sifat umum dari sediaan krim yaitu mampu melekat pada permukaan tempat pemakaian dalam waktu yang cukup lama sebelum sediaan dicuci atau dihilangkan. Krim dapat memberikan efek mengkilap, berminyak, melembapkan, mudah tersebar merata serta relatif mudah berpenetrasi pada kulit (Juwita, dkk., 2013).

2.6.2 Tipe Krim

Krim terdiri dari emulsi minyak dalam air atau dispersi mikrokristal asam-asam lemak atau alkohol berantai panjang dalam air, yang dapat dicuci dengan air serta lebih ditujukan untuk pemakaian kosmetik dan estetika. Krim digolongkan menjadi dua tipe, yakni :

1. Tipe a/m

Yaitu air terdispersi dalam minyak. Contohnya, *cold cream*. *Cold cream* adalah sediaan kosmetik yang digunakan untuk memberikan rasa dingin dan nyaman pada kulit, sebagai krim pembersih, berwarna putih, dan bebas dari butiran. Cold cream mengandung mineral oil dalam jumlah besar.

2. Tipe m/a

Yaitu minyak terdispersi dalam air. Contohnya, *vanishing cream*. *Vanishing cream* adalah sediaan kosmetik yang digunakan untuk membersihkan, melembabkan, dan sebagai alas bedak. *Vanishing cream* digunakan sebagai pelembab (*moisturizing*) (Widodo, 2013).

2.7 Komponen Krim

Formulasi umum untuk sediaan krim adalah terdiri dari bahan atau zat aktif, bahan dasar dan zat tambahan. Bahan dasar yaitu bahan pembentuk emulsi yang harus terdapat di dalam emulsi. Komponen dasar yang biasa digunakan sebagai pembentuk krim antara lain campuran fasa minyak seperti hidrokarbon, lemak ester dan asam lemak, sedangkan untuk fasa cair terdiri dari propilen glikol, trietanolamin, gliserin dan air suling (Syamsuni, 2007).

2.7.1 Humektan

Humektan dapat meningkatkan kelembaban kulit dan menjaga agar kulit tidak mengalami hidrasi. Sediaan dengan kandungan air yang tinggi berpotensi mengikat dan menyerap air dari permukaan kulit untuk menggantikan air dari sediaan yang telah menguap, menyebabkan kulit menjadi kering. Humektan ditambahkan untuk mencegah sediaan menjadi kering dan kehilangan kandungan air dalam jumlah besar. Lapisan humektan yang tipis akan terbentuk untuk mempertahankan kelembaban dan mencegah kulit kering (Mukul, dkk., 2011).

Cara kerja humektan dalam menjaga kestabilan sediaan adalah dengan mengabsorpsi lembab dari lingkungan, selain itu dapat mempertahankan kadar air pada permukaan kulit. Humektan yang sering digunakan pada sediaan adalah gliserin dan propilenglikol (Mukul, dkk., 2011).

2.7.2 Pengawet

Penambahan bahan pengawet harus dilakukan untuk mencegah pertumbuhan mikroba pada sediaan. (Barel, dkk., 2009). Pengawet dimaksudkan untuk meningkatkan stabilitas sediaan dengan mencegah terjadinya kontaminasi mikroorganisme. Karena pada umumnya sediaan topikal mengandung fasa air dan fasa minyak, oleh karena itu perlu penambahan zat yang dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Contoh pengawet yang sering digunakan metil paraben (0,12–0,18%), propil paraben (0,02–0,05%) (Barel, dkk., 2009)

2.7.3 Zat Pengemulsi

Zat ini digunakan untuk menstabilkan suatu campuran. Pemilihan zat pengemulsi ini harus disesuaikan dengan tipe dan sifat krim yang diinginkan. Zat pengemulsi terdiri dari tiga golongan yaitu, surfaktan seperti polisorbitat, tween dan span, koloid pelindung yang menstabilkan partikel yang berbeda muatan dalam suatu campuran sehingga terbentuk lapisan pelindung disekitar tetesan yang tidak bercampur seperti gelatin, gom, dan tragakan, dan zat pendispersi seperti vigum, bentonit, dan karbon (Goeswin, 1993). Selain itu dapat digunakan emulgid, lemak bulu domba, setil alkohol, stearil alkohol, golongan sorbiton, PEG.

2.7.4 Pelembab (*Emmolient*)

Pelembab ditambahkan dalam sediaan topikal dimaksudkan untuk meningkatkan hidrasi kulit. Hidrasi kulit ini menyebabkan kulit menjadi lunak, mengembang, dan tidak berkeriput sehingga penetrasi zat akan lebih efektif . contoh: gliserol PEG, sorbitol (Agus, 1993).

2.7.5 Emulgator

Emulgator ialah suatu bahan yang dalam strukturnya memiliki bagian yang lipofilik maupun lipofobik, yang mampu mengakomodasi droplet-droplet cairan yang tidak saling campur, untuk dapat terdispersi dengan stabil. Contoh dari emulgator adalah: *Pulvis Gummi Arabicum* (PGA), stearil alkohol, Tween, dan Span (Syamsuni, 2006).

Emulgator adalah senyawa yang mengurangi tegangan antar muka antara fase minyak dan air, meminimalkan energi permukaan dari droplet yang terbentuk. Emulgator merupakan suatu molekul yang mempunyai rantai hidrokarbon non

polar dan polar pada tiap ujung rantai molekulnya. Emulgator dapat menarik fase minyak dan air sekaligus dan menempatkan diri di antara kedua fase tersebut (Allen, 2002). Emulgator bekerja dengan membentuk film atau lapisan disekeliling butir – butir tetesan yang terdispersi dan berfungsi untuk mencegah terjadinya koalesen dan terpisahnya cairan dispers (Anief, 2005).

Emulgator termasuk surfaktan, senyawa yang memiliki gugus polar dan nonpolar, yang cenderung mengadsorpsi permukaan di kedua fase sehingga gugus polar berada pada fase air dan gugus nonpolar berada pada fase minyak. Saat surfaktan mengadsorpsi permukaan, tegangan permukaan diantara dua fase menurun. Penurunan ini bergantung pada konsentrasi surfaktan berdasarkan hukum Ssotherm Gibbs (Urrutin, 2006).

2.7.6 PGA (*Pulvis Gumosus Arabicum*)

Pulvis Gumosus Arabicum merupakan serbuk, putih, atau putih kekuningan, tidak berbau. Larut hampir sempurna dalam air, tetapi sangat lambat, memberikan cairan seperti musilago, tidak berwarna atau kekuningan kental, lengket, transparan, bersifat asam lemah pada terhadap kertas lakmus biru, praktis tidak larut dalam etanol dan eter (Depkes RI, 1979). Kelebihan pemakaian *Pulvis Gumosus Arabicum* adalah stabil dalam larutan asam. pH alami gum dari Acasia Senegal ini berkisar 3,9-4,9 (Imeson, 1999), Gum arab dapat meningkatkan stabilitas dengan peningkatan viskositas. Menurut Alinkolis (1989), gum arab dapat digunakan untuk pengikatan flavor, bahan pengental, pembentuk lapisan tipis dan pemantap emulsi. Gum arab akan membentuk larutan yang tidak begitu kental dan tidak membentuk gel pada kepekatan yang biasa digunakan (paling tinggi 50%). Namun *Pulvis Gumosus Arabicum* memiliki kelemahan yaitu mudah terkontaminasi mikroba.

2.7.7 Stearil Alkohol Etoksilat

Menurut Yunilawati dkk (2010) salah satu emulsifier yang dapat digunakan dalam sediaan krim adalah stearil alkohol etoksilat yang dapat dibuat dari reaksi etoksilasi alkohol derivat minyak kelapa sawit dan secara umum memenuhi spesifikasi untuk digunakan sebagai emulsifier pada kosmetik. Penggunaan stearil alkohol etoksilat sebagai emulsifier memiliki keunggulan

bersifat *excellent* karena tahan terhadap pH lingkungan dan sekaligus dapat bersifat *emollient* (pelembut).

2.8 Permasalahan dalam krim

2.8.1 Flokulasi

Flokulasi merupakan globul–globul yang dipengaruhi oleh muatan pada permukaan globul yang teremulsi (Juwita, 2011). Ketidakstabilan seperti ini dapat diperbaiki dengan pengocokan karena masih terdapat film antar permukaan globul. Meskipun dapat diperbaiki, terjadinya flokulasi dapat menyebabkan peningkatan terjadinya *creaming* (Madaan, *et al.*, 2014).

2.8.2 *Creaming*

Creaming ialah terjadinya lapisan–lapisan dengan konsentrasi yang berbeda – beda pada emulsi. Karena dipengaruhi gaya gravitasi, partikel yang memiliki kerapatan lebih rendah akan naik ke permukaan dan sebaliknya. Pada krim tipe minyak dalam air, fase dalamnya merupakan minyak yang memiliki kerapatan partikel yang lebih rendah dibandingkan fase luarnya yang berupa air. Terjadinya *creaming* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu viskositas medium, diameter globul, dan perbedaan kerapatan partikel antara fase dispersi dan pendispersi (Madaan, *et al.*, 2014). Krim yang mengalami *creaming* dapat didispersikan kembali dengan mudah, dan dapat membentuk suatu campuran yang homogen dengan pengocokan, karena globul minyak masih dikelilingi oleh suatu lapisan pelindung dari emulgator (Ansel, 1989). Akan tetapi terjadinya *creaming* harus tetap dihindari karena dapat meningkatkan potensi terjadinya *cracking* (Madaan, *et al.*, 2014).

2.8.3 *Cracking*

Cracking merupakan pemisahan fase dispersi dan fase terdispersi dari suatu emulsi yang berhubungan dengan terjadinya *coalescence*. *Coalescence* sendiri merupakan penggabungan antar fase terdispersi atau globul yang disebabkan oleh rusaknya lapisan pelindung emulgator. Hal ini menyebabkan sulit untuk didispersikan kembali dengan pengocokan bahkan jika jumlah terjadinya *coalescence* melebihi batas tertentu maka pendispersian kembali tidak dapat

dilakukan. *Cracking* dapat terjadi dikarenakan *creaming*, temperatur ekstrim, adanya mikroorganisme, penambahan emulgator yang berlawanan, dan penguraian atau pengendapan emulgator (Madaan, *et al.*, 2014).

2.8.4 Inversi

Fenomena ini terjadi saat fase dalam menjadi fase luar atau sebaliknya. Pada krim minyak dalam air, fase inversi menyebabkan krim berubah menjadi fase sebaliknya yaitu air dalam minyak. Hal ini dapat disebabkan oleh perubahan temperatur, penambahan elektrolit, perubahan rasio volume fase dispersi atau terdispersi, dan dengan mengubah emulgator (Madaan, *et al.*, 2014).

2.9 Formulasi

Tabel II. 1. Formula Standart (Fitri Rahmadiyah, 2017)

Nama Bahan	Fungsi	Konsentrasi (%)
Asam stearat	Solubilizing agent	12
Setil alkohol	<i>Emmolient</i>	0,5
Sorbitol	Humektan	5
Propilen glikol	Kosolven	3
Trietanolamin	Emulgator	1
Metil Paraben	Pengawet	0,1
Parfum	Essence	q.s
Air Suling	Pelarut	Ad 100

Keterangan : Menurut penelitian Rahmadiyah Fitri, 2017 konsentrasi VCO 20% menunjukkan efektivitas anti – aging yang terbaik.

2.10 Monografi Bahan

2.10.1 Asam stearat

Berbentuk padatan kristal berwarna putih atau sedikit kuning, mengkilat, praktis tidak larut air, berfungsi sebagai *emulsifying agent* (Rowe, *et al.*, 2009).

2.10.2 Setil alkohol

Dalam sediaan krim setil alkohol digunakan karena mempunyai sifat pengemulsi. Hal tersebut dapat meningkatkan stabilitas, memperbaiki tekstur, dan juga meningkatkan konsistensi sediaan krim. Sifat *emolient* dimaksudkan karena penyerapan dan retensi setil alkohol pada epidermis yang dapat melembutkan kulit. Konsentrasi yang digunakan untuk *emmolient* yaitu 2–10%, sedangkan sebagai

pengemulsi konsentrasi yang dapat digunakan yaitu 2–5%. Setil alkohol sangat mudah larut dalam etanol 95% dan eter. Kelarutan dapat dipercepat jika suhu dinaikkan (Wade dan Weller, 1994).

2.10.3 Gliserin

Nama lain dari gliserin adalah gliserol, *glycerolum*, *1,2,3,-propanetriol*, *trihydroxpropane glycerol*, *glycerolum* (Rowe, *et al.*, 2006). Rumus molekul gliserin yaitu $C_3H_8O_3$. Cairan seperti sirup jernih berwarna, tidak berbau, manis diikuti rasa hangat, higroskopik, dapat bercampur dengan air dan dengan etanol (95%) P, praktis tidak larut dalam kloroform P, dalam eter P dan dalam minyak lemak (Kibbe, 2000; Departemen Kesehatan RI, 1979).

Gliserin banyak digunakan dalam formulasi farmasi dan topikal sebagai humektan dan *emolient*. Gliserin larut dalam pelarut air, methanol, ethanol, tidak larut dalam benzene dan kloroform. Konsentrasi yang banyak digunakan sebagai humektan 1–30%.

2.10.4 Stearil alkohol etoksilat

Stearil alkohol eoksilat merupakan emulgator dari derivat minyak kelapa sawit yang diperoleh melalui proses reaksi etoksilasi alkohol. Penggunaan stearil alkohol etoksilat sebagai emulgator memiliki keunggulan bersifat tahan terhadap pH lingkungan dan sekaligus sebagai *emolient* (Yunilawati, dkk, 2010).

2.10.5 PGA (*Pulvis Gumosus Arabicum*)

Menurut FI edisi III (1979), Gom Arab adalah eksudat gom kering yang diperoleh dari batang dan dahan *Acacia senegal*. Pemerian hampir tidak berbau, rasa tawar seperti lendir. Makroskopik butir, bentuk bulat atau bulat telur, penampang 0,5 cm sampai 6 cm atau berupa pecahan bersegi–segi, warna putih sampai putih kekuningan, tembus cahaya, buram karena banyak retakan kecil, amat rapuh, permukaan pecahan menyerupai kaca dan kadang–kadang berwarna seperti pelangi. Kelarutan mudah larut dalam air, menghasilkan larutan yang kental dan tembus cahaya, praktis tidak larut dalam etanol (95%).

2.10.6 Propilen Glikol

Propilen glikol ($C_3H_8O_2$) merupakan cairan bening, tidak berwarna, kental, praktis tidak berbau, manis, dan memiliki rasa yang sedikit tajam menyerupai gliserin. Propilen glikol larut dalam aseton, kloroform, etanol (95%), gliserin, dan air larut pada 1 pada 6 bagian eter, tidak larut dengan minyak mineral ringan atau *fixed oil*, tetapi akan melarutkan beberapa minyak esensial. Sebagai humektan, konsentrasi propilen glikol yang biasa di gunakan adalah 15% (Rowe, *et al.*, 2009).

2.10.7 Metil Paraben

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, 1:50 (pada suhu $50^\circ C$), dan 1:30 (pada suhu $80^\circ C$). Range konsentrasi yang di gunakan dalam sediaan topikal, yaitu 0,02-0,3%. Metil paraben merupakan paraben yang paling aktif. Aktivitas antibakteri meningkat dengan meningkatnya panjang rantai alkil. Aktivitas zat dapat diperbaiki dengan menggunakan kombinasi paraben yang memiliki efek sinergis terjadi. Kombinasi yang sering digunakan adalah dengan metil-etil-propil-dan butil paraben (Rowe, *et al.*, 2009).

2.10.8 Air Suling

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 air suling adalah sebagai pelarut (Dirgen POM, 2000).

2.11 Uji Stabilitas Fisik

Jenis stabilitas yang umum ialah stabilitas kimia, dan fisika. Stabilitas kimia merupakan kemampuan suatu sediaan untuk mempertahankan keutuhan kimiawi dan potensi zat aktif yang tertera pada etiket dalam batasan spesifikasi. Sedangkan stabilitas fisika merupakan kemampuan suatu sediaan untuk

mempertahankan pemerian, rasa, keragaman, kelarutan dan sifat fisika lainnya. (Djajadisastra, 2008).

Adapun uji stabilitas fisik yang dilakukan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Pengamatan Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara visual dan dilihat secara langsung bentuk, warna, dan bau dari sediaan krim. Uji ini dilakukan untuk mengetahui estetika dari sediaan yang telah dengan bantuan alat indera. Krim biasanya berwarna putih dengan konsistensi setengah padat (Ansel, 2005).

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan yang dibuat sudah dalam keadaan homogen atau belum. Uji ini dilakukan dengan cara diambil sediaan krim secukupnya, dioleskas pada *objek glass* kemudian diraba dan digosok. Diamati susunan sediaan pada *objek glass*. Massa krim homogen ditunjukkan dengan tidak adanya bahan padat atau butiran pada kaca (Dewantari & Sugihartini, 2015).

3. Pengukuran pH

Pengukuran pH dapat dilakukan dengan menggunakan Ph meter atau pH universal. Ph sediaan yang baik adalah yang sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5–6,5 (Elya, *et al*, 2013).

4. Uji Viskositas

Viskositas adalah suatu pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, maka semakin tinggi viskositas akan semakin besar tahananannya. Pengurangan ukuran droplet akan menaikkan viskositas. Semakin luas distribusi ukuran droplet (*polydisperse*), maka semakin rendah viskositasnya jika dibandingkan dengan sistem yang memiliki ukuran droplet rata-rata serupa (*monodisperse*), tetapi dengan distribusi ukuran droplet yang lebih sempit. Tipe zat pengemulsi akan mempengaruhi flokulasi dan daya tarik-menarik droplet sehingga mempengaruhi viskositas emulsi (Martin, *et al.*, 1993). Stabilitas emulsi dipengaruhi oleh viskositas fase kontinu karena menentukan difusi droplet (Mollet and Grubenman, 2001).

Uji viskositas menunjukkan tahanan benda cair untuk mengalir. Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui nilai kekentalan suatu sediaan. Pengukuran viskositas dapat dilakukan menggunakan alat viskometer. Standar viskositas krim yang ideal yaitu tidak kurang dari 50 dPa-s (Gozali, *et al.*, 2009).

5. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kualitas sediaan yang dapat menyebar dengan cepat pada kulit. Daya sebar yang baik memberikan pelepasan bahan obat yang baik. Daya sebar 5-7 cm menunjukkan konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan (Garg, *et al.*, 2002; Astuti, *et al.*, 2010).

6. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat bertujuan untuk melihat waktu kemampuan daya lekat sediaan terhadap kulit. Waktu pelepasan sediaan dari objek gelas menunjukkan kemampuan sediaan melekat atau menempel pada permukaan kulit (Dewantari & Sugiharti, 2015).

7. Uji Daya Proteksi

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

8. Uji Stabilitas Fisik

Uji stabilitas yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji stabilitas fisik penyimpanan pada suhu kamar selama 4 minggu. Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali mulai minggu ke-0, ke-1, ke-2, ke-3 dan ke-4. Pengamatan pada minggu ke-0 adalah pengamatan sesaat setelah formula optimum dibuat. Pengamatan terdiri dari organoleptik, pH, Uji daya sebar, Uji daya lekat, uji viskositas (Astuti, *et al.*, 2010).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Instrumen Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang digunakan sebagai bahan aktif, stearyl alkohol etoksilat dan *Pulvis Gumosus Arabicum* sebagai emulgator, setil alkohol sebagai emolient, asam stearat sebagai *emulsifying agent*, propilen glikol sebagai kosolven, gliserin sebagai humektan, metil paraben sebagai pengawet dan antimikroba, pewangi, dan aqua destilata.

3.1.2 Alat Penelitian

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 mutu fisik, wadah penyimpanan sediaan krim (wadah sekunder).

3.2 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak kelapa murni (VCO) merek *Java VCO Virgin Coconut Oil* dari PT Herbaluna, Ngawi – Indonesia.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian ialah segala sesuatu dalam bentuk apapun yang ditetapkan oleh peneliti sebagai hal yang akan digunakan untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut untuk diambil kesimpulannya (Sugiyono, 2012). Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas ialah variabel yang dapat menjadi penyebab atau yang mempengaruhi perubahannya atau munculnya variabel dependen (terikat) (Sugiyono, 2012). Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah

emulgator Stearil Alkohol Etoksilat dan *Pulvis Gumosus Arabicum* dengan beberapa konsentrasi.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang menjadi akibat atau yang dipengaruhi oleh adanya variabel bebas (Sugiyono, 2012). Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sifat fisik dan mutu fisik krim yang meliputi : organoleptis, homogenitas, viskositas, Ph, daya sebar, daya lekat, daya proteksi dan suhu.

3.4 Metode penelitian

3.4.1 Jenis dan Lokasi Penelitian

3.4.1.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental. Menurut Sugiyono (2011) metode penelitian eksperimen diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Metode eksperimental merupakan penelitian laboratorium walaupun bisa dilakukan diluar laboratorium, tetapi pelaksanaannya menerapkan prinsip-prinsip penelitian laboratorium terutama dalam pengontrolan terhadap hal-hal yang mempengaruhi jalannya eksperimen (Syaodih, 2010). Penelitian eksperimental ini dilakukan di laboratorium.

3.4.1.2 Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung pada bulan Oktober 2018 – Juni 2019.

3.5 Rancangan Formulasi

Tabel III. 1. Formulasi krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

Bahan	Fungsi Bahan	Konsentrasi (%) b/v				
		BTM	BDM	FI	FII	FIII
Minyak kelapa murni	Bahan aktif	-	20%	20%	20%	20%
Asam stearat	Solubilyzing agent	12%	12%	12%	12%	12%
Setil alkohol	Emmolient	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Gliserin	Humektan	5%	5%	5%	5%	5%
Propilen glikol	Kosolven	3%	3%	3%	3%	3%
Stearyl alkohol etoksilat	Emulgator	2%	2%	1,5%	2%	2,5%
Metil paraben	Pengawet	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Aqua destilata	Pelarut	Ad 100 ml				

Keterangan :

- BTM : Basis Tanpa Minyak
 BDM : Basis Dengan Minyak
 F I : Krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat 1,5%
 F II : Krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat 2%
 F III : Krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat 2,5%

Tabel III. 2. Formulasi krim VCO dengan emulgator PGA

Bahan	Fungsi Bahan	Konsentrasi (%)				
		BTM	BDM	FI	FII	FIII
Minyak kelapa murni	Bahan aktif	-	20%	20%	20%	20%
Asam stearat	Solubilyzing agent	12%	12%	12%	12%	12%
Setil alkohol	Emmolient	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Gliserin	Humektan	5%	5%	5%	5%	5%
Propilen glikol	Kosolven	3%	3%	3%	3%	3%
PGA	Emulgator	15%	15%	15%	20%	25%
Metil paraben	Pengawet	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Aqua destilata	Pelarut	Ad 100 ml				

Keterangan :

- BTM : Basis Tanpa Minyak
 BDM : Basis Dengan Minyak
 F I : Krim VCO dengan emulgator PGA 15%
 F II : Krim VCO dengan emulgator PGA 20%
 F III : Krim VCO dengan emulgator PGA 25%

3.6 Pembuatan Sediaan Krim

Ditimbang semua bahan yang diperlukan. Dipisahkan bahan menjadi dua kelompok yaitu fase minyak dan fase air. Fase minyak terdiri dari asam stearat, setil alkohol, stearyl alkohol dilebur di atas penangas air (massa I). Fase air yang terdiri

dari gliserin, propilen glikol, *Pulvis Gumosus Arabicum* dan metil paraben dilarutkan di dalam air panas yang telah ditakar (massa II). Direndam mortar dan stemper dalam air panas, kemudian dikeringkan mortar dan stemper, dimasukkan massa I ke dalam mortar, lalu dimasukkan massa II digerus konstan sampai terbentuk massa krim. Setelah terbentuk massa krim dimortir panas, ditambahkan VCO sedikit demi sedikit, digerus sampai terbentuk krim yang homogen. Ditambahkan 3 tetes parfum, dihomogenkan sampai terbentuk massa krim. Pembuatan dilakukan dengan cara yang sama untuk semua formula dengan konsentrasi emulgator yang berbeda (Yunilawati, dkk., 2016)

3.7 Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim

3.7.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara visual dan dilihat secara langsung bentuk, warna, dan bau dari sediaan krim. Krim biasanya berwarna putih dengan konsistensi setengah padat (Ansel, 2005).

3.7.2 Uji pH

Sediaan krim ditimbang sebanyak 1 gram dan dilarutkan dalam 100 ml air suling dalam *beaker glass*. Larutan diukur pHnya menggunakan pH indikator universal sebanyak tiga kali replikasi dan dihitung nilai rata-rata. pH yang baik ialah yang mendekati pH kulit 4,5–6,5 (Kaur & Guleri, 2013).

3.7.3 Uji Homogenitas

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

3.7.4 Uji Viskositas

Sediaan krim dimasukkan kedalam alat viskometer ostwald lalu dihisap dengan menggunakan pushball sampai melewati dua batas. Disiapkan stopwatch, dilepaskan pushball dan dicatat waktu yang digunakan sediaan krim untuk melewati dua batas (Kaur & Guleri, 2013).

3.7.5 Uji Daya Sebar

Sediaan krim ditimbang sebanyak 500 mg, diletakkan ditengah kaca bulat berskala dan diletakkan kaca bulat lainnya yang telah ditimbang diatas krim selama 1 menit. Diukur diameter krim yang menyebar, kemudian ditambahkan beban 50 g didiamkan selama 1 menit. Dicatat diameter krim yang menyebar dan setelah penambahan beban 100 g, 150 g, dan 200 g (Fujiastuti & Sugiharti, 2015).

3.7.6 Uji Daya Lekat

Sampel krim 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 pada alat uji dilepaskan beban 80 gram serta dicatat waktu pelepasan krim dari objek gelas (Dewantari & Sugiharti, 2015).

3.7.7 Uji Daya Proteksi

Sediaan krim dioleskan pada kertas saring yang sebelumnya telah ditetesi fenoltalein. Kertas tersebut ditempelkan pada kertas saring lain dan kemudian ditetesi larutan KOH 0,1 N. Diamati munculnya warna merah pada waktu detik ke 15, 30, 45, 60 serta menit ke 3 dan 5 (Widiyantoro & Suguhartini, 2015).

3.7.8 Uji Stabilitas Fisik

Diamati sediaan krim pada perubahan bau, bentuk, warna, homogenitas, pH, daya sebar dan viskositas selama penyimpanan pada suhu 40°C. Diamati perubahannya setiap 1 minggu sekali selama 4 minggu (Sayuti, 2015).

3.8 Analisa Data

Data hasil penelitian krim anti-aging VCO dianalisis menggunakan program SPSS untuk melihat apakah perbedaan emulgator dan kosentrasi dapat mempengaruhi mutu fisik sediaan krim yang telah dibuat. Pengolahan data dapat dilakukan setelah penentuan normalitas. Uji normalitas adalah uji untuk mengukur apakah data mempunyai distribusi normal, sehingga dapat digunakan dalam statistik parametrik dan jika data tidak berdistribusi normal, dapat digunakan dalam statistik non parametrik. Uji normalitas dilakukan dengan *Kolmogorov-Smirnov*. Data berdistribusi normal jika Sig >0,05 dan jika Sig <0,05 maka data tidak berdistribusi normal (Sujarweni, 2012).

Data yang terdistribusi normal, selanjutnya dianalisis dengan *One-Way Anova*. Data diterima jika $\text{Sig} > 0,05$ dan jika $\text{Sig} < 0,05$ maka data ditolak (Yamin & Kurniawan, 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 $p \text{ value } \textit{levене statistics} < 0,05$ (Yamin & Kurniawan, 2014).

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil pengamatan organoleptis sediaan krim anti – *aging* VCO sebelum dan sesudah penyimpanan

Tabel IV.1. Data hasil pengamatan organoleptis krim anti-*aging* VCO

Formulasi	Organoleptis	Hasil Penelitian	
		Dengan emulgator stearil alkohol etoksilat	Dengan emulgator PGA
BTM	Bentuk	Semi solid	Semi solid
	Warna	Putih	Kuning
	Bau	Khas VCO	Khas
BDM	Bentuk	Semi solid	Semi solid
	Warna	Putih	Kuning
	Bau	Khas VCO	Khas
F I	Bentuk	Semi solid	Semi solid
	Warna	Putih	Kuning
	Bau	Khas VCO	Khas
F II	Bentuk	Semi solid	Semi solid
	Warna	Putih	Kuning
	Bau	Khas VCO	Khas
F III	Bentuk	Semi solid	Semi solid
	Warna	Putih	Kuning
	Bau	Khas VCO	Khas

Keterangan :

- BTM : Basis Tanpa Minyak (VCO)
 BDM : Basis Dengan Minyak (VCO)
 F I : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 1,5%
 Krim VCO dengan emulgator PGA 15%
 F II : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 2%
 Krim VCO dengan emulgator PGA 20%
 F III : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 2,5%
 Krim VCO dengan emulgator PGA 25%



Gambar 4.1. Organoleptis sediaan krim VCO, (a) krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat, (b) krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*.

Pengamatan organoleptis dimaksudkan untuk melihat tampilan fisik suatu sediaan yang meliputi bentuk, warna dan bau sebelum dan sesudah penyimpanan selama 4 minggu.

Berdasarkan tabel IV.1 dapat dilihat bahwa hasil organoleptis dari krim anti-aging VCO baik menggunakan emulgator stearyl alkohol etoksilat maupun *Pulvis Gumosus Arabicum* sebelum dan setelah penyimpanan tidak menunjukkan perubahan. Warnanya tetap putih untuk krim dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat, sedangkan untuk krim dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* warnanya tetap kuning sejak sebelum dan setelah penyimpanan. Baunya pun tidak berubah, yaitu tetap berbau khas VCO dan tidak tengik, serta tidak adanya pemisahan antara fase minyak dan fase air kecuali pada formulasi I krim dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat pada minggu ke-3 dan minggu ke-4. Dengan demikian, penambahan emulgator stearyl alkohol etoksilat dan *Pulvis Gumosus Arabicum* terhadap sediaan krim VCO dalam uji organoleptis tidak mengalami perubahan selama penyimpanan.

4.2 Hasil pengamatan uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat keseragaman partikel pada sediaan krim anti-aging VCO sehingga memberikan kualitas yang baik dan maksimal ketika digunakan. Homogenitas merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas fisik dari sediaan krim.

Tabel IV.2 Data hasil pengamatan uji homogenitas sediaan krim anti-aging VCO

Emulgator	Formulasi	Hasil pengamatan
Stearil Alkohol Etoksilat	BTM	Homogen
	BDM	Homogen
	F I	Terjadi <i>creaming</i> mulai minggu ke-3
	F II	Homogen
	F III	Homogen
PGA	BTM	Homogen
	BDM	Homogen
	F I	Homogen
	F II	Homogen
	F III	Tidak Homogen (terdapat partikel-partikel kasar)

Keterangan :

- BTM : Basis Tanpa Minyak
 BDM : Basis Dengan Minyak
 F I : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 1,5%
 Krim VCO dengan emulgator PGA 15%
 F II : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 2%
 Krim VCO dengan emulgator PGA 20%
 F III : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 2,5%
 Krim VCO dengan emulgator PGA 25%

Dari hasil pengamatan homogenitas sediaan krim anti-aging yang mengandung *virgin coconut oil (VCO)* diperoleh bahwa pada formulasi dengan emulgator stearil alkohol etoksilat pada formulasi BTM, BDM, F II dan F III menunjukkan hasil yang homogen ditandai dengan semua partikel dalam pengamatan di kaca objek terdispersi secara merata dan tidak ada penggumpalan dari pengamatan minggu ke-0 sampai minggu ke-4, sedangkan untuk F I mengalami *creaming* pada minggu ke-3 dan ke-4 yang ditandai dengan terpisahnya globul-globul minyak dari sediaan tetapi dapat menyatu kembali setelah dilakukan pengadukan. (Lampiran 5).

Hasil pengamatan homogenitas sediaan krim anti - aging VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* pada formulasi BTM, BDM, F I, F II menunjukkan hasil yang homogen selama pengamatan minggu ke-0 sampai minggu ke-4, sedangkan untuk F III menunjukkan hasil yang tidak homogen dengan adanya partikel-partikel kasar dalam sediaan sejak pengamatan pertama pada minggu ke-0 yang disebabkan faktor kesalahan pada pengadukan.

Dengan demikian sediaan krim VCO yang paling baik dalam uji homogenitas yaitu pada krim VCO dengan emulgator Pulvis Gumosus Arabicum karena tidak mengalami perubahan selama penyimpanan, sedangkan variasi konsentrasi yang paling baik ialah pada F II dengan konsentrasi Pulvis Gumosus Arabicum 20%

4.3 Hasil pengukuran pH sediaan

Tabel IV.3 Data hasil pengukuran pH sediaan krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat dan *Pulvis Gumosus Arabicum*

Minggu Pengamatan	Formulasi				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
minggu 0	5	5	5	5	5
minggu 1	5	5	5	5	5
minggu 2	5	5	5	5	5
minggu 3	5	5	5	5	5
minggu 4	5	5	5	5	5

Keterangan :

- BTM : Basis Tanpa Minyak
- BDM : Basis Dengan Minyak
- F I : Krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat 1,5%
Krim VCO dengan emulgator PGA 15%
- F II : Krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat 2%
Krim VCO dengan emulgator PGA 20%
- F III : Krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat 2,5%
Krim VCO dengan emulgator PGA 25%

Hasil pengukuran pH sediaan krim *Anti-aging virgin coconut oil (VCO)* dilakukan menggunakan pH meter. Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui apakah krim tersebut mempunyai pH yang sama dengan kulit atau tidak, selain itu pengukuran pH juga bermanfaat untuk mengetahui keamanan sediaan pada waktu digunakan. pH krim harus disesuaikan dengan pH kulit yaitu sekitar 4,5–6,5 karena jika tidak sesuai dengan pH kulit maka krim tersebut beresiko mengiritasi kulit saat diaplikasikan (Elya, *et al.*, 2013).

Pengukuran pH sediaan dilakukan pada saat setelah selesai dibuat (minggu ke-0), kemudian setelah penyimpanan pada minggu ke 1, 2, 3 dan 4. Hasil pengukuran pH tiap formulasi menunjukkan krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat maupun dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* tidak mengalami perubahan pH dan tetap pada pH 5 pada pengukuran setiap minggunya.

Sehingga penggunaan emulgator stearil alkohol etoksilat maupun *Pulvis Gumosus Arabicum* pada krim VCO terhadap pH sediaan tidak mempengaruhi.

4.4 Hasil pengamatan uji daya proteksi krim anti-aging VCO (*Virgin Coconut Oil*)

Tabel IV.4. Data hasil uji daya proteksi krim anti-aging VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat dan *Pulvis Gumosus Arabicum*

Minggu Pengamatan	Formulasi				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
Minggu ke-0	Ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah
Minggu ke-1	Ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah
Minggu ke-2	Ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah
Minggu ke-3	Ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah
Minggu ke-4	Ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah

Keterangan :

BTM : Basis Tanpa Minyak (VCO)

BDM : Basis Dengan Minyak (VCO)

F I : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 1,5%
Krim VCO dengan emulgator PGA 15%

F II : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 2%
Krim VCO dengan emulgator PGA 20%

F III : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 2,5%
Krim VCO dengan emulgator PGA 25%

Uji daya proteksi dilakukan untuk melihat kemampuan proteksi atau perlindungan dari lingkungan luar yang dapat mengurangi efektifitas krim tersebut seperti debu, polusi maupun sinar matahari. Uji ini menggunakan larutan KOH sebagai intervensi dan phenolptalein sebagai indikator. Semakin lama waktu yang dibutuhkan indikator PP bereaksi dengan KOH, maka semakin baik daya proteksi yang dihasilkan (Steani, dkk., 2015).

Berdasarkan tabel hasil uji menunjukkan bahwa semua formulasi yang mengandung VCO baik dengan emulgator stearil alkohol etoksilat maupun dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* memiliki daya proteksi yang ditunjukkan dari tidak adanya noda merah yang terlihat selama lebih dari 5 menit pada kertas saring yang ditetesi menggunakan KOH, yang berarti formulasi krim yang dibuat mampu memproteksi kulit dengan baik.

4.5 Hasil Uji Daya Lekat krim anti-aging VCO (*Virgin Coconut Oil*)

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sediaan untuk melekat pada kulit. Semakin lama daya lekat krim melekat dikulit, maka zat aktif yang terabsorpsi semakin besar dan semakin lama daya kerja obat. Daya lekat krim dipengaruhi oleh viskositas semakin tinggi viskositas maka semakin lama waktu melekat krim pada kulit. Syarat waktu daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah tidak kurang dari 4 detik (Ulaen, *et al.*, 2012).

Tabel IV.5. Data hasil uji daya lekat krim anti-aging VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat

Lama pengamatan	Daya Lekat (detik)				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
minggu 0	2,56 ± 11,27	1,09 ± 0,70	3,54 ± 15,95	2,35 ± 16,58	5,4 ± 1,13
minggu 1	18,51 ± 5,86	1,19 ± 0,22	26,11 ± 34,84	25,8 ± 4,36	7 ± 0,79
minggu 2	26,81 ± 1,32	1,51 ± 0,14	75,39 ± 38,98	31,97 ± 21,35	8,12 ± 0,75
minggu 3	28,68 ± 2,85	1,71 ± 0,16	130,52 ± 17,59	62,17 ± 34,32	9,19 ± 0,26
minggu 4	32,72 ± 11,9	1,95 ± 0,35	155,41 ± 65,18	110,71 ± 41,70	9,57 ± 1,69

Keterangan :

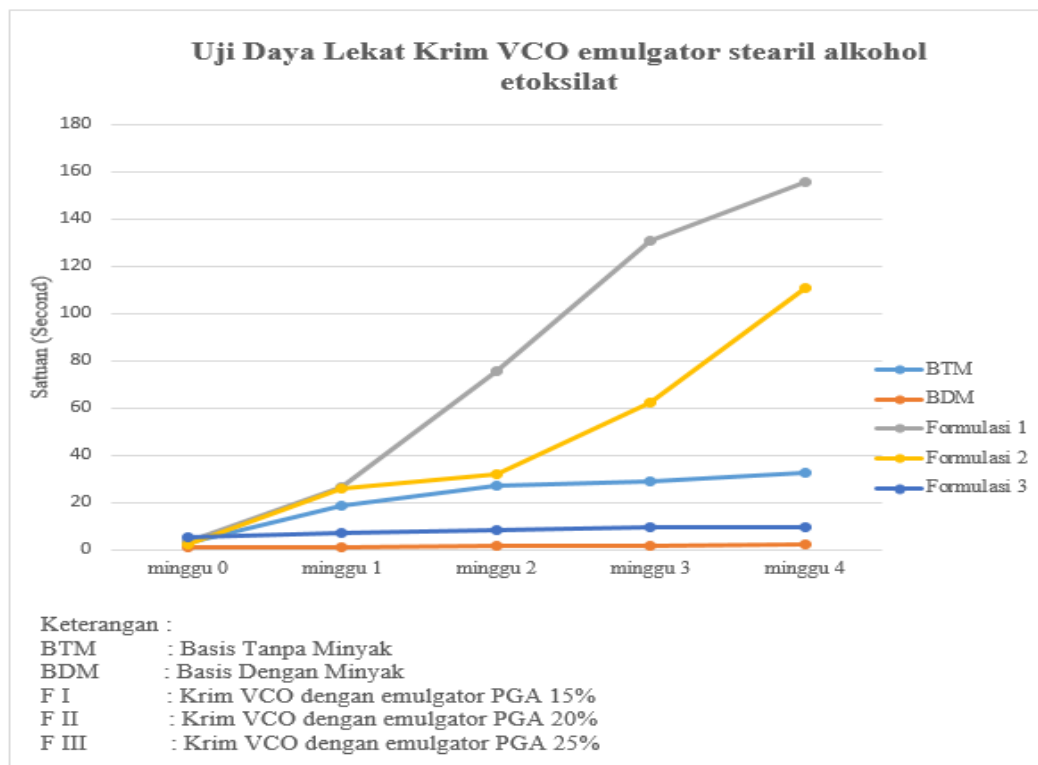
BTM : Basis Tanpa Minyak (VCO)

BDM : Basis Dengan Minyak (VCO)

F I : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 1,5%

F II : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 2%

F III : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 2,5%



Gambar 4.3. Grafik pengukuran daya lekat krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

Dari hasil uji daya lekat sediaan krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat berdasarkan tabel dan grafik diatas didapatkan bahwa variasi kadar emulgator pada sediaan menyebabkan adanya perbedaan daya lekat pada sediaan krim. Dari grafik diatas dapat dilihat waktu daya lekat krim semakin bertambah selama pengujian setiap minggu dan berbanding lurus dengan hasil pengukuran viskositas sediaan yang juga semakin meningkat pada pengujian setiap minggu (Gambar 4.7). Nilai daya lekat yang didapatkan (tabel IV.5) masih dalam rentang yang baik yaitu < 4 detik.

Tabel IV.6. Data Hasil Uji *Oneway Anova* daya lekat krim VCO dengan emulgator stearyl etoksilat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	19802.664	4	4950.666	4.035	.015
Within Groups	24536.132	20	1226.807		
Total	44338.796	24			

Data yang diperoleh kemudian dianalisa dengan uji statistik *Kolmogorov – Smirnov* untuk mengetahui normalitas data. Uji *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan harga signifikansi 0,741 ($p > 0,05$) yang berarti data terdistribusi normal dan memenuhi persyaratan uji normalitas. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan *Test Homogeneity Levene Statistic* untuk mengetahui populasi data yang diuji mempunyai varian yang homogen atau tidak. Hasil tes ini menunjukkan data uji memiliki varian yang tidak homogen dengan nilai signifikansi 0,071 ($p > 0,05$) yang berarti data uji daya lekat formulasi krim VCO mempunyai varian yang, selanjutnya data diolah menggunakan *Oneway Anova*. Hasil *Oneway Anova* menunjukkan perubahan nilai daya lekat pada tiap formulasi mempunyai perbedaan yang bermakna dengan nilai signifikansi 0,001 ($p < 0,05$) yang berarti variasi konsentrasi emulgator stearyl alkohol etoksilat mempengaruhi perbedaan daya lekat krim VCO

Tabel IV.7. Hasil Uji *Tukey* Daya Lekat Krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

Formulasi	Signifikansi
BTM dengan BDM	0,015
BDM dengan FI	0,001
BDM dengan FII	0,003

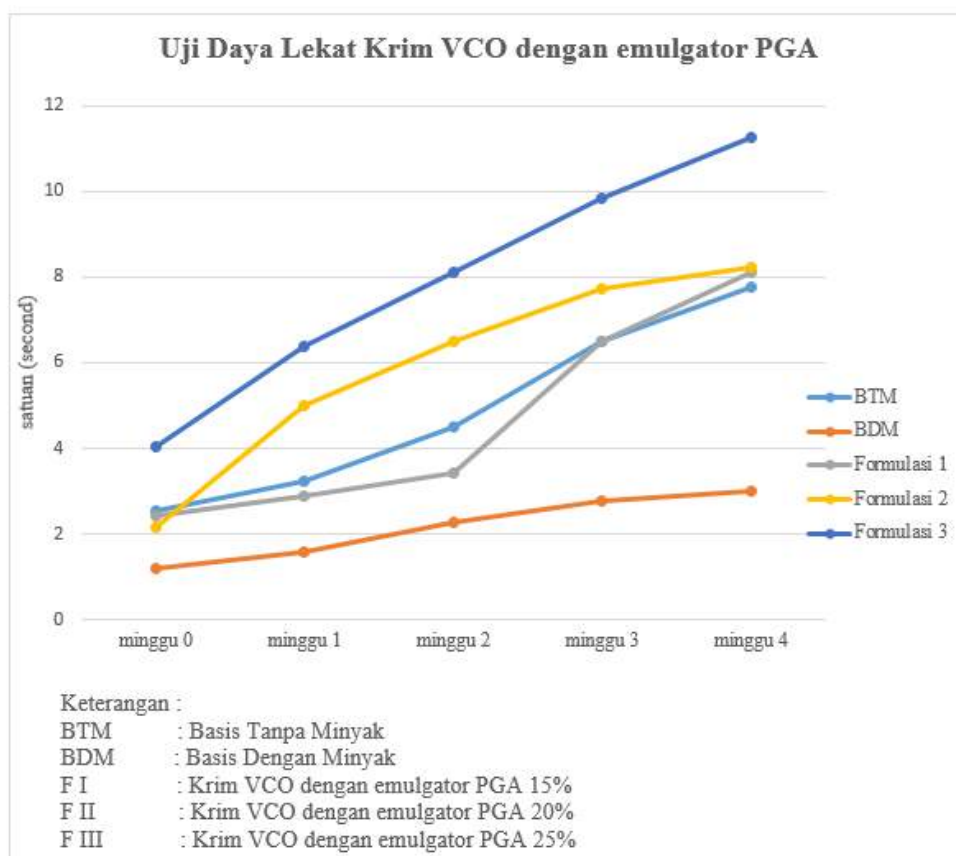
Hasil uji dilanjutkan *Tukey Post Hoc Test*, salah satu fungsi uji *post hoc test* adalah untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan yang terjadi antar kelompok variabel. Dari hasil uji menunjukkan nilai kurang dari 0,05, maka berdasarkan data yang diperoleh dikatakan bahwa terdapat perbedaan daya lekat pada tiap formulasi yang artinya variasi konsentrasi mempengaruhi perbedaan daya lekat krim VCO.

Tabel IV.8. Data hasil uji daya lekat krim anti-aging VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*

Lama pengamatan	Daya Lekat (detik) ($\bar{X} \pm SD$)				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
minggu 0	2,55 ± 0,48	1,18 ± 0,27	2,42 ± 0,32	2,14 ± 2,02	4,02 ± 1,65
minggu 1	3,23 ± 0,90	1,57 ± 0,48	2,88 ± 0,37	5,01 ± 1,06	6,36 ± 1,23
minggu 2	4,51 ± 1,41	2,25 ± 0,35	3,41 ± 2,19	6,51 ± 0,84	8,1 ± 1,23
minggu 3	6,51 ± 0,87	2,75 ± 0,18	6,51 ± 1,12	7,71 ± 0,35	9,84 ± 0,99
minggu 4	7,75 ± 2,18	3,01 ± 0,77	8,1 ± 2,50	8,21 ± 2,44	11,25 ± 1,65

Keterangan :

- BTM : Basis Tanpa Minyak (VCO)
 BDM : Basis Dengan Minyak (VCO)
 F I : Krim VCO dengan emulgator PGA 15%
 F II : Krim VCO dengan emulgator PGA 20%
 F III : Krim VCO dengan emulgator PGA 25%



Gambar 4.4 Grafik pengukuran daya lekat krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*

Hasil uji daya lekat sediaan krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* berdasarkan penambahan jumlah *Pulvis Gumosus Arabicum* pada tiap formulasi menunjukkan grafik yang meningkat. Maka dapat dikatakan semakin bertambahnya konsentrasi *Pulvis Gumosus Arabicum* yang diberikan semakin kental konsistensi sediaan krim, yang menyebabkan waktu pelekatan sediaan krim semakin lama. Hal ini juga dipengaruhi oleh viskositas sediaan krim yang semakin meningkat selama 4 minggu penyimpanan.

Tabel IV.9. Data Hasil Uji *Oneway Anova* daya lekat krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.864	4	.216	5.143	.005
Within Groups	.840	20	.042		
Total	1.705	24			

Data yang diperoleh kemudian dianalisa dengan uji statistik *Kolmogorov - Smirnov* untuk mengetahui normalitas data. Uji *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan harga signifikansi 0,599 ($p > 0,05$) yang berarti data terdistribusi normal dan memenuhi persyaratan uji normalitas. Hasil uji dilanjutkan uji homogenitas menggunakan *Test Homogeneity Levene Statistic* untuk mengetahui populasi data yang diuji mempunyai varian yang homogen atau tidak. Hasil uji ini menunjukkan data uji memiliki varian yang homogen dengan nilai signifikansi 0,161 ($p > 0,05$) yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada daya lekat tiap formulasi. Oleh karena hasil uji homogenitas diperoleh hasil yang signifikan maka dapat dilanjutkan dengan pengujian statistik menggunakan *Oneway Anova* untuk mengetahui pengaruh konsentrasi emulgator terhadap daya lekat sediaan krim. Hasil analisis dengan *One-Way Anova* daya lekat ketiga formulasi menunjukkan perbedaan yang bermakna yaitu diperoleh signifikansi 0,005 ($< 0,05$) yang artinya perbedaan daya lekat krim karena adanya pengaruh variasi konsentrasi emulgator. Hasil signifikansi yang kurang dari 0,05 kemudian dilanjutkan dengan analisis uji *Tukey* untuk melihat perbedaan antar formula.

Tabel IV. 10. Uji Tukey Daya Lekat Krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*

Formulasi	Signifikansi
BDM dengan FII	0,029
BDM dengan FIII	0,003

Hasil uji kemudian dilanjutkan *Post Hoc Test* yaitu uji *Tukey*. Dari hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi kurang dari 0,05. Perbedaan daya lekat yang signifikan menunjukkan bahwa variasi konsentrasi emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* dalam sediaan mempengaruhi lama daya melekat krim VCO antar formulasi tersebut.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan krim VCO yang memiliki stabilitas fisik yang baik pada uji daya lekat ialah krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* karena kenaikan daya lekat tiap minggu pengamatan masih tergolong stabil, sedangkan untuk variasi konsentrasi yang baik yaitu pada formulasi III dengan konsentrasi emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* 25% yang menunjukkan lama daya melekat krim VCO >4 detik sejak minggu ke-0.

4.5.1 Hasil uji daya sebar krim anti-aging *Virgin Coconut Oil (VCO)*

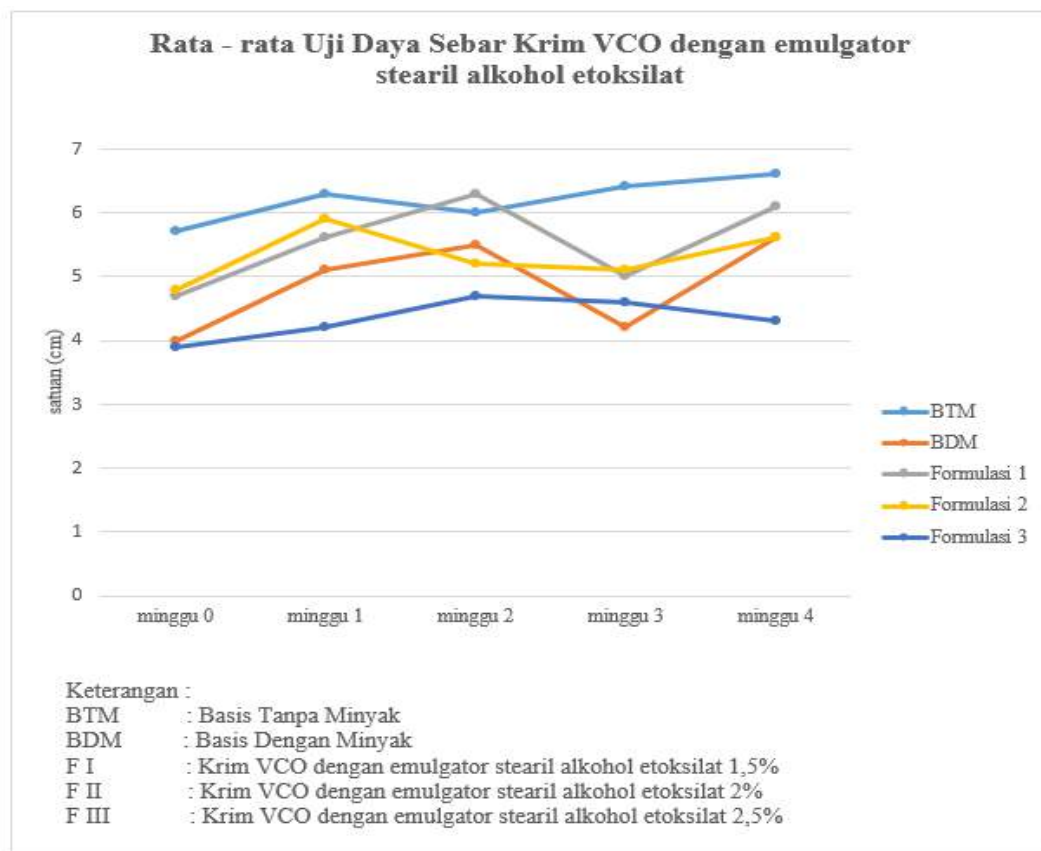
Pengujian daya sebar merupakan syarat yang penting dalam sediaan krim. Apabila sediaan memiliki daya sebar yang luas, maka semakin besar daerah penyebarannya sehingga zat aktif yang terkandung akan tersebar secara merata dan lebih efektif dalam menghasilkan efek terapinya.

Tabel IV.11. Data hasil pengukuran rata-rata daya sebar krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat

Lama Pengamatan	Daya Sebar ($\bar{x} \pm SD$)				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
minggu 0	5,74 ± 0,79	4,06 ± 0,52	4,76 ± 0,55	4,82 ± 0,30	3,94 ± 0,60
minggu 1	6,36 ± 0,61	5,16 ± 0,54	5,66 ± 0,27	5,9 ± 0,66	4,38 ± 1,00
minggu 2	6,04 ± 0,58	5,5 ± 0,38	5,24 ± 0,72	6,32 ± 0,72	4,76 ± 0,67
minggu 3	6,4 ± 0,62	4,2 ± 0,68	5,02 ± 0,84	5,12 ± 0,84	4,36 ± 0,80
minggu 4	6,62 ± 0,72	5,6 ± 0,66	6,12 ± 0,71	5,64 ± 0,75	4,32 ± 0,85

Keterangan :

- BTM : Basis Tanpa Minyak
- BDM : Basis Dengan Minyak
- F I : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 1,5%
- F II : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 2%
- F III : Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 2,5%



Gambar 4.5. Grafik rata – rata daya sebar krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

Hasil pengamatan menunjukkan luas penyebaran pada formula BTM memberikan hasil penyebaran yang paling besar, karena formula BTM memiliki nilai viskositas yang paling rendah, sedangkan Formula III memiliki daya sebar paling kecil karena berbanding lurus dengan nilai viskositas yang paling besar. Daya menyebar berhubungan dengan viskositas, semakin besar viskositas krim maka daya penyebarannya menjadi semakin kecil. Permukaan penyebaran yang dihasilkan dengan peningkatan beban yang ditambahkan merupakan karakteristik daya sebar krim. Luas penyebaran berbanding lurus dengan kenaikan beban yang ditambahkan, semakin besar beban yang ditambahkan maka luas penyebarannya semakin besar. Berdasarkan pengukuran rata-rata daya sebar tiap minggu dapat dilihat pada tabel 4.5 bahwa sediaan dengan variasi konsentrasi emulgator stearyl

alkohol etoksilat paling banyak (Formulasi III) memiliki luas penyebaran paling rendah.

Tabel IV.12 Data Hasil Uji *Oneway Anova* daya sebar krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.906	4	2.476	8.760	.000
Within Groups	5.654	20	.283		
Total	15.560	24			

Data yang diperoleh kemudian diuji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui distribusi normalitas data. Hasil uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan populasi data uji memenuhi persyaratan uji normalitas yaitu pada nilai signifikansi 0,943 ($p > 0,05$). Uji akan dilanjutkan dengan *Test Homogeneity of Variance Levene* untuk mengetahui varian kesamaan varian data. Hasil uji diperoleh nilai signifikansi 0,051 ($p > 0,05$) yang berarti populasi data uji memiliki varian yang homogen sehingga dilanjutkan dengan *Oneway Anova*. Hasil *Oneway Anova* menunjukkan bahwa perubahan nilai daya sebar pada kelima formulasi mempunyai perbedaan yang bermakna dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Perbedaan yang bermakna menunjukkan bahwa emulgator stearyl alkohol etoksilat mempengaruhi daya sebar tiap formulasi.

Tabel. IV.13. Uji Tukey Daya Sebar Krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

Formulasi	Signifikansi
BTM dengan BDM	0,007
BTM dengan FIII	0,000
FII dengan FIII	0,014

Hasil data dilanjutkan dengan *Post Hoc Test* yaitu uji *Tukey* menggunakan *Multiple Comparison*, salah satu fungsi uji *post hoc test* adalah untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan yang terjadi antar kelompok variabel. Dari hasil ada perbedaan daya sebar yang signifikan antara variabel formulasi tersebut yang berarti variasi konsentrasi emulgator stearyl alkohol dalam sediaan krim VCO pada

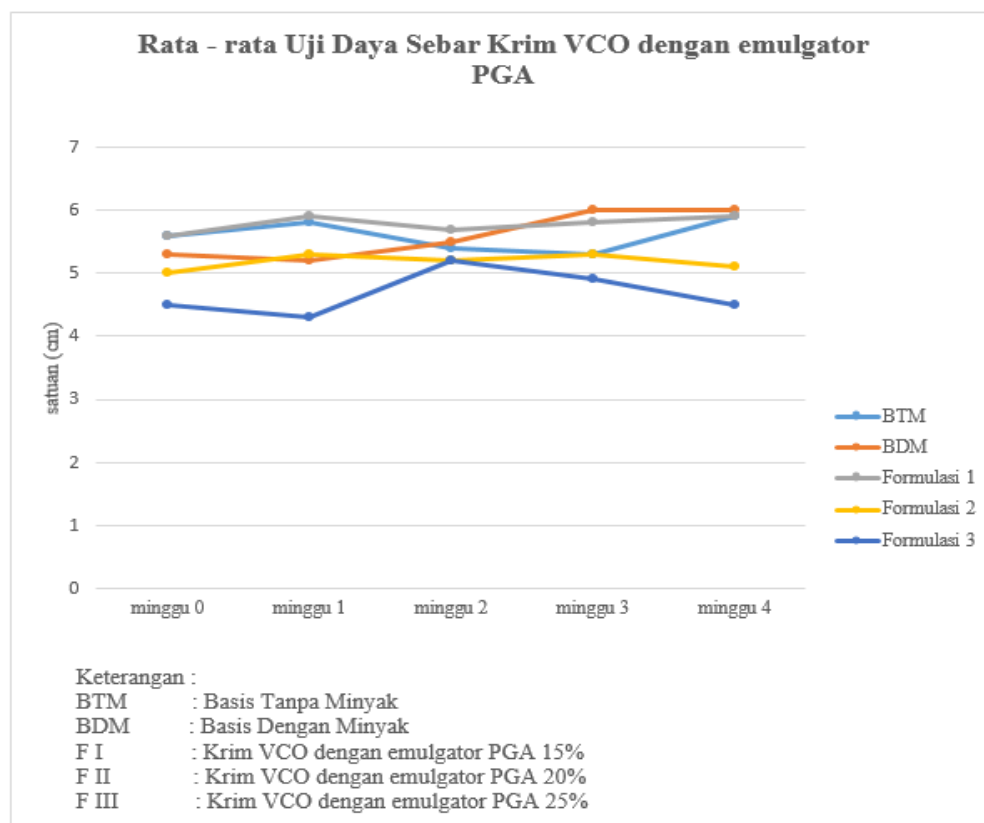
formulasi tersebut mempengaruhi luas penyebaran krim. Hal ini diperkuat dengan hasil signifikansi formulasi tersebut yaitu $p < 0,05$.

Tabel IV.14 Data hasil pengukuran rata-rata daya sebar krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*

Lama Pengamatan	Daya Sebar ($\bar{x} \pm SD$)				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
minggu 0	5,62 ± 0,62	5,30 ± 0,76	5,62 ± 0,84	4,54 ± 0,54	5,00 ± 0,43
minggu 1	5,88 ± 0,63	5,28 ± 0,63	5,92 ± 0,74	4,36 ± 0,52	5,32 ± 0,51
minggu 2	5,48 ± 0,58	5,56 ± 0,65	5,78 ± 0,61	5,26 ± 1,06	5,26 ± 0,83
minggu 3	5,94 ± 0,63	6,04 ± 0,39	5,90 ± 0,79	4,54 ± 0,90	5,10 ± 0,79
minggu 4	5,32 ± 0,77	6,02 ± 0,56	5,70 ± 1,14	4,92 ± 0,88	5,38 ± 0,79

Keterangan :

- BTM : Basis Tanpa Minyak
 BDM : Basis Dengan Minyak
 F I : Krim VCO dengan emulgator PGA 15%
 F II : Krim VCO dengan emulgator PGA 20%
 F III : Krim VCO dengan emulgator PGA 25%



Gambar 4.6 Grafik rata-rata uji daya sebar krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada tiap formulasi krim, daya sebar krim mengalami penurunan dan peningkatan yang tidak beraturan namun cenderung meningkat pada penyimpanan sampai minggu ke-4. Krim dengan formulasi 3 memiliki daya sebar yang paling kecil karena konsistensinya lebih kental. Penurunan daya sebar krim berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi *Pulvis Gumosus Arabicum* dalam formulasi. Kenaikan konsentrasi *Pulvis Gumosus Arabicum* akan menyebabkan konsistensi krim menjadi semakin kental dan viskositasnya yang semakin besar sehingga daya sebar krim menjadi semakin kecil. Kemampuan menyebarkan krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* masih tergolong baik karena masih masuk dalam rentang daya sebar krim yaitu 5–7, hal ini juga ditunjukkan dengan meningkatnya beban yang diberikan, daya sebar krim juga semakin meningkat. Daya sebar berkaitan dengan viskositas krim, apabila viskositas krim menurun dan tahanan cairan untuk mengalir semakin berkurang maka daya sebar krim semakin meningkat (Swastika, *et al.*, 2013).

Tabel IV.15 Data Hasil Uji *Oneway Anova* daya sebar krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.027	4	.007	12.898	.000
Within Groups	.010	20	.001		
Total	.037	24			

Hasil uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan populasi data uji memenuhi persyaratan uji normalitas nilai signifikansi 0,851 ($p > 0,05$). Hasil *Test Homogeneity of Variance Levene* diperoleh nilai signifikansi 0,012 ($p < 0,05$) yang berarti populasi data uji memiliki varian yang tidak homogen, selanjutnya dilanjutkan untuk uji *One-Way Anova*. Hasil *Oneway Anova* menunjukkan bahwa perubahan luas daya sebar pada tiap formulasi terdapat perbedaan yang bermakna dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Perbedaan yang bermakna menunjukkan variasi konsentrasi emulgator mempengaruhi luas daya penyebaran sediaan krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*.

Tabel IV.16. Uji Tukey Daya Sebar Krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*

Formulasi	Signifikansi
BTM dengan FII	0,000
BDM dengan FII	0,000
FI dengan FII	0,000
FII dengan FIII	0,046

Hasil uji kemudian dilanjutkan dengan *Post Hoc Test* yaitu uji *Tukey* menggunakan *Multiple Comparison*, salah satu fungsi uji *post hoc test* adalah untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan yang terjadi antar kelompok variabel. Dari hasil perbedaan yang signifikan/nyata antar formulasi tersebut menunjukkan bahwa variasi konsentrasi emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* pada formulasi tersebut mempengaruhi daya sebar sediaan krim VCO.

Dengan demikian sediaan krim VCO yang memiliki stabilitas fisik yang baik pada uji daya sebar ialah krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat dengan variasi konsentrasi terbaik pada F I dengan konsentrasi emulgator stearil alkohol etoksilat 1,5%.

4.5.2 Hasil uji viskositas krim anti-aging *Virgin Coconut Oil* (VCO)

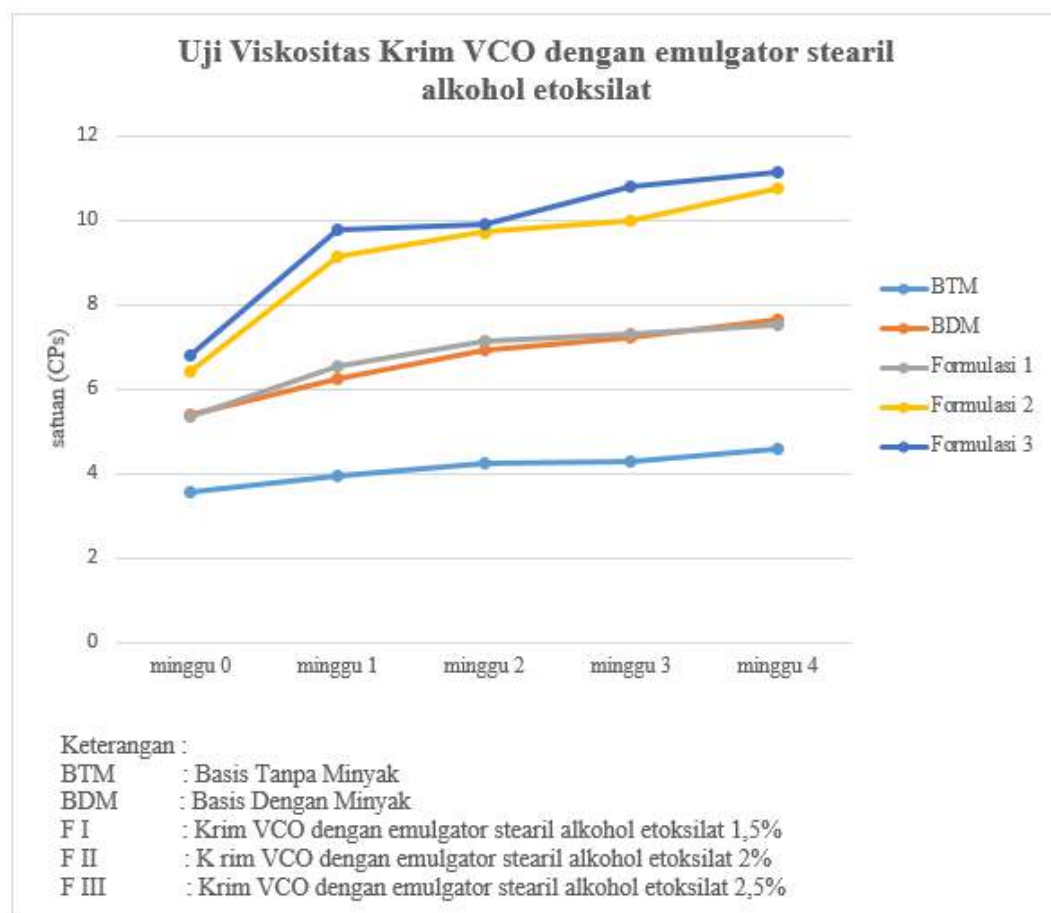
Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan dari suatu sediaan. Viskositas merupakan pernyataan dari suatu cairan untuk mengalir, makin tinggi viskositasnya makin sulit untuk mengalir / semakin besar tahanannya (Barokah, 2014). Viskositas yang disyaratkan oleh SNI 16-4399-1996 adalah 2.000 cp–50.000 cp.

Tabel IV.17 Data hasil pengukuran viskositas krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

Minggu Pengamatan	Viskositas (cPs)				
	BTM	BDM	Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3
minggu 0	3,56	5,39	5,36	6,42	6,79
minggu 1	3,961	6,224	6,519	9,118	9,788
minggu 2	4,248	6,935	7,136	9,708	9,919
minggu 3	4,3	7,237	7,295	10,005	10,777
minggu 4	4,573	7,658	7,523	10,733	11,124

Keterangan :

- BTM : Basis Tanpa Minyak
 BDM : Basis Dengan Minyak
 F I : Krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat 1,5%
 F II : Krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat 2%
 F III : Krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat 2,5%



Gambar 4.7 Grafik viskositas krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

Pengukuran viskositas krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat menunjukkan bahwa FIII mempunyai viskositas yang lebih tinggi daripada

formulasi lainnya, hal ini dikarenakan konsentrasi stearyl lkoloh etoksilat pada F III lebih tinggi dibandingkan FI dan FII yang menyebabkan krim semakin kental dan tingginya nilai viskositas. Nilai viskositas krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat tiap formulasi pada penyimpanan hari ke-1 berturut-turut sampai penyimpanan minggu ke-4 mengalami peningkatan (Gambar 4.7). Peningkatan viskositas menyebabkan daya penyebaran sediaan krim akan semakin sempit tetapi daya melekat krim akan semakin lama.

Tabel IV.18 Data Hasil Uji *One-way Anova* viskositas krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	99.886	4	24.971	16.916	.000
Within Groups	29.524	20	1.476		
Total	129.410	24			

Dari hasil pengamatan viskositas tiap formulasi tersebut kemudian diuji menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* untuk mengetahui data hasil pengukuran terdistribusi secara normal atau tidak. Hasil yang diperoleh dari analisis uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa besarnya signifikan adalah 0,785 ($p > 0,05$). Nilai signifikansi yang diperoleh $p > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi secara normal dan dapat dilanjutkan dengan *Test Homogeneity of Variance Levene* untuk mengetahui kesamaan varian data. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi 0,351 ($p > 0,05$) yang artinya data viskositas tiap formulasi homogen dan dapat dilanjutkan dengan uji *Oneway Anova* untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perbedaan konsentrasi emulgator terhadap viskositas sediaan. Hasil analisis dengan *One-Way Anova* daya lekat ketiga formulasi menunjukkan perbedaan yang bermakna yaitu diperoleh signifikansi 0,000 ($< 0,05$) yang artinya perbedaan viskositas krim karena adanya pengaruh variasi konsentrasi emulgator. Hasil signifikansi yang kurang dari 0,05 kemudian dilanjutkan dengan analisis uji *Tukey* untuk melihat perbedaan antar formula.

Tabel IV.19. Uji Tukey Viskositas Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat

Formulasi	Signifikansi
BTM dengan BDM	0,025
BTM dengan FI	0,020
BTM dengan FII	0,000
BTM dengan FIII	0,000
FI dengan FII	0,035
FI dengan FIII	0,009

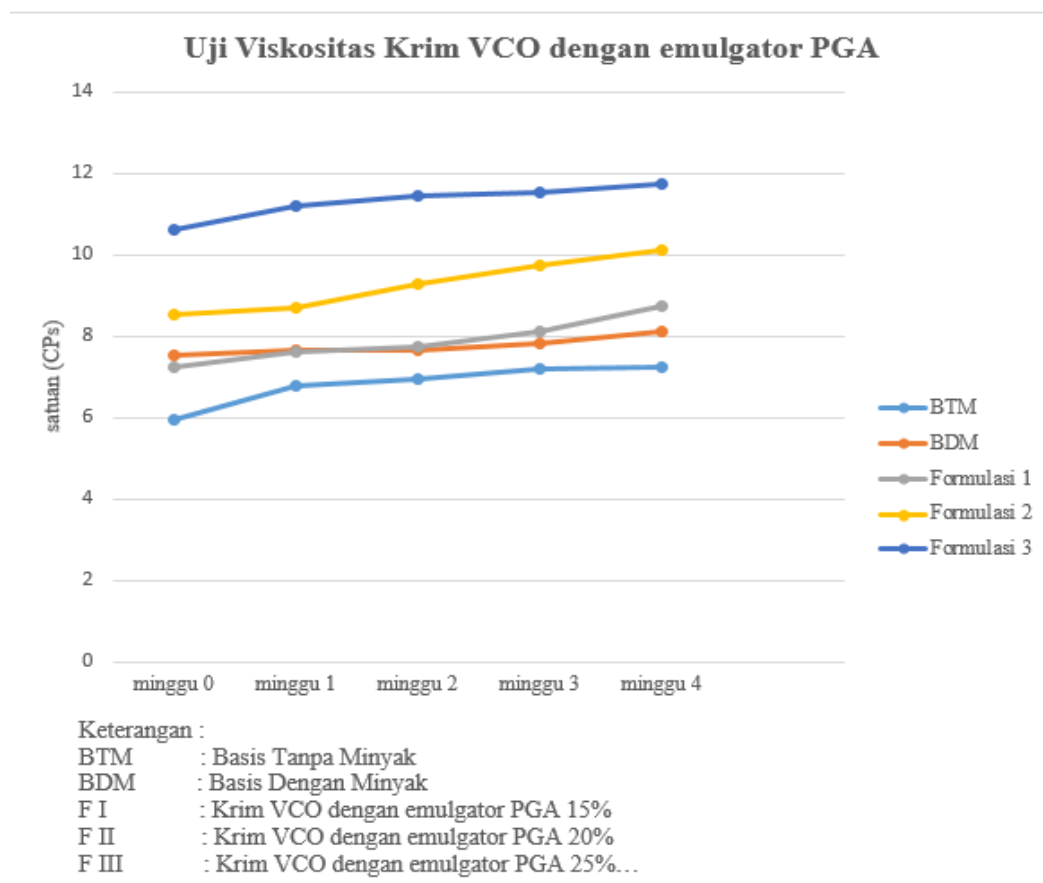
Hasil uji kemudian dilanjutkan dengan *Post Hoc Test* yaitu uji *Tukey* menggunakan *Multiple Comparison* untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan yang terjadi antar kelompok variabel. Dari hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan antar kelompok variabel, yang artinya variasi konsentrasi emulgator stearil alkohol etoksilat pada sediaan krim VCO mempengaruhi nilai viskositas krim.

Tabel IV.20. Data hasil pengukuran viskositas krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*

Minggu Pengamatan	Viskositas (cP)				
	BTM	BDM	Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3
minggu 0	5,95	7,53	7,24	8,519	10,614
minggu 1	6,788	7,661	7,596	8,712	11,176
minggu 2	6,943	7,67	7,746	9,274	11,426
minggu 3	7,178	7,826	8,127	9,715	11,521
minggu 4	7,235	8,124	8,751	10,127	11,724

Keterangan :

- BTM : Basis Tanpa Minyak
 BDM : Basis Dengan Minyak
 F I : Krim VCO dengan emulgator PGA 15%
 F II : Krim VCO dengan emulgator PGA 20%
 F III : Krim VCO dengan emulgator PGA 25%



Gambar 4.9. Grafik viskositas krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*

Hasil yang diperoleh nilai viskositas krim cenderung semakin meningkat selama penyimpanan. Viskositas sediaan krim yang dihasilkan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*, maka viskositas sediaan semakin meningkat, hal ini juga dipengaruhi oleh lama penyimpanan krim, semakin lama penyimpanan krim maka viskositasnya juga semakin meningkat, hal ini dikarenakan semakin lama waktu penyimpanan konsistensi semakin kental (Ghozali, *et al.*, 2009).

Tabel IV.21. Data Hasil Uji *Oneway Anova* viskositas krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	60.358	4	15.090	58.643	.000
Within Groups	5.146	20	.257		
Total	65.504	24			

Dari hasil data viskositas tiap formulasi kemudian diuji menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui distribusi normalitas data. Hasil yang diperoleh dari analisis uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa besarnya signifikan adalah 0,465 ($p > 0,05$) yang artinya bahwa data terdistribusi normal dan dapat dilanjutkan *Test Homogeneity of Variance Levene* untuk mengetahui data kesamaan varian data. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi 0,3591 ($p > 0,05$) yang artinya data viskositas tiap formulasi homogen dan dapat dilanjutkan dengan uji *Oneway Anova* untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perbedaan konsentrasi emulgator terhadap viskositas sediaan. Hasil analisis dengan *One-Way Anova* viskositas tiap formulasi menunjukkan perbedaan yang bermakna yaitu diperoleh signifikansi 0,000 ($< 0,05$) yang artinya perbedaan viskositas krim karena adanya pengaruh variasi konsentrasi emulgator. Hasil signifikansi yang kurang dari 0,05 kemudian dilanjutkan dengan analisis uji *Tukey* untuk melihat perbedaan antar formula.

Tabel IV.22. Uji Tukey Viskositas Krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum*

Formulasi	Signifikansi
BTM dengan FI	0,024
BTM dengan FII	0,000
BTM dengan FIII	0,000
BDM dengan FII	0,001
BDM dengan FIII	0,000
FI dengan FII	0,003
FI dengan FIII	0,000
FII dengan FIII	0,000

Hasil uji dilanjutkan *Post Hoc Test* yaitu uji *Tukey* menggunakan *Multiple Comparison* untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan yang terjadi antar kelompok variabel. Dari hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan antar kelompok variabel yang artinya perbedaan viskositas krim VCO dipengaruhi oleh variasi konsentrasi emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* terhadap sediaan

Dari hasil uraian diatas dapat diketahui sediaan krim VCO yang memiliki stabilitas fisik yang baik pada uji viskositas ialah sediaan krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* dikarenakan nilai yang diperoleh dari pengukuran viskositas mengalami kenaikan yang cenderung lebih konstan di setiap minggu pengujian dibandingkan sediaan krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat 2,5% menunjukkan sediaan yang memiliki stabilitas fisik yang paling baik dengan pH 5, sediaan yang homogen, tidak menunjukkan perubahan selama 4 minggu penyimpanan daya lekat >4 detik, daya sebar sempit, mempunyai daya proteksi dan viskositas baik dibandingkan dengan FI yang mengalami *creaming* setelah penyimpanan 4 minggu dan FII yang memiliki peningkatan daya lekat yang tidak konstan.

Krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* 15% menunjukkan sediaan yang paling stabil dalam parameter uji stabilitas fisik dengan pH 5, sediaan yang homogen, tidak mengalami perubahan selama penyimpanan, daya lekat >4detik, daya sebar sesuai rentang (5,6–5,9), mempunyai daya proteksi, dan viskositas yang baik dibandingkan dengan FII yang memiliki daya sebar lebih sempit (5–5,3) dan FIII yang memiliki sediaan tidak homogen

2. Dari hasil uji stabilitas fisik sediaan krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat dan *Pulvis Gumosus Arabicum* diperoleh hasil sediaan yang memiliki stabilitas fisik yang terbaik pada parameter pengujian stabilitas fisik dari kedua sediaan tersebut ialah sediaan krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum* karena tidak mengalami perubahan selama 4 minggu penyimpanan.

5.2 Saran

1. Dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jenis emulgator yang lain untuk membuat sediaan krim VCO, seperti emulgator alam dari tumbuhan dan emulgator alam dari hewan.
2. Dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jenis sediaan yang lain seperti gel atau salep dengan tetap menggunakan bahan aktif VCO (*Virgin Coconut Oil*).

DAFTAR PUSTAKA

- Achroni, K. (2012). *Semua Rahasia Kulit Cantik dan Sehat Ada di Sini*. Jogjakarta: Javalitera. Halaman 13 - 17, 89, 95 - 96, 143 - 144, 171.
- Agero, AL and Verallo-Rowell VM. (2004). "A randomized double-blind controlled trial comparing extra virgin coconut oil as a moisturizer for mild to moderate xerosis", *Dermatitis*.
- Agoes, G. & Darijanto, S.T., 1993, *Teknologi Farmasi Likuida Dan Semi Solida*. 112, Pusat Antar Universitas Bidang Ilmu Hayati ITB, Bandung.
- Alinkolis, J.J. 1989. *Candy Technology*. The AVI Publishing Co. WestportConnecticut.
- Allen, L. V., 2002., *The Art, Science, and Technology of Pharmaceutical Coumpounding*, Second Edition, 263, 268, 274, 276, American Pharmaceutical Association, USA.
- Anief, Moh. 2005. *Ilmu Meracik Obat*. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Ansel, H.C., 2005, *Ansel's Pharmaceutical Dosage Form and Drug Delivery System*, 8th ed., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, p.282.
- Ardhie, M. A. (2011). Radikal Bebas dan Peran Antioksidan dalam Mencegah Penuaan. Jakarta. *Scientific Journal of Pharmaceutical Development and Medical Application*. Vol.24 (1): 4.
- Astuti D. P., Husni P., Hartono K., Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia* Miller), *Farmaka*, 15 (1), 176-184.
- Barel, A. O., Paye, M., dan Maibach, H. I. (2009). *Handbook of Cosmetic Science and Technology*, Third Edition, Informa Healthcare USA Inc., New York.
- Basuki, K. (2001). *Tampil Cantik dengan Perawatan Diri Sendiri*. Jakarta: Gramedia Pustaka Mandiri. Halaman 16.
- Bawalan, D.D. and Chapman, K.R., 2006, *Virgin Coconut Oil*, 12, National Library, Bangkok.
- Darmoyuwono, W., 2006, *Gaya Hidup Sehat dengan Virgin Coconut Oil*, cetakan pertama, penerbit Indeks-kelompok Gramedia, Jakarta.

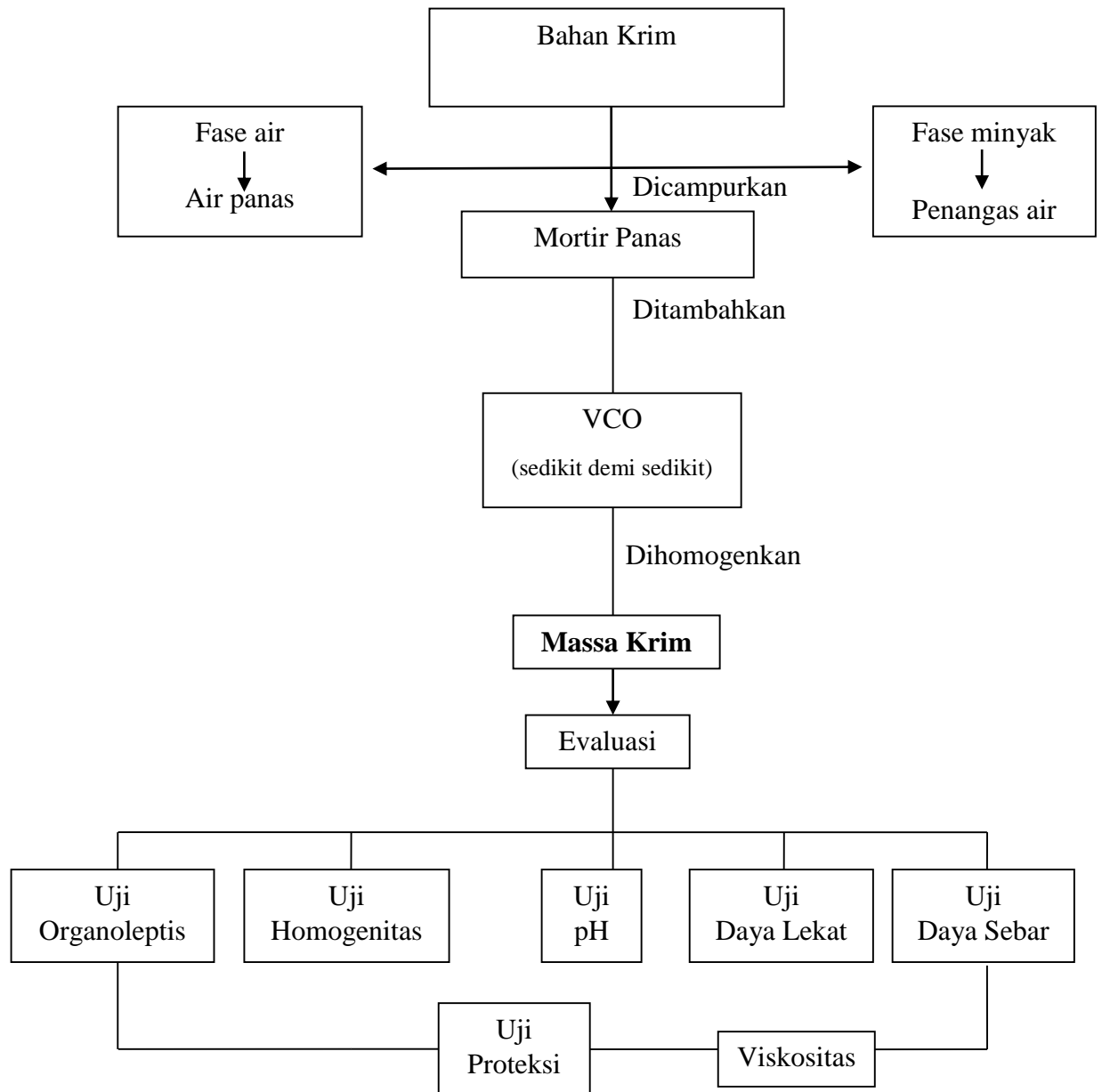
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Materia Medika Indonesia*. Jilid VIII Jakarta: Depkes RI.
- Depkes RI, 1979. *Farmakope Edisi III*, Ditjen POM : Jakarta.
- Dewantari, D.R., & Sugihartini, N., 2015, 'Formulasi dan Uji Aktivitas Gel Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena glauca*, Benth) sebagai Sediaan Obat Luka Bakar'.
- Ditjen POM., 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Djajadisastra, J. 2004. *Cosmetic stability*. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Depok: Seminar SETENGAH Hari HIKI.
- Elya, Berna., Dewi, R., Haqqi, M. Budiman. 2013. Antioxidant Cream of *Solanum lycopersicum L.* *International Journal of PharmTech Research*. West Java, University of Indonesia.
- Farmakope Indonesia Edisi IV Departemen Kesehatan Republik Indonesia Jakarta. 1995).
- Fitri, Rahmadiyah, (2017). Formulasi Krim Anti – Aging yang Mengandung Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*). Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara Medan.
- Fujiastuti & Sugihartii, 2015. Sifat Fisik dan Daya Iritasi Gel Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Cantella asiatica L.*) dengan Variasi Jenis *Gelling agent*. *PHARMACY*, 12(1), pp.11-20.
- Gani, Z., Herlinawati, Y., Dede, 2005. *Bebas Segala Penyakit dengan VCO*, Puspa Swara. Jakarta.
- Garg, A., Aggarwa, D., Garg, S., Singla, A.K, 2002, Spreading of Semisolid Formulation : An Update, *Pharmaceutical Technology*, September 2002, 84 – 102, www.pharmacitec.com, diakses pada tanggal 15 November 2018.
- Gozali, D., Abdassah M., Subghan, A., & Lathiefah S.A., 2009, Formulasi Krim Pelembab Wajah Yang Mengandung Tabir Surya Nanopartikel Zink Oksida Salut Silikon, *Farmaka*, 7 (1), 37-47.
- Hadning, Ingenida (2011). Formulation and Physical Stability Test of Virgin Coconut Oil Oral Preparation. *Mutiara Medika* Vol. 11 No. 2: 88 – 100,

- Mei 2011. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Hamzah, N., Isriany, I., Andi, D, A, S. 2014. Pengaruh Emulgator Terhadap Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa Linn*). *Jurnal Kesehatan*. 7(2) : 376-385.
- Harien. 2010. *Anatomi Fisiologi Kulit dan Penyembuhan Luka*. Malang. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Imeson A. 2000. Carragenan. Di dalam: Philips GO, Williams PA (editors). *Handbook of Hydrocolloids*. Wood head Publishing England.
- Jadoon, Saima. 2015. Oxidative Medicine and Cellular Longevity Anti-Aging Potential of Phytoextract Loaded-Pharmaceutical Creams for Human Skin Cell Longevity. Pakistan. Pp 17.
- Juwita, A. P., Yamlean P., Edy H. J. (2013). Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*). Skripsi, Universitas Sam Ratulangi.
- Kaur, L. P., and Guleri, T.K., 2013,, Topical GEL : A Recent Approach for Novel Drug Delivery, *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Science*.
- Kelly, T. (2010). *50 Rahasia Alami Awet Muda*. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama. Halaman 12.
- Kibbe, A.H. *Handbook of Pharmaceutical Excipients 5th*. Edition pensylvania university of pharmacy. 2000.
- Li, Y., F.Dai, X.L. Jin, M.M. Ma, Y.H. Wang. 2014. An effective strategy to develop active cinnamic acid directed antioxidants based on elongating the conjugated chains. *Food chemical* 158 (1): 41-47.
- Lucida, Henny, Salman, M. Sukma Hervian. (2008). Uji Daya Peningkat Penetrasi Virgin Coconut Oil (VCO) Dalam Basis Krim, *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, Vol. 13.
- Martin, A., Awarbick J., & Cammarata, A. (1993). *Physical Pharmacy, Physical Chemical Principles in Pharmaceutical Sciences 2 edisi 3*, diterjemahkan oleh Yoshita, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Mollet, H., Grubenmann, A., 2001, *Formulation Technology : Emulsions, Suspensions, Solid Form*, 84, WILEY-VCH Verlag GmbH.

- Mulyawan , D., dan Suriana, N. (2013). *A – Z Tentang Kosmetik*. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Nayank S.H., Nkhat P.D., and Yeole P.G., “*The Indian Pharmacist*”, Vol. III, No. 27, Sept. 2004, 7 – 14.
- Noormindhawati, L. (2013). *Jurusan Ampuh Melawan Penuaan Dini*. Jakarta: Kompas Gramedia. Halaman 2,11,24,84.
- Praksh, A. Antioxidant activity. Medallion laboratories: analithycal progress. 2001.
- Praksh, A. Rieglhof, F, & A, M. Analyticalprogres antioxidant activity. Medallion laboratories. 2001.
- Putra, I.M.S.P., 2007, Pengaruh Penambahan *Virgin Coconut Oil* (VCO) pada Perasan Daging Buah Makuto Dewo (*Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl) pada Mencit Putih Betina : Kajian terhadap Daya Analgesik, *Skripsi*, Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Putra, S.R. (2012). *Optimalkan Kesehatan Wajah dan Kulit dengan Bengkoang*. Jogjakarta: Diva Press. Halaman 7 – 17.
- Rowe, C.R. Sheskey, J.P. Quinn, E.M. (2009). *Hand Book of Pharmaceutical Exipients 6th edition*. London : The Pharmaceutical Press and America Pharmacist Association.
- Sayuti, N.A. (2015). “Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.)”.*Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 5, (2), 74-82. Di akses pada Januari 2017 <http://ejournal.litbang.depkes>.
- Setiaji, Bambang dan Surip Prayugo, 2006, *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Setiaji, Bambang. Pengolahan Kelapa Terpadu. Jurusan Kimia FMIPA UGM, 2005.
- Shier D, Butler J, Lewis R (2001). *Human anatomy and Physiology*. 9th ed USA: The McGraw-Hill Companies.
- Smaoui, S., Hlima, H.B., Jarraya, R., Kamaoun, N.G., Ellou. Foze, R., dan Damak, M. (2012). *Cosmetik Emulsion From Virgin Olive Oil: Formulation and Bio-Physical Evaluation*. *African Journal of Biotechnology*. 11(40):9664-9671.

- Stiani, D. (2014). Efektivitas Massage Dengan Virgin Coconut Oil Terhadap Pencegahan Luka Tekan Di Intensive Care Unit. *Jurnal Husada Mahakam Volume III No. 8*, hal. 389-442.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujarweni, V.W. (2002). *SPSS untuk Paramedis*. Yogyakarta : Gava Medika.
- Suryani, A., I. Sailah., dan E. Hambali. 2000. Teknologi emulsi. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Syaifuddin. (2009). *Anatomi Tubuh Manusia*. Jakarta : Salemba Medica, 393 – 395.
- Syamsuni, H.A. (2007). *Ilmu Resep*, Kedokteran EGC, Jakarta.
- Syamsuni, H.A., 2006. *Ilmu Resep*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Syaodih, Nana Sukmadinata. 2010. *Meode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tranggono, R.I., & Latifah, F. (2007). *Buku Pengantar Ilmu Kosmetik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 6-8, 11-13, 30-31, 129.
- Ulaen, Selfie P.J., Banne, Yos Suatan & Ririn A. (2012). Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*), *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(20, 45-49).
- Urrutia P.I. Predicting Water – In – Oil Emulsion Coalescence From Surface Pressure Isotherms. Departement of Chemical and Petroleum Engineering, University of Calgary M. Sc. [Thesis] 2006.
- Wade, A & Weller, PJ (1994). *Handbook of Pharmaceutical Excipient*, second edition. Londo: The Pharmaceutical Press.
- Wibisono. 2008. Perbedaan Lama Penyembuhan Luka Bersih Antara Perawatan Luka Dengan Menggunakan Gerusan Bawang Merah (*Allium cepa L.*) Dibandingkan Dengan Providone Iodin 10% Pada Tikus Putih (*Rattus novergicus Strain Wistar*). (*Skripsi*). Fakultas Kedokteran, Jurusan Keperawatan Universitas Brawijaya Malang.

- Widiyantoro O.B. and Sugihartini N., 2015, Uji Sifat Fisik dan Aktivitas Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena Glauca, Benth*) dalam Berbagai Tipe Basis Salep sebagai Obat Luka Bakar, *Medika Farmasi*, 12 (1), 34-39.
- Widodo, H. 2013. *Ilmu Meracik Obat Untuk Apoteker*. D – Medika : Yogyakarta.
- Windarwati, S. 2011. Pemanfaatan Fraksi Aktif Ekstrak Tanaman Jarak Pagar Sebagai Zat Antimikroba dan antioksidan Dalam Sediaan Kosmetik. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yamin, S., & Kurniawan, H. (2014). *SPSS Complete Teknik Analisis Terlengkap dengan Software SPSS*. Jakarta: Salemba Infotek
- Yenhendri., Yenny., Satya Widya. (2012). Berbagai Bentuk Sediaan Topikal Dalam Dermatologi. Tinjauan pustaka, *CDK-194 vol 39 (60)*: 423–430.
- Yunilawati, dkk (2011). Penggunaan Emulsifier Stearil Alkohol Etoksilat Derivat Minyak Kelapa Sawit Pada Produk Losion dan Krim. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, Vol, 33 No. 1 April 2011 : 83–89.
- Zelfis, F. (2012). *Kunci Awet Muda*. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Laksana. Halaman 23.

Lampiran 1. Alur Penelitian

Lampiran 2 Perhitungan

1. Perhitungan Bahan

Sediaan di buat ad 350 ml

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

$$\text{Asam Stearat} = \frac{12}{100} \times 350 = 42 \text{ ml}$$

$$\text{Setil Alkohol} = \frac{05}{100} \times 350 = 1,75 \text{ ml}$$

$$\text{Gliserin} = \frac{5}{100} \times 350 = 17,5 \text{ ml}$$

$$\text{Propilenglikol} = \frac{3}{100} \times 350 = 10,5 \text{ ml}$$

$$\text{Stearil Alkohol Etoksilat} = \frac{2}{100} \times 350 = 7 \text{ ml}$$

$$= \frac{1,5}{100} \times 350 = 4,5 \text{ ml}$$

$$= \frac{2,5}{100} \times 350 = 8,75 \text{ ml}$$

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

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

$$= \frac{25}{100} \times 350 = 87,5 \text{ ml}$$

$$\text{Metil Paraben} = \frac{0,1}{100} \times 350 = 3,5 \text{ ml}$$

Aquades ad 350 ml setiap formulasi

2. Perhitungan Viskositas

1. Berat jenis krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat minggu ke – 0

➤ Air

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

$$= \frac{98,52}{100} = 0,9852 \text{ g/ml}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,58	138,06	98,48
2	39,49	138,03	98,59
3	39,55	138,05	98,5
Σ		98,52	

➤ BTM

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

$$= \frac{93,58}{100} = 0,9358 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,40	132,98	93,58
2	39,39	132,97	93,58
3	39,35	132,97	93,58
Σ		93,58	

➤ BDM

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

$$= \frac{94,84}{100} = 0,9484 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,28	134,12	94,84
2	39,27	134,12	94,85
3	39,28	134,11	94,83
Σ		94,84	

➤ F I

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

$$= \frac{94,3}{100} = 0,943 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,31	133,59	94,3
2	39,30	133,59	94,3
3	39,31	133,60	94,32
Σ		94,3	

➤ F II

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

$$= \frac{95,91}{100} = 0,9591 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,58	135,21	95,9
2	39,49	135,22	95,92
3	39,55	135,22	95,91
Σ		98,91	

➤ F III

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

$$= \frac{99,11}{100} = 0,9911 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,30	138,40	99,1
2	39,29	138,40	99,11
3	39,29	138,41	99,12
Σ		98,11	

2. Viskositas krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat minggu ke – 0

➤ BTM

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

$$= \frac{0,9538 \times 0,75}{0,9852 \times 0,2} = 3,56 \text{ CPs}$$

Replikasi	Waktu (s)
1	0,75
2	0,88
3	0,64
Σ	0,75

➤ BDM

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,9484 \times 1,12}{0,9852 \times 0,2} = 5,39 \text{ CPs}$$

Replikasi	Waktu
1	1,08
2	1,11
3	1,17
Σ	1,12

➤ F I

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,943 \times 1,12}{0,9852 \times 0,2} = 5,36 \text{ CPs}$$

Replikasi	Waktu
1	1,12
2	1,11
3	1,15
Σ	1,12

➤ F II

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,9591 \times 1,32}{0,9852 \times 0,2} = 6,42 \text{ CPs}$$

Replikasi	Waktu
1	1,21
2	1,35
3	1,40
Σ	1,32

➤ F III

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,9911 \times 1,35}{0,9852 \times 0,2} = 6,79 \text{ CPs}$$

Replikasi	Waktu
1	1,36
2	1,40
3	1,31
Σ	1,35

3. Berat jenis krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat minggu ke – 1

➤ Air

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

$$= \frac{99,5}{100} = 0,995 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,57	138,07	99,5
2	38,57	138,08	99,51
3	38,57	138,07	99,5
Σ		99,5	

➤ BTM

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

$$= \frac{99,88}{100} = 0,998 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,68	134,56	95,88
2	38,67	134,56	95,89
3	38,68	134,56	95,88
Σ		95,88	

➤ BDM

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

$$= \frac{99,96}{100} = 0,999 \text{ g/m}$$

➤ F I

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

$$= \frac{99,83}{100} = 0,998 \text{ g/m}$$

➤ F II

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

$$= \frac{99,72}{100} = 0,997 \text{ g/m}$$

➤ F III

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

$$= \frac{100,25}{100} = 1,0025 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,24	138,21	99,97
2	38,25	138,21	99,96
3	38,25	138,22	99,97
Σ		99,96	

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,35	138,19	99,84
2	38,36	138,19	99,83
3	38,35	138,18	99,83
Σ		99,83	

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,85	138,58	99,73
2	38,86	138,57	99,71
3	38,86	138,58	99,72
Σ		99,72	

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,60	138,85	100,25
2	38,60	138,85	100,25
3	38,61	138,86	100,25
Σ		100,25	

4. Viskositas krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat minggu ke – 1

➤ BTM

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

$$= \frac{0,998 \times 0,79}{0,995 \times 0,2} = 3,961 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu (s)
1	0,85
2	0,73
3	0,79
Σ	0,79

➤ BDM

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

$$= \frac{0,999 \times 1,24}{0,995 \times 0,2} = 6,224 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu (s)
1	1,25
2	1,27
3	1,20
Σ	1,24

➤ F I

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

$$= \frac{0,998 \times 1,30}{0,995 \times 0,2} = 6,519 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu (s)
1	1,31
2	1,27
3	1,34
Σ	1,30

➤ F II

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

$$= \frac{0,997 \times 1,82}{0,995 \times 0,2} = 9,118 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu (s)
1	1,85
2	1,79
3	1,83
Σ	1,82

➤ F III

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

$$= \frac{1,002 \times 1,97}{0,995 \times 0,2} = 9,919 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	2,01
2	1,93
3	1,97
Σ	1,97

5. Berat jenis krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat minggu ke – 2

➤ BTM

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

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

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,57	134,85	95,28
2	39,57	134,86	95,29
3	39,58	134,85	98,27
Σ		95,28	

➤ BDM

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

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

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,21	138,25	99,04
2	39,20	138,25	99,05
3	39,20	138,24	99,04
Σ		99,05	

➤ F I

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

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

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,20	138,21	99,01
2	39,20	138,20	99
3	39,20	138,21	99,01
Σ		99,01	

➤ F II

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

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

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,35	138,50	99,15
2	39,36	138,51	99,15
3	39,35	138,51	99,16
Σ		99,16	

➤ F III

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

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

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,21	138,65	99,44
2	39,21	138,66	99,45
3	39,22	138,66	99,44
Σ		99,45	

6. Viskositas krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat minggu ke – 2

➤ BTM

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

$$= \frac{0,952 \times 0,89}{0,9852 \times 0,2} = 4,300 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	0,87
2	0,91
3	0,90
Σ	0,89

➤ BDM

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

$$= \frac{0,990 \times 1,38}{0,9852 \times 0,2} = 6,935 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,38
2	1,37
3	1,41
Σ	1,38

➤ F I

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

$$= \frac{0,990 \times 1,42}{0,9852 \times 0,2} = 7,136 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,40
2	1,43
3	1,45
Σ	1,42

➤ F II

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

$$= \frac{0,991 \times 1,93}{0,9852 \times 0,2} = 9,708 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,93
2	1,90
3	1,97
Σ	1,93

➤ F III	Replikasi	Waktu
$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$ $= \frac{0,994 \times 1,94}{0,9852 \times 0,2} = 9,788 \text{ g/m}$	1	1,98
	2	1,91
	3	1,95
	Σ	1,94

7. Berat jenis krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat minggu ke – 3

➤ BTM	Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
$\rho = \frac{m}{v}$ $= \frac{96,23}{100} = 0,962 \text{ g/m}$	1	38,55	134,78	96,23
	2	38,56	134,79	96,23
	3	38,56	138,79	96,23
	Σ			96,23

➤ BDM	Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
$\rho = \frac{m}{v}$ $= \frac{99,77}{100} = 0,997 \text{ g/m}$	1	38,50	138,27	99,77
	2	38,50	138,27	99,77
	3	38,51	138,28	99,77
	Σ			99,77

➤ F I	Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
$\rho = \frac{m}{v}$ $= \frac{99,83}{100} = 0,998 \text{ g/m}$	1	38,48	138,31	99,83
	2	38,49	138,30	99,81
	3	38,48	138,31	99,83
	Σ			99,83

➤ F II	Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
$\rho = \frac{m}{v}$ $= \frac{100,05}{100} = 1,0005 \text{ g/m}$	1	38,57	138,62	100,05
	2	38,58	138,62	100,04
	3	38,57	138,63	100,06
	Σ			100,05

➤ F III	Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
$\rho = \frac{m}{v}$ $= \frac{100,15}{100} = 1,0015 \text{ g/m}$	1	38,53	138,66	100,13
	2	38,52	138,67	100,15
	3	38,52	138,67	100,15
	Σ			100,15

8. Viskositas krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat minggu ke – 3

➤ BTM

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,962 \times 0,87}{0,9852 \times 0,2} = 4,248 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	0,85
2	0,87
3	0,90
Σ	0,87

➤ BDM

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,997 \times 1,43}{0,9852 \times 0,2} = 7,237 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,42
2	1,47
3	1,40
Σ	1,43

➤ F I

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,998 \times 1,44}{0,9852 \times 0,2} = 7,295 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,47
2	1,42
3	1,45
Σ	1,44

➤ F II

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{1,0005 \times 1,97}{0,9852 \times 0,2} = 10,005 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,97
2	1,93
3	2,01
Σ	1,97

➤ F III

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{1,0015 \times 2,12}{0,9852 \times 0,2} = 10,777 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	2,11
2	2,08
3	2,17
Σ	2,12

9. Berat jenis krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat minggu ke – 4

➤ BTM

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

$$= \frac{96,8}{100} = 0,968 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,50	135,30	96,8
2	38,51	135,31	96,8
3	38,50	135,2	96,7
Σ		96,8	

➤ BDM

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

$$= \frac{93,7}{100} = 0,937 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,48	132,18	93,7
2	38,47	132,17	93,8
3	38,48	132,18	93,7
Σ			93,7

➤ F I

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

$$= \frac{88,2}{100} = 0,882 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,49	126,69	88,2
2	38,50	126,70	88,2
3	38,49	126,69	88,2
Σ			88,2

➤ F II

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

$$= \frac{105,1}{100} = 1,051 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,52	143,72	105,1
2	38,52	143,72	105,1
3	38,53	143,71	105,18
Σ			105,1

➤ F III

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

$$= \frac{93,2}{100} = 0,932 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,53	131,73	93,2
2	38,53	131,74	93,21
3	38,53	131,73	93,2
Σ			93,2

10. Viskositas krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat minggu ke – 4

➤ BTM

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

$$= \frac{0,968 \times 0,93}{0,9852 \times 0,2} = 4,573 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	0,93
2	0,94
3	0,92
Σ	0,93

➤ BDM

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

$$= \frac{0,937 \times 1,61}{0,9852 \times 0,2} = 7,658 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,61
2	1,64
3	1,63
Σ	1,61

➤ F I

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,882 \times 1,68}{0,9852 \times 0,2} = 7,523 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,66
2	1,68
3	1,64
Σ	1,68

➤ F II

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{1,051 \times 2,01}{0,9852 \times 0,2} = 10,733 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	2,01
2	2,06
3	2,04
Σ	2,01

➤ F III

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,932 \times 2,35}{0,9852 \times 0,2} = 11,124 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	2,38
2	2,36
3	2,35
Σ	2,35

11. Berat jenis krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke – 0

➤ BTM

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

$$= \frac{96,1}{100} = 0,961 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,56	134,75	96,19
2	38,57	134,76	96,19
3	38,56	134,77	96,21
Σ		96,1	

➤ BDM

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

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

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,09	138,18	100,09
2	38,09	138,18	100,09
3	38,09	138,19	100,1
Σ		100,09	

➤ F I

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

$$= \frac{100,47}{100} = 1,0047 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,09	138,56	100,47
2	38,09	138,56	100,47
3	38,09	138,57	100,48
Σ		100,47	

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{100,52}{100} = 1,0052 \text{ g/m} \end{aligned}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,12	138,65	100,53
2	38,13	138,65	100,52
3	38,13	138,66	100,53
Σ		100,53	

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{100,55}{100} = 1,0055 \text{ g/m} \end{aligned}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,30	138,85	100,55
2	38,30	138,84	100,54
3	38,29	138,85	100,56
Σ		100,55	

12. Viskositas krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-0

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}} \\ &= \frac{0,961 \times 1,22}{0,9852 \times 0,2} = 5,950 \text{ g/m} \end{aligned}$$

Replikasi	Waktu
1	1,18
2	1,23
3	1,25
Σ	1,22

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}} \\ &= \frac{1,0009 \times 1,51}{0,9852 \times 0,2} = 7,670 \text{ g/m} \end{aligned}$$

Replikasi	Waktu
1	1,50
2	1,47
3	1,56
Σ	1,51

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}} \\ &= \frac{1,0047 \times 1,42}{0,9852 \times 0,2} = 7,240 \text{ g/m} \end{aligned}$$

Replikasi	Waktu
1	1,40
2	1,45
3	1,42
Σ	1,42

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}} \\ &= \frac{1,0052 \times 1,67}{0,9852 \times 0,2} = 8,519 \text{ g/m} \end{aligned}$$

Replikasi	Waktu
1	1,65
2	1,68
3	1,70
Σ	1,67

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}} \\ &= \frac{1,0055 \times 2,08}{0,9852 \times 0,2} = 10,614 \text{ g/m} \end{aligned}$$

Replikasi	Waktu
1	2,05
2	2,11
3	2,08
Σ	2,08

13. Berat jenis krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-1

➤ BTM

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

$$= \frac{98,63}{100} = 0,986 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,12	135,75	98,63
2	38,13	135,75	98,62
3	38,12	135,76	98,64
Σ		98,63	

➤ BDM

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

$$= \frac{99,95}{100} = 0,999 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,25	138,20	99,95
2	38,25	138,21	99,96
3	38,25	138,20	99,95
Σ		99,95	

➤ F I

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

$$= \frac{100,11}{100} = 1,0011 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,18	138,31	100,13
2	38,19	138,30	100,11
3	38,19	138,30	100,11
Σ		100,11	

➤ F II

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

$$= \frac{100,22}{100} = 1,0022 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,38	138,60	100,22
2	38,39	138,61	100,22
3	38,39	138,60	100,21
Σ		100,22	

➤ F III

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

$$= \frac{100,64}{100} = 1,0064 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,25	138,89	100,64
2	38,25	138,89	100,64
3	38,25	138,90	100,65
Σ		100,64	

14. Viskositas krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke - 1

➤ BTM

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

$$= \frac{0,986 \times 1,37}{0,995 \times 0,2} = 6,788 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,38
2	1,35
3	1,39
Σ	1,37

<p>➤ BDM</p> $\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$ $= \frac{0,999 \times 1,50}{0,995 \times 0,2} = 7,530 \text{ g/m}$	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse; border: none;"> <thead> <tr style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> <th style="text-align: center; width: 50%;">Replikasi</th> <th style="text-align: center; width: 50%;">Waktu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1,52</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1,49</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">1,50</td> </tr> <tr style="border-bottom: 1px solid black;"> <td style="text-align: center;">Σ</td> <td style="text-align: center;">1,50</td> </tr> </tbody> </table>	Replikasi	Waktu	1	1,52	2	1,49	3	1,50	Σ	1,50
Replikasi	Waktu										
1	1,52										
2	1,49										
3	1,50										
Σ	1,50										
<p>➤ F I</p> $\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$ $= \frac{1,0011 \times 1,51}{0,995 \times 0,2} = 7,596 \text{ g/m}$	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse; border: none;"> <thead> <tr style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> <th style="text-align: center; width: 50%;">Replikasi</th> <th style="text-align: center; width: 50%;">Waktu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1,49</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1,51</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">1,53</td> </tr> <tr style="border-bottom: 1px solid black;"> <td style="text-align: center;">Σ</td> <td style="text-align: center;">1,51</td> </tr> </tbody> </table>	Replikasi	Waktu	1	1,49	2	1,51	3	1,53	Σ	1,51
Replikasi	Waktu										
1	1,49										
2	1,51										
3	1,53										
Σ	1,51										
<p>➤ F II</p> $\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$ $= \frac{1,0022 \times 1,73}{0,995 \times 0,2} = 8,712 \text{ g/m}$	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse; border: none;"> <thead> <tr style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> <th style="text-align: center; width: 50%;">Replikasi</th> <th style="text-align: center; width: 50%;">Waktu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1,72</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1,76</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">1,71</td> </tr> <tr style="border-bottom: 1px solid black;"> <td style="text-align: center;">Σ</td> <td style="text-align: center;">1,73</td> </tr> </tbody> </table>	Replikasi	Waktu	1	1,72	2	1,76	3	1,71	Σ	1,73
Replikasi	Waktu										
1	1,72										
2	1,76										
3	1,71										
Σ	1,73										
<p>➤ F III</p> $\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$ $= \frac{1,0064 \times 2,21}{0,995 \times 0,2} = 11,176 \text{ g/m}$	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse; border: none;"> <thead> <tr style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> <th style="text-align: center; width: 50%;">Replikasi</th> <th style="text-align: center; width: 50%;">Waktu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2,18</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2,25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2,21</td> </tr> <tr style="border-bottom: 1px solid black;"> <td style="text-align: center;">Σ</td> <td style="text-align: center;">2,21</td> </tr> </tbody> </table>	Replikasi	Waktu	1	2,18	2	2,25	3	2,21	Σ	2,21
Replikasi	Waktu										
1	2,18										
2	2,25										
3	2,21										
Σ	2,21										

15. Berat jenis krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke – 2

<p>➤ BTM</p> $\rho = \frac{m}{v}$ $= \frac{97,73}{100} = 0,977 \text{ g/m}$	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse; border: none;"> <thead> <tr style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> <th style="text-align: center; width: 15%;">Replikasi</th> <th style="text-align: center; width: 15%;">Pikno kosong</th> <th style="text-align: center; width: 15%;">Pikno + isi</th> <th style="text-align: center; width: 15%;">Massa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">39,12</td> <td style="text-align: center;">136,85</td> <td style="text-align: center;">97,73</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">39,13</td> <td style="text-align: center;">136,85</td> <td style="text-align: center;">97,72</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">39,12</td> <td style="text-align: center;">136,86</td> <td style="text-align: center;">07,74</td> </tr> <tr style="border-bottom: 1px solid black;"> <td style="text-align: center;">Σ</td> <td></td> <td style="text-align: center;">97,73</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa	1	39,12	136,85	97,73	2	39,13	136,85	97,72	3	39,12	136,86	07,74	Σ		97,73	
Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa																		
1	39,12	136,85	97,73																		
2	39,13	136,85	97,72																		
3	39,12	136,86	07,74																		
Σ		97,73																			
<p>➤ BDM</p> $\rho = \frac{m}{v}$ $= \frac{99,3}{100} = 0,993 \text{ g/m}$	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse; border: none;"> <thead> <tr style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> <th style="text-align: center; width: 15%;">Replikasi</th> <th style="text-align: center; width: 15%;">Pikno kosong</th> <th style="text-align: center; width: 15%;">Pikno + isi</th> <th style="text-align: center; width: 15%;">Massa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">39,25</td> <td style="text-align: center;">138,57</td> <td style="text-align: center;">99,32</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">39,26</td> <td style="text-align: center;">138,56</td> <td style="text-align: center;">99,3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">39,26</td> <td style="text-align: center;">138,56</td> <td style="text-align: center;">99,3</td> </tr> <tr style="border-bottom: 1px solid black;"> <td style="text-align: center;">Σ</td> <td></td> <td style="text-align: center;">99,3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa	1	39,25	138,57	99,32	2	39,26	138,56	99,3	3	39,26	138,56	99,3	Σ		99,3	
Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa																		
1	39,25	138,57	99,32																		
2	39,26	138,56	99,3																		
3	39,26	138,56	99,3																		
Σ		99,3																			

➤ F I

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

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

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,21	138,38	99,17
2	39,20	138,37	99,17
3	39,21	138,37	99,16
Σ		99,16	

➤ F II

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

$$= \frac{99,38}{100} = 0,993 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,30	138,68	99,38
2	39,31	138,68	99,37
3	39,30	138,67	99,37
Σ		99,38	

➤ F III

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

$$= \frac{99,66}{100} = 0,996 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	39,18	138,85	99,67
2	39,19	138,86	99,67
3	39,19	138,85	99,66
Σ		99,66	

16. Viskositas krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke – 2

➤ BTM

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,977 \times 1,40}{0,9852 \times 0,2} = 6,943 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,41
2	1,43
3	1,38
Σ	1,40

➤ BDM

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,993 \times 1,52}{0,9852 \times 0,2} = 7,661 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,48
2	1,53
3	1,57
Σ	1,52

➤ F I

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,991 \times 1,54}{0,9852 \times 0,2} = 7,746 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,52
2	1,57
3	1,55
Σ	1,54

➤ F II

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}} = \frac{0,993 \times 1,84}{0,9852 \times 0,2} = 9,274 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,85
2	1,81
3	1,86
Σ	1,84

➤ F III

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}} = \frac{0,996 \times 2,26}{0,9852 \times 0,2} = 11,426 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	2,25
2	2,28
3	2,26
Σ	2,26

17. Berat jenis krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-3

➤ BTM

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{95,5}{100} = 0,955 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,41	133,91	95,5
2	38,42	133,90	95,48
3	38,41	133,91	95,5
Σ			95,5

➤ BDM

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{94}{100} = 0,94 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,50	132,50	94
2	38,51	132,51	94
3	38,51	132,51	94
Σ			94

➤ F I

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{94,7}{100} = 0,947 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,53	133,23	94,7
2	38,53	133,24	94,7
3	38,52	133,24	94,72
Σ			94,7

➤ F II

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{100,72}{100} = 1,0072 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,43	139,15	100,72
2	38,42	139,15	100,73
3	38,43	139,16	100,73
Σ			100,72

➤ F III

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

$$= \frac{93,7}{100} = 0,937 \text{ g/m}$$

Replikasi	Pikno kosong	Pikno + isi	Massa
1	38,41	132,11	93,7
2	38,40	132,11	93,71
3	38,41	132,10	93,69
Σ		93,7	

18. Viskositas krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-2

➤ BTM

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,955 \times 1,48}{0,9852 \times 0,2} = 7,178 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,48
2	1,50
3	1,46
Σ	1,48

➤ BDM

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,940 \times 1,64}{0,9852 \times 0,2} = 7,826 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,66
2	1,64
3	1,61
Σ	1,64

➤ F I

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,947 \times 1,69}{0,9852 \times 0,2} = 8,127 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,69
2	1,73
3	1,70
Σ	1,69

➤ F II

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{1,0072 \times 1,90}{0,9852 \times 0,2} = 9,715 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,90
2	1,89
3	1,91
Σ	1,90

➤ F III

$$\eta = \frac{\rho_{1.t1}}{\rho_{2.t1}}$$

$$= \frac{0,937 \times 2,42}{0,9852 \times 0,2} = 11,521 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	2,42
2	2,45
3	2,41
Σ	2,42

19. Berat jenis krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-4

➤ BTM	$\rho = \frac{m}{v}$ $= \frac{92,5}{100} = 0,925 \text{ g/m}$	Replikasi	Pikno	Pikno +	Massa
			kosong	isi	
		1	38,46	130,96	92,5
		2	38,45	130,97	92,56
		3	38,46	130,96	92,5
		Σ		92,5	
➤ BDM	$\rho = \frac{m}{v}$ $= \frac{93,04}{100} = 0,930 \text{ g/m}$	Replikasi	Pikno	Pikno +	Massa
			kosong	isi	
		1	38,41	131,45	93,04
		2	38,41	131,46	93,05
		3	38,42	131,45	93,03
		Σ		93,04	
➤ F I	$\rho = \frac{m}{v}$ $= \frac{96,8}{100} = 0,968 \text{ g/m}$	Replikasi	Pikno	Pikno +	Massa
			kosong	isi	
		1	38,51	135,32	96,81
		2	38,51	135,32	96,81
		3	38,52	135,31	96,79
		Σ		96,8	
➤ F II	$\rho = \frac{m}{v}$ $= \frac{100,75}{100} = 1,0075 \text{ g/m}$	Replikasi	Pikno	Pikno +	Massa
			kosong	isi	
		1	38,47	139,22	100,75
		2	38,46	139,21	100,75
		3	38,46	139,21	100,75
		Σ		100,75	
➤ F III	$\rho = \frac{m}{v}$ $= \frac{94,2}{100} = 0,942 \text{ g/m}$	Replikasi	Pikno	Pikno +	Massa
			kosong	isi	
		1	38,50	132,7	94,2
		2	38,51	132,8	94,29
		3	38,50	132,7	94,2
		Σ		94,2	

20. Viskositas krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-4

➤ BTM	$\eta = \frac{\rho_1.t_1}{\rho_2.t_2}$ $= \frac{0,925 \times 1,54}{0,9852 \times 0,2} = 7,235 \text{ g/m}$	Replikasi	Waktu
		1	1,54
		2	1,52
		3	1,55
		Σ	1,54

➤ BDM

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

$$= \frac{0,930 \times 1,72}{0,9852 \times 0,2} = 8,124 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,76
2	1,72
3	1,69
Σ	1,72

➤ F I

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

$$= \frac{0,968 \times 1,78}{0,9852 \times 0,2} = 8,751 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	1,78
2	1,79
3	1,75
Σ	1,78

➤ F II

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

$$= \frac{1,0075 \times 1,98}{0,9852 \times 0,2} = 10,127 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	2,01
2	1,98
3	1,96
Σ	1,98

➤ F III

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

$$= \frac{0,942 \times 2,45}{0,9852 \times 0,2} = 11,726 \text{ g/m}$$

Replikasi	Waktu
1	2,48
2	2,40
3	2,45
Σ	2,45

Lampiran 3

Data Hasil Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim VCO

1. Uji Organoleptis

Tabel Data hasil pengamatan organoleptis sediaan krim anti-aging VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

Formulasi		Lama Pengamatan				
		Minggu 0	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
BTM	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
BDM	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
F I	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
F II	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
F III	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Bau	Khas	Khas	khas	Khas	Khas

Tabel Data hasil pengamatan organoleptis krim anti-aging VCO dengan emulgator PGA

Formulasi		Lama Pengamatan				
		Minggu 0	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
BTM	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Kuning	kuning	kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
BDM	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	kuning	kuning	kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
F I	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
F II	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
F III	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	Bau	Khas	Khas	khas	Khas	Khas

2. Uji Homogenitas

Tabel Data hasil pengamatan uji homogenitas krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat.

Minggu	Formulasi				
Pengamatan	BTM	BDM	FI	FII	FIII
Minggu ke – 0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke – 1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke – 2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke – 3	Homogen	Homogen	<i>Creaming</i>	Homogen	Homogen
Minggu ke – 4	Homogen	Homogen	<i>Creaming</i>	Homogen	Homogen

Tabel Data hasil pengamatan uji homogenitas krim VCO dengan emulgator PGA

Minggu Pengamatan	Formulasi				
	BTM	BDM	FI	FII	FIII
Minggu ke – 0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Tidak Homogen
Minggu ke – 1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Tidak Homogen
Minggu ke – 2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Tidak Homogen
Minggu ke – 3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Tidak Homogen
Minggu ke - 4	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Tidak Homogen

3. Uji pengukuran pH

Tabel Data hasil pengukuran pH sediaan krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

Lama Pengamatan	Formulasi				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
minggu 0	5	5	5	5	5
minggu 1	5	5	5	5	5
minggu 2	5	5	5	5	5
minggu 3	5	5	5	5	5
minggu 4	5	5	5	5	5

Tabel Data hasil pengukuran pH sediaan krim VCO dengan emulgator PGA

Lama Pengamatan	Formulasi				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
minggu 0	5	5	5	5	5
minggu 1	5	5	5	5	5
minggu 2	5	5	5	5	5
minggu 3	5	5	5	5	5
minggu 4	5	5	5	5	5

4. Uji daya proteksi

Tabel Data hasil uji daya proteksi krim anti aging VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

Lama Pengamatan	Formulasi				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
Minggu ke-0	Tidak ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi
Minggu ke-1	Tidak ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi
Minggu ke-2	Tidak ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi
Minggu ke-3	Tidak ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi
Minggu ke-4	Tidak ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi

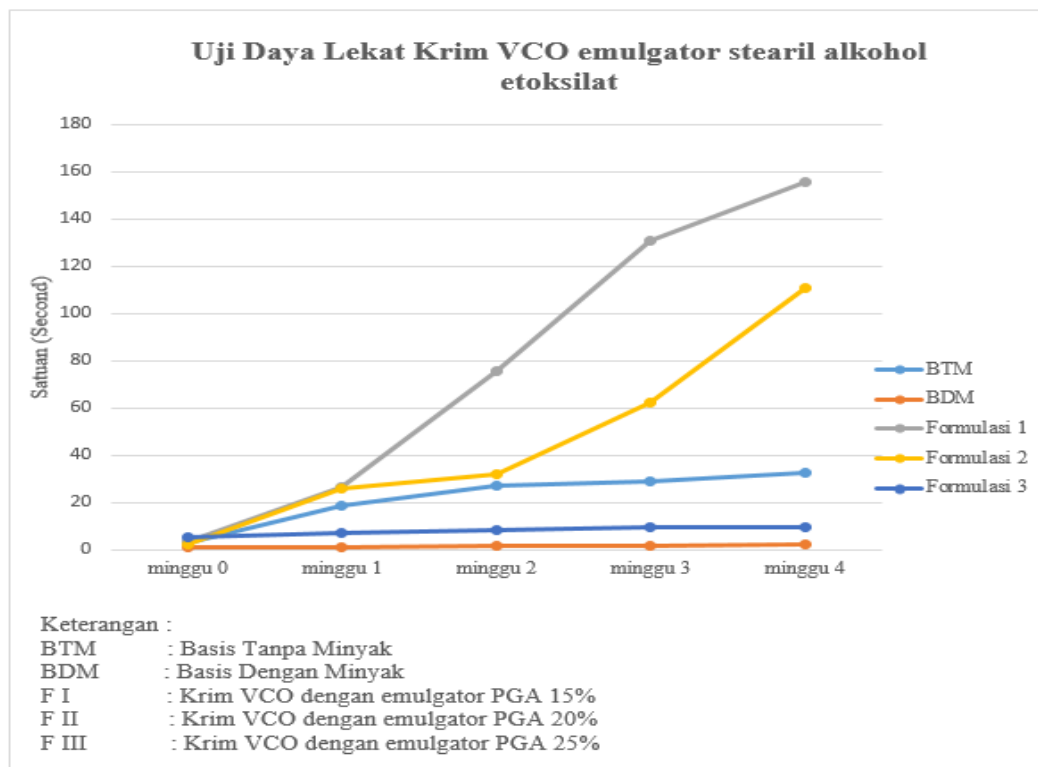
Tabel Data hasil uji daya proteksi krim anti-aging VCO dengan emulgator PGA

Lama Pengamatan	Formulasi				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
Minggu ke – 0	Tidak ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi
Minggu ke – 1	Tidak ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi
Minggu ke – 2	Tidak ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi
Minggu ke – 3	Tidak ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi
Minggu ke - 4	Tidak ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi	Ada proteksi

5. Uji daya lekat

Tabel pengukuran daya lekat krim VCO dengan emulator stearil alkohol etoksilat

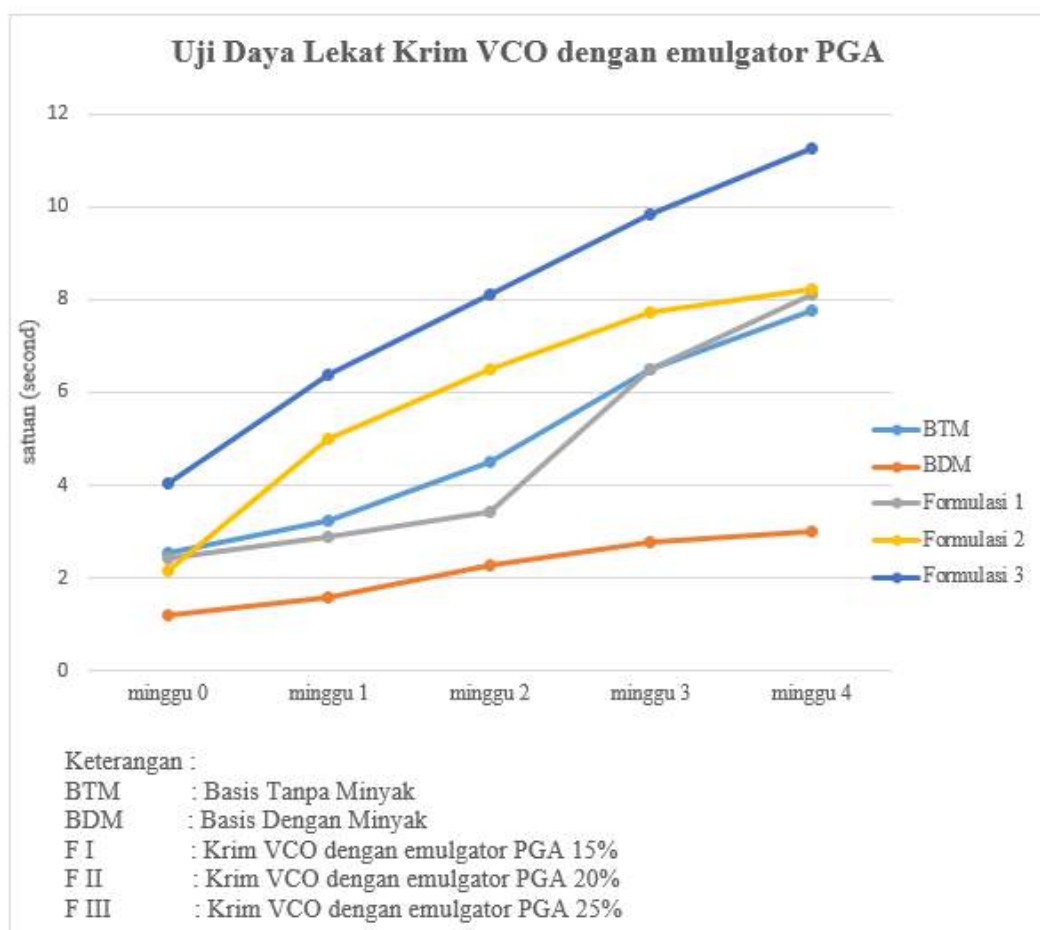
Minggu pengamatan	Formulasi				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
minggu 0	2,56 ± 11,27	1,09 ± 0,07	3,54 ± 15,95	2,35 ± 16,58	5,4 ± 1,13
minggu 1	18,51 ± 5,86	1,19 ± 0,22	26,11 ± 34,86	25,8 ± 4,36	7 ± 0,79
minggu 2	26,81 ± 1,32	1,51 ± 0,14	75,39 ± 38,98	31,97 ± 21,35	8,12 ± 0,75
minggu 3	28,68 ± 2,85	1,71 ± 0,16	130,52 ± 17,59	62,17 ± 34,32	9,19 ± 0,26
minggu 4	32,72 ± 11,96	1,95 ± 0,35	155,41 ± 65,18	110,71 ± 41,70	9,57 ± 1,69



Gambar Grafik pengukuran daya lekat krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

Tabel Data hasil uji daya lekat krim anti – aging VCO dengan emulgator PGA

Minggu pengamatan	Formulasi				
	BTM	BDM	F 1	F II	F III
minggu 0	2,55 ± 0,48	1,18 ± 0,27	2,42 ± 0,32	2,14 ± 2,09	4,02 ± 1,65
minggu 1	3,23 ± 0,90	1,57 ± 0,48	2,88 ± 0,37	5,01 ± 1,06	6,36 ± 1,23
minggu 2	4,51 ± 1,41	2,25 ± 0,35	3,41 ± 2,19	6,51 ± 0,84	8,1 ± 1,23
minggu 3	6,51 ± 0,87	2,75 ± 0,18	6,51 ± 1,12	7,71 ± 0,35	9,84 ± 0,99
minggu 4	7,75 ± 2,18	3,01 ± 0,77	8,1 ± 2,50	8,21 ± 2,44	11,25 ± 1,65

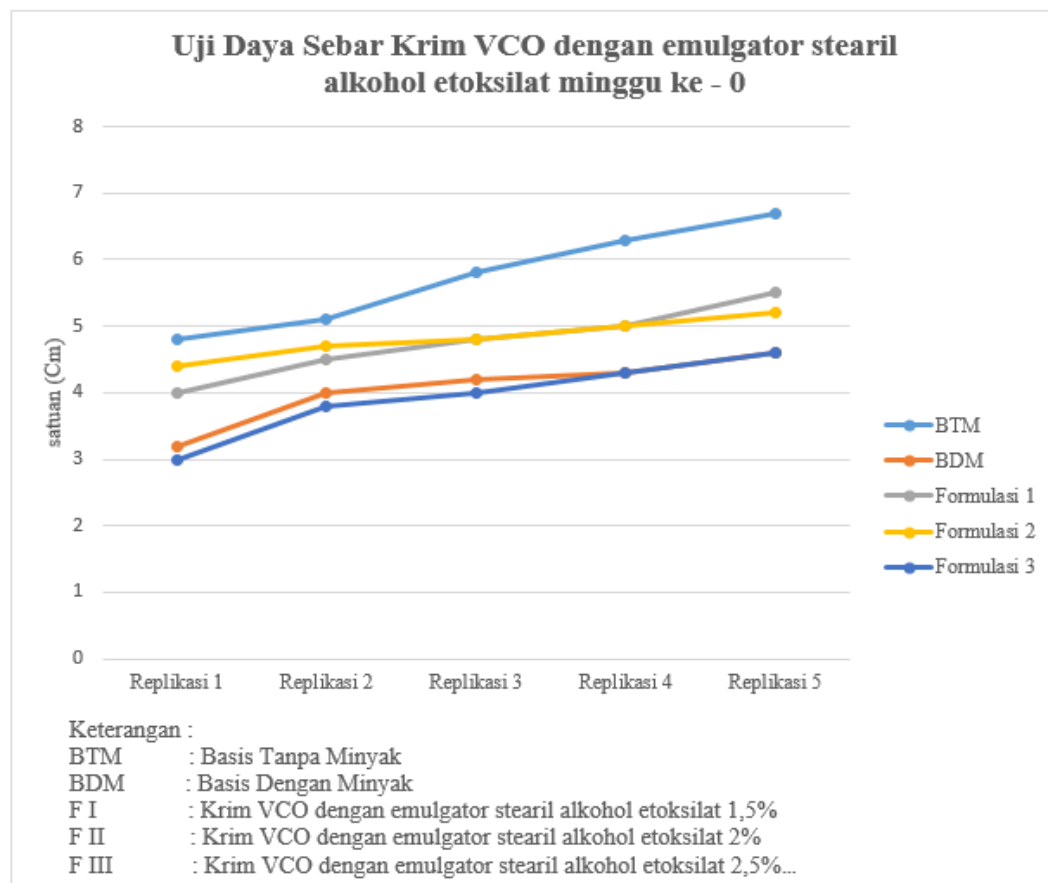


Gambar Grafik pengukuran daya lekat krim VCO dengan emulgator PGA.

6. Uji daya sebar

Tabel Data hasil uji daya sebar krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol minggu ke-0

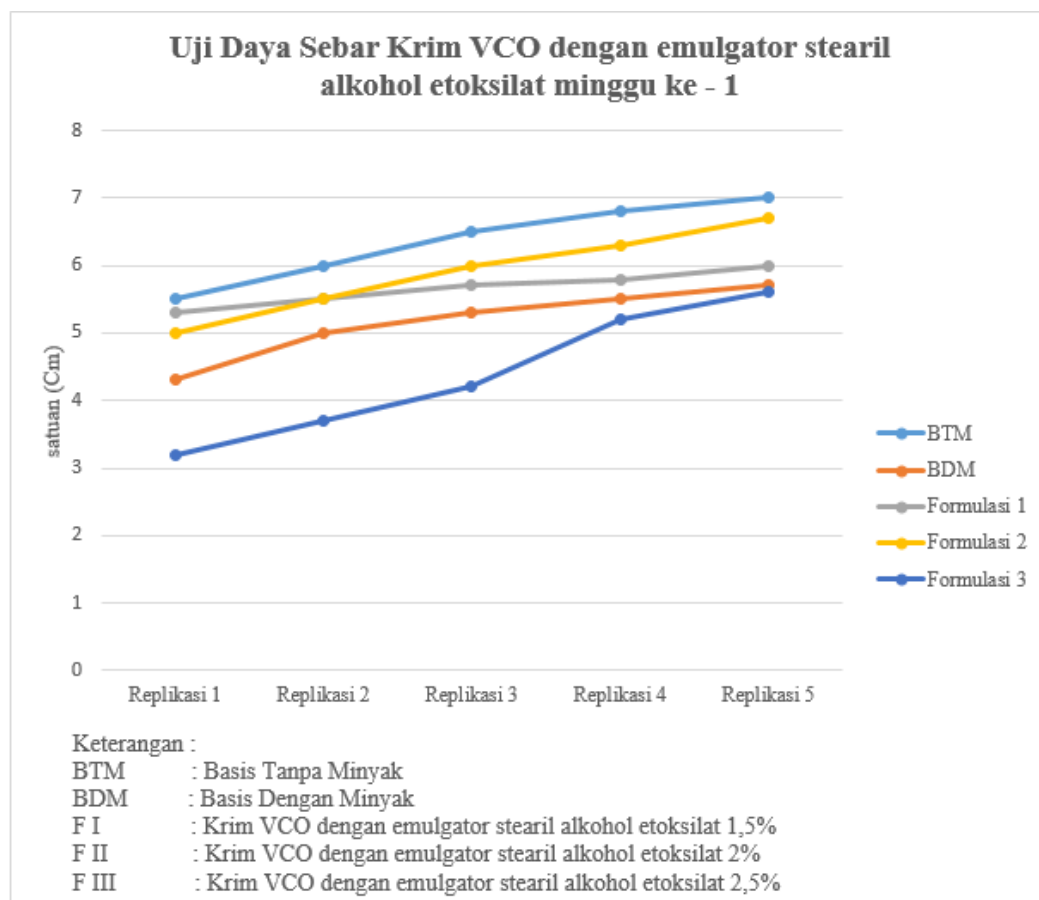
Replikasi	Formulasi				
	BTM	BDM	F 1	F II	F III
Replikasi 1	4,8	3,2	4	4,4	3
Replikasi 2	5,1	4	4,5	4,7	3,8
Replikasi 3	5,8	4,2	4,8	4,8	4
Replikasi 4	6,3	4,3	5	5	4,3
Replikasi 5	6,7	4,6	5,5	5,2	4,6
$\bar{x} \pm SD$	$5,74 \pm 0,79$	$4,06 \pm 0,52$	$4,76 \pm 0,55$	$4,82 \pm 0,30$	$3,94 \pm 0,60$



Gambar Grafik daya sebar krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat minggu ke-0

Tabel Data hasil uji daya sebar krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat pada minggu ke-1

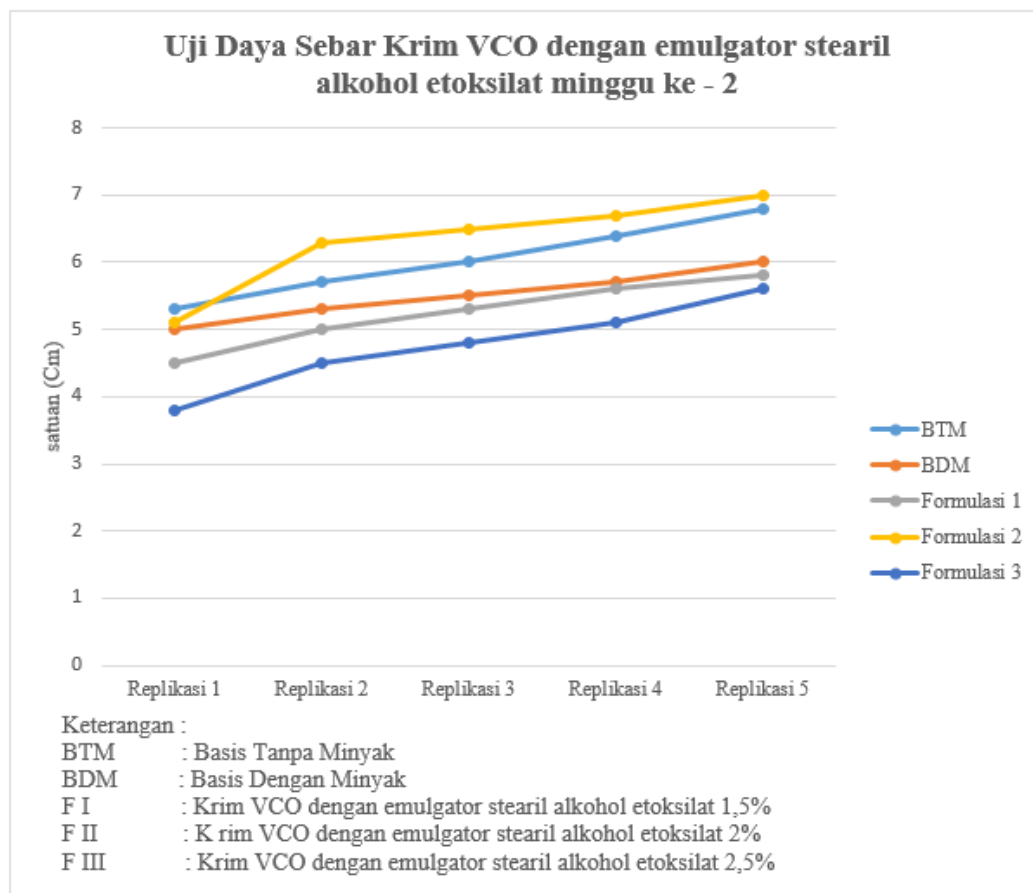
Replikasi	Formulasi (cm)				
	BTM	BDM	F II	F II	F III
Replikasi 1	5,5	4,3	5,3	5	3,2
Replikasi 2	6	5	5,5	5,5	3,1
Replikasi 3	6,5	5,3	5,7	6	4,2
Replikasi 4	6,8	5,5	5,8	6,3	5,2
Replikasi 5	7	5,7	6	6,7	5,6
$\bar{x} \pm SD$	$6,36 \pm 0,61$	$5,16 \pm 0,54$	$5,66 \pm 0,27$	$5,9 \pm 0,66$	$4,38 \pm 1,00$



Gambar Grafik daya sebar krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat minggu ke-1

Tabel Data hasil uji daya sebar krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat minggu ke-2

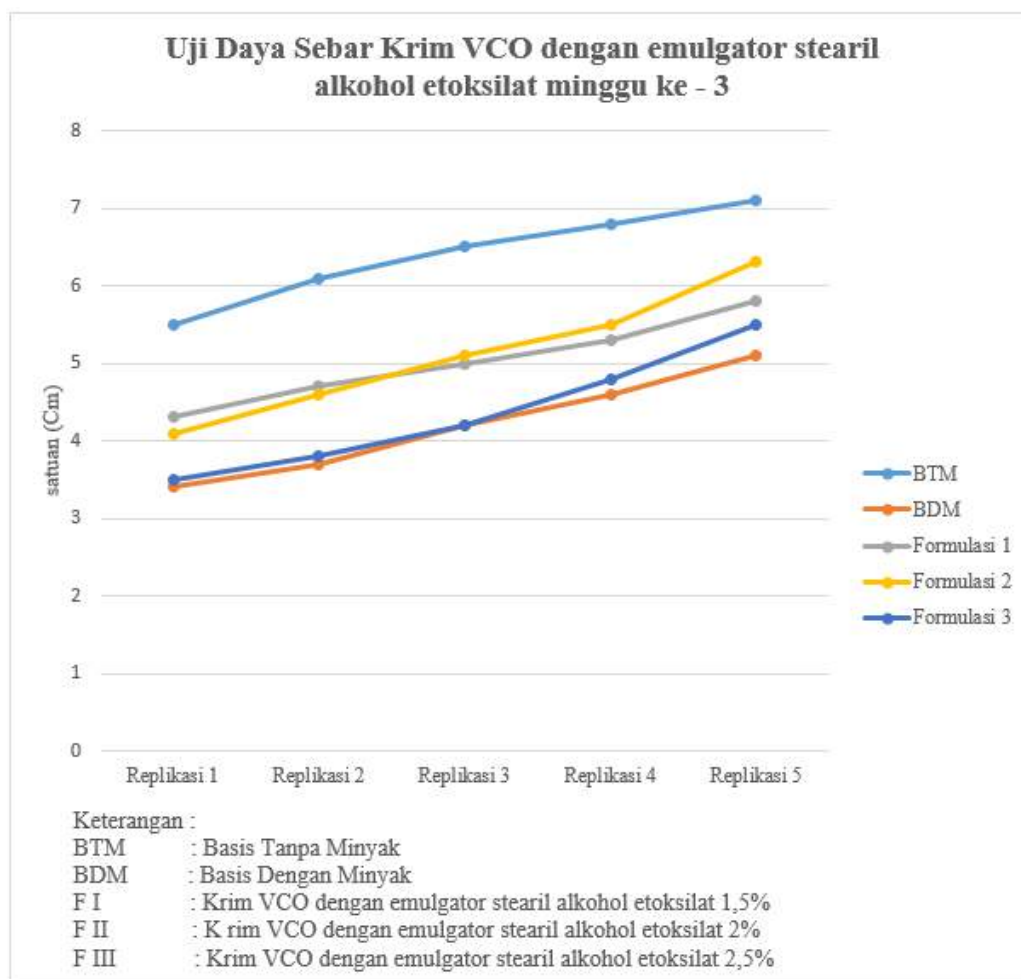
Replikasi	Formulasi (cm)				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
Replikasi 1	5,3	5	4,5	5,1	3,8
Replikasi 2	5,7	5,3	5	6,3	4,5
Replikasi 3	6	5,5	5,3	6,5	4,8
Replikasi 4	6,4	5,7	5,6	6,7	5,1
Replikasi 5	6,8	6	5,8	7	5,6
$\bar{x} \pm SD$	$6,04 \pm 0,58$	$5,5 \pm 0,38$	$5,24 \pm 0,72$	$6,32 \pm 0,72$	$4,76 \pm 0,67$



Gambar Grafik daya sebar krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat minggu ke-2

Tabel Data hasil uji daya sebar krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat minggu ke-3

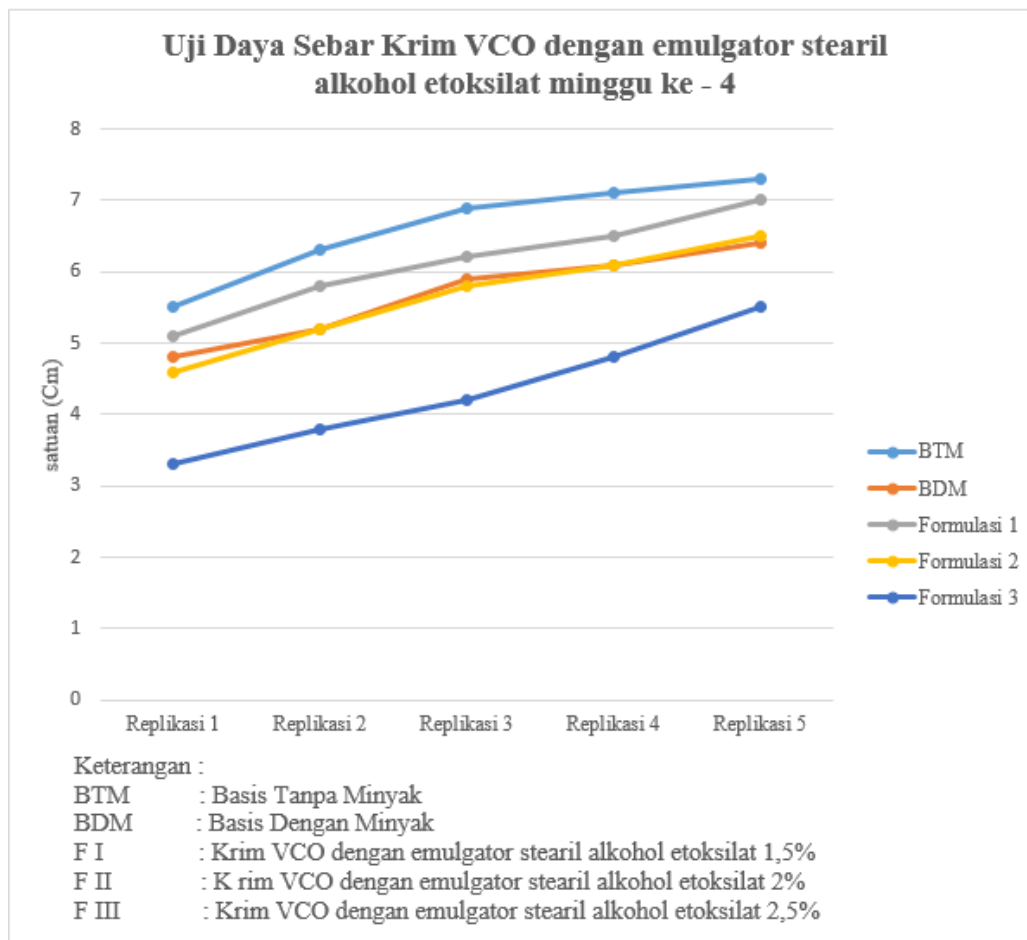
Replikasi	Formulasi (cm)				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
Replikas 1	5,5	3,4	4,3	4,1	3,5
Replikasi 2	6,1	3,7	4,7	4,6	3,8
Replikasi 3	6,5	4,2	5	5,1	4,2
Replikasi 4	6,8	4,6	5,3	5,5	4,8
Replikasi 5	7,1	5,1	5,8	6,3	5,5
$\bar{x} \pm SD$	$6,4 \pm 0,62$	$4,2 \pm 0,68$	$5,02 \pm 0,84$	$5,12 \pm 0,84$	$4,36 \pm 0,80$



Gambar Grafik daya sebar krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat minggu ke-3

Tabel Data uji daya sebar krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat minggu ke-4

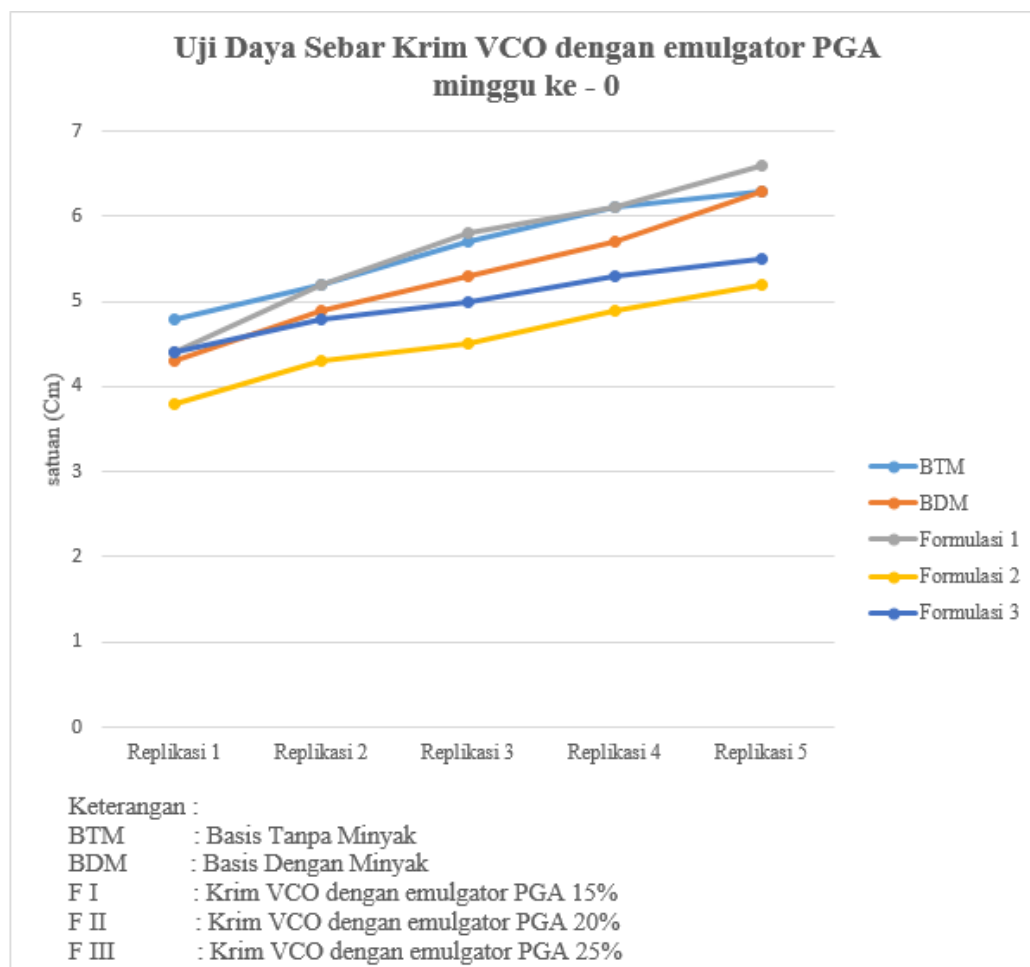
Replikasi	Formulasi (cm)				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
Replikasi 1	5,5	4,8	5,1	4,6	3,3
Replikasi 2	6,3	5,2	5,8	5,2	3,8
Replikasi 3	6,9	5,9	6,2	5,8	4,2
Replikasi 4	7,1	6,1	6,5	6,1	4,8
Replikasi 5	7,3	6,4	7	6,5	5,5
$\bar{x} \pm SD$	$6,62 \pm 0,72$	$5,6 \pm 0,66$	$6,12 \pm 0,71$	$5,64 \pm 0,75$	$4,32 \pm 0,85$



Gambar Grafik daya sebar krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat minggu ke-4

Tabel Data hasil uji daya sebar krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-0

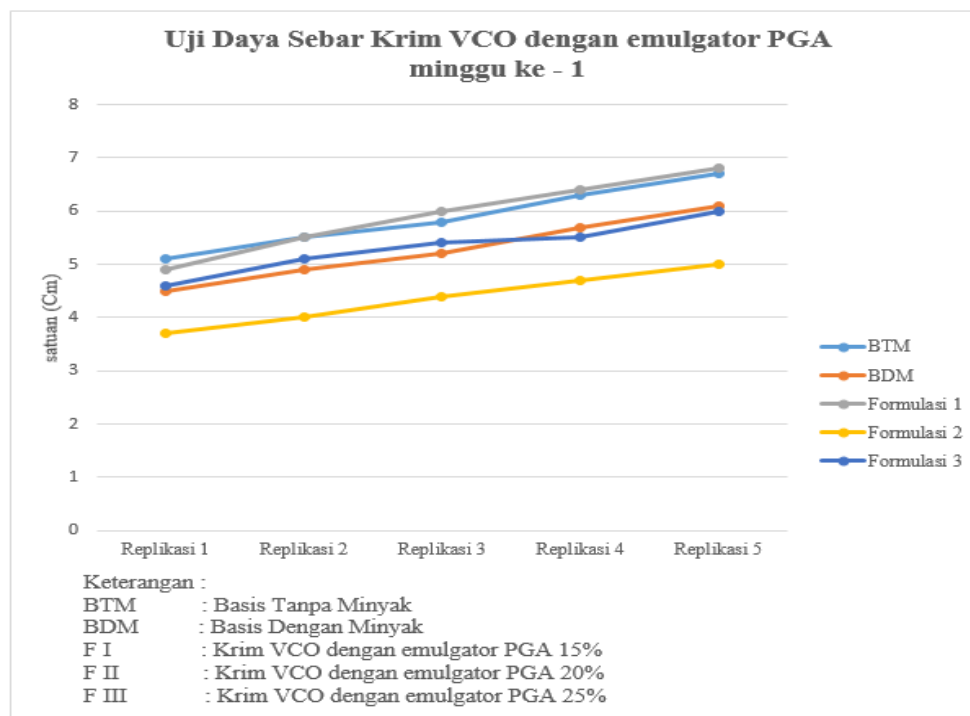
Replikasi	Formulasi (cm)				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
Replikasi 1	4,8	4,3	4,4	3,8	4,4
Replikasi 2	5,2	4,9	5,2	4,3	4,8
Replikasi 3	5,7	5,3	5,8	4,5	5
Replikasi 4	6,1	5,7	6,1	4,9	5,3
Replikasi 5	6,3	6,3	6,6	5,2	5,5
$\bar{x} \pm SD$	$5,62 \pm 0,62$	$5,30 \pm 0,76$	$5,62 \pm 0,84$	$4,54 \pm 0,54$	$5,00 \pm 0,43$



Gambar Grafik daya sebar krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-0

Tabel Data hasil uji daya sebar krim PGA dengan emulgator PGA minggu ke-1

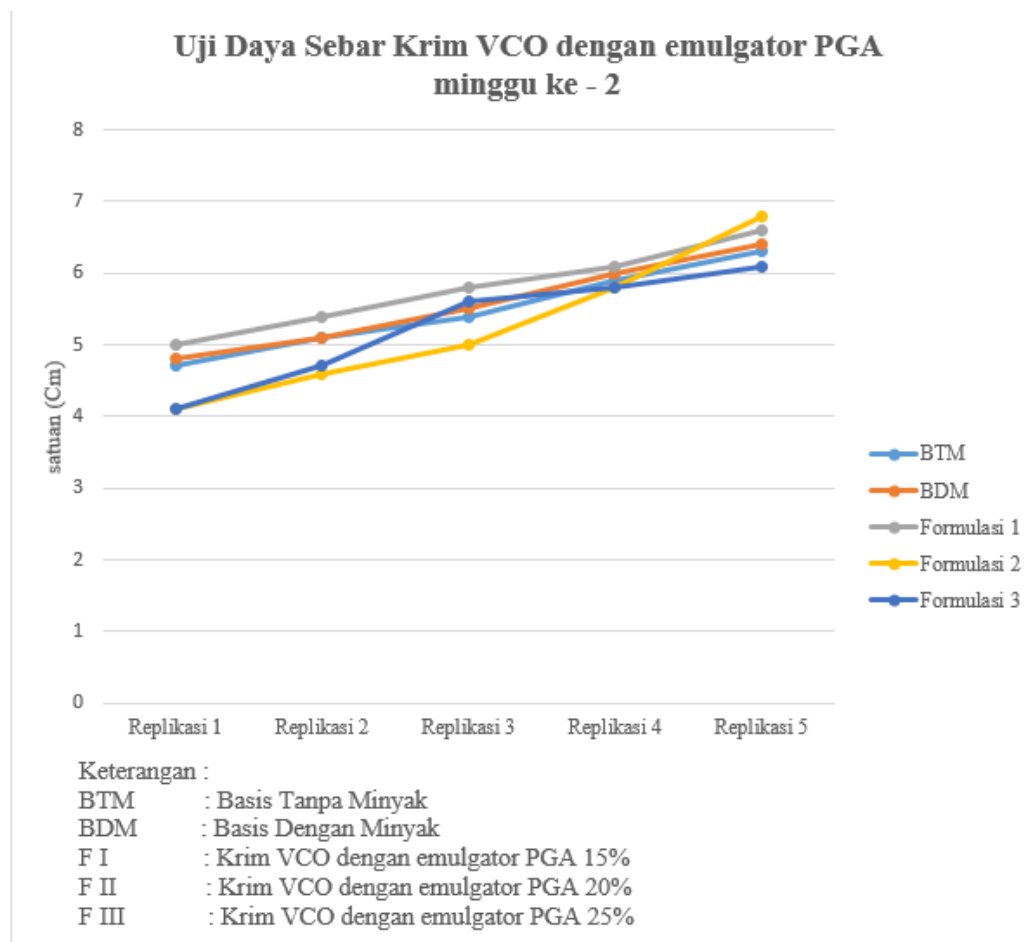
Replikasi	Formulasi (cm)				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
Replikasi 1	5,1	4,5	4,9	3,7	4,6
Replikasi 2	5,5	4,9	5,5	4	5,1
Replikasi 3	5,8	5,2	6	4,4	5,4
Replikasi 4	6,3	5,7	6,4	4,7	5,5
Replikasi 5	6,7	6,1	6,8	5	6
$\bar{x} \pm SD$	$5,88 \pm 0,63$	$5,28 \pm 0,63$	$5,92 \pm 0,74$	$4,36 \pm 0,52$	$5,32 \pm 0,51$



Gambar Grafik daya sebar krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-1

Tabel Data hasil uji daya sebar krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-2

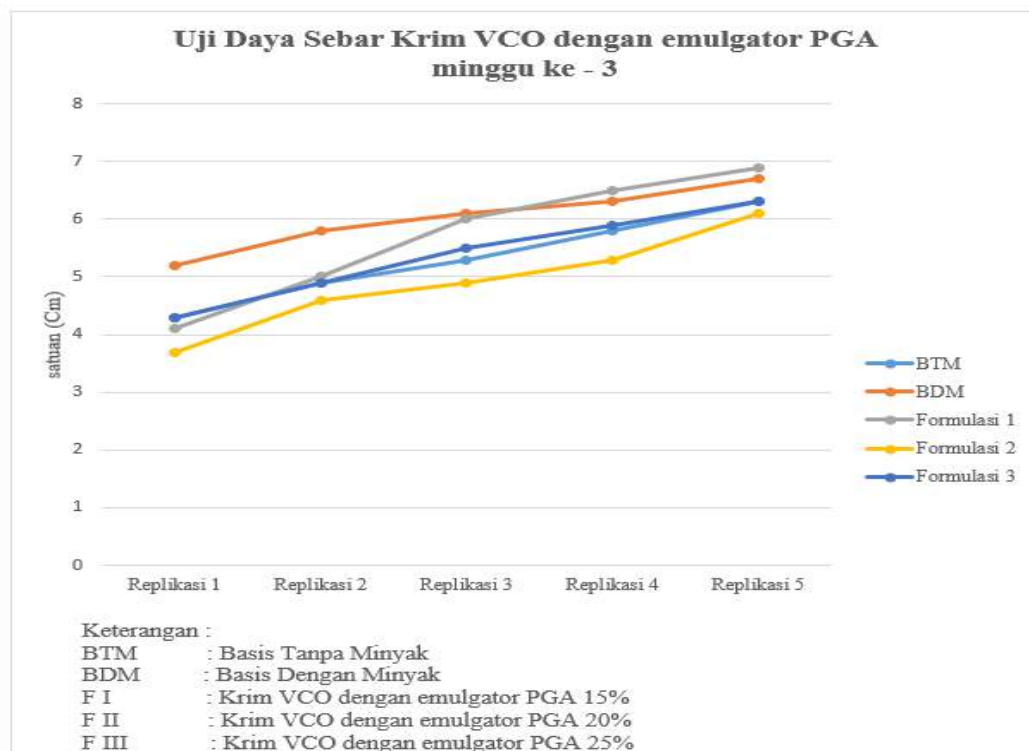
Replikasi	Formulasi (cm)				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
Replikasi 1	4,7	4,8	5	4,1	4,1
Replikasi 2	5,1	5,1	5,4	4,6	4,7
Replikasi 3	5,4	5,5	5,8	5	5,6
Replikasi 4	5,9	6	6,1	5,8	5,8
Replikasi 5	6,3	6,4	6,6	6,8	6,1
$\bar{x} \pm SD$	$5,48 \pm 0,58$	$5,56 \pm 0,65$	$5,78 \pm 0,61$	$5,26 \pm 1,06$	$5,26 \pm 0,83$



Gambar Grafik uji daya sebar krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-2

Tabel Data hasil uji daya sebar krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-3

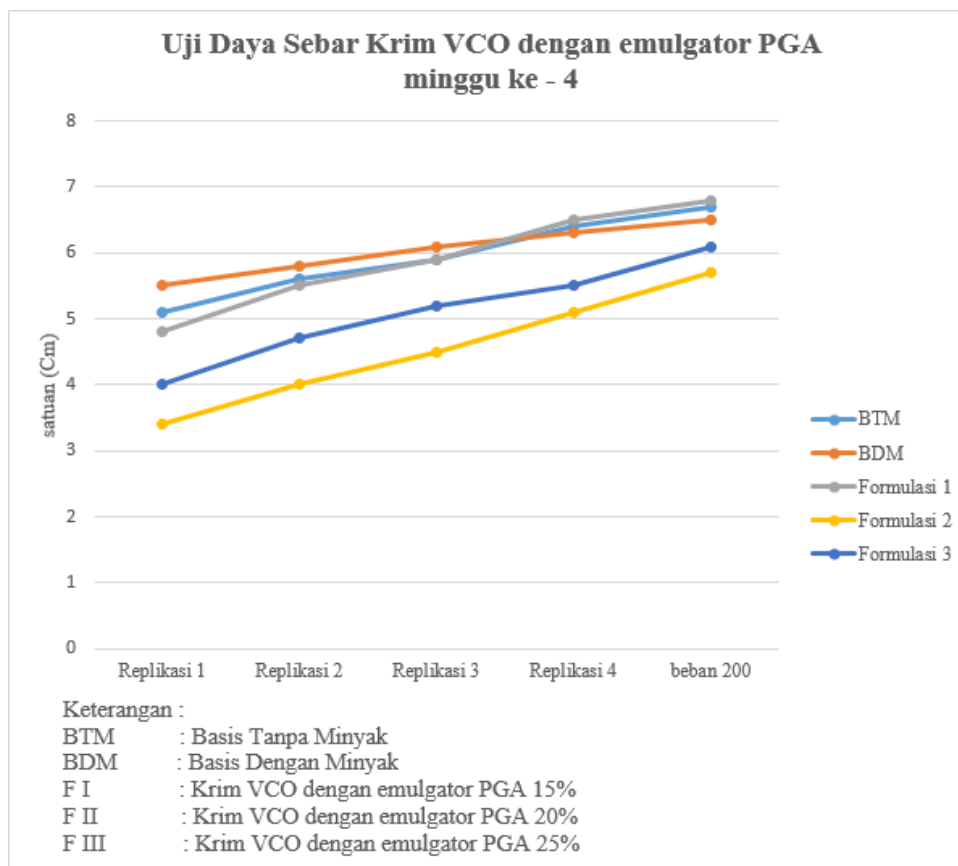
Replikasi	Formulasi (cm)				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
Replikasi 1	4,3	5,2	4,1	3,7	4,3
Replikasi 2	4,9	5,8	5	4,6	4,9
Replikasi 3	5,3	6,1	6	4,9	5,5
Replikasi 4	5,8	6,3	6,5	5,3	5,9
Replikasi 5	6,3	6,7	6,9	6,1	6,3
$\bar{x} \pm SD$	$5,94 \pm 0,63$	$6,04 \pm 0,39$	$5,90 \pm 0,79$	$4,54 \pm 0,90$	$5,10 \pm 0,79$



Gambar Grafik daya sebar krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-3

Tabel Data hasil uji daya sebar krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-4

Replikasi	Formulasi (cm)				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
Replikasi 1	5,1	5,5	4,8	3,4	4
Replikasi 2	5,6	5,8	5,5	4	4,7
Replikasi 3	5,9	6,1	5,9	4,5	5,2
Replikasi 4	6,4	6,3	6,5	5,1	5,5
Replikasi 5	6,7	6,5	6,8	5,7	6,1
$\bar{x} \pm SD$	$5,32 \pm 0,77$	$6,02 \pm 0,56$	$5,70 \pm 1,14$	$4,92 \pm 0,88$	$5,38 \pm 0,79$

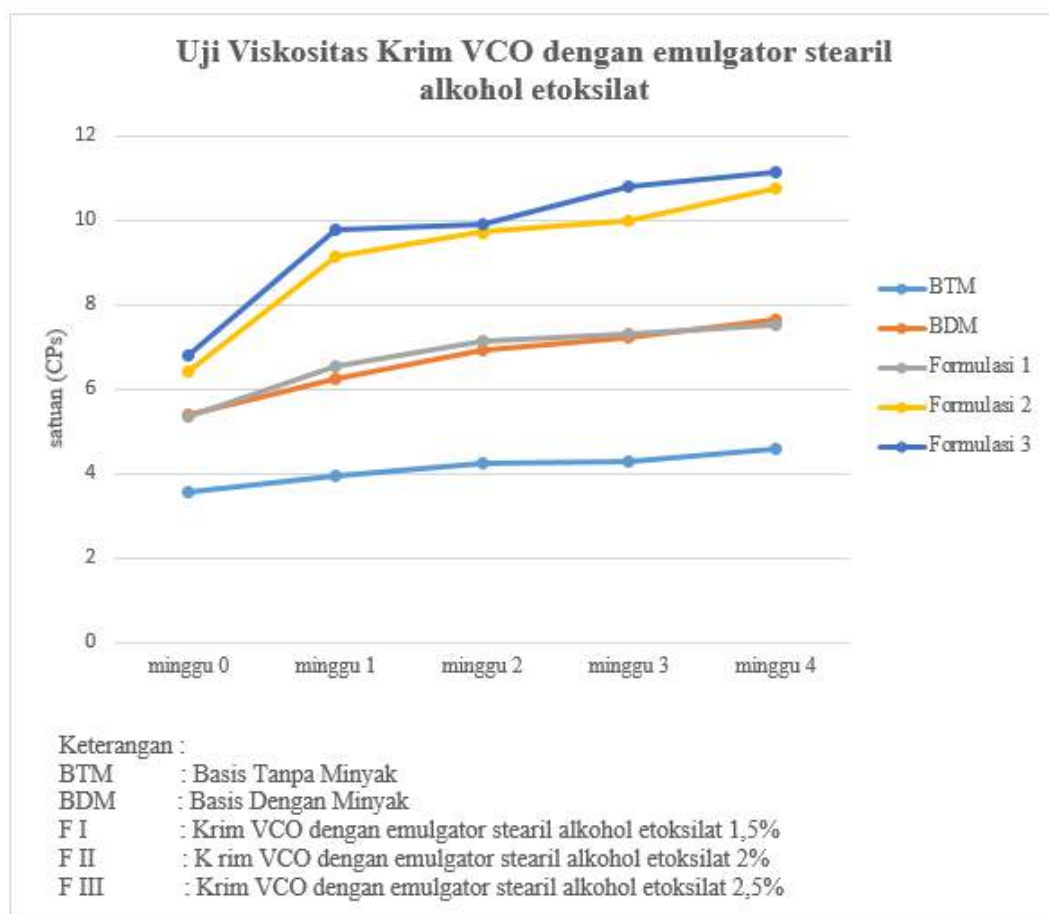


Gambar Grafik daya sebar krim VCO dengan emulgator PGA minggu ke-4

7. Uji Viskositas

Tabel Data hasil pengukuran viskositas krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

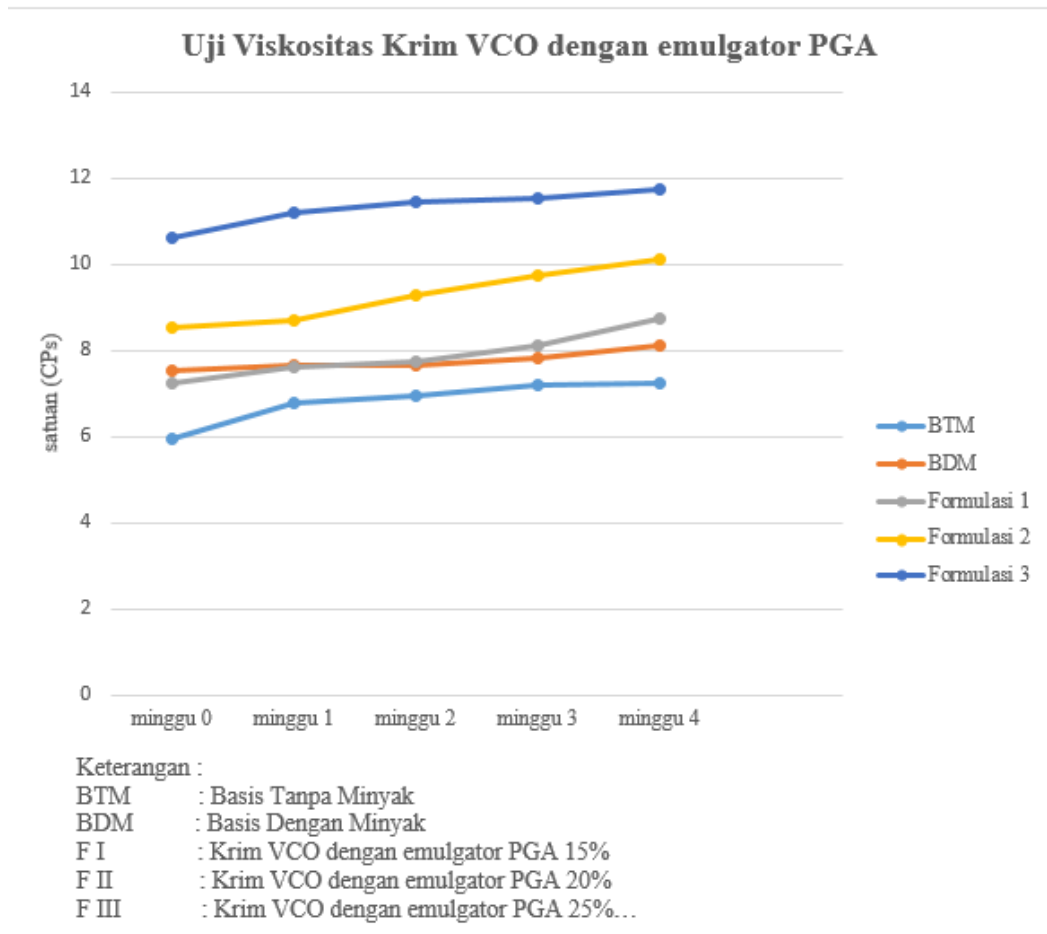
Lama Pengamatan	Formulasi (cPs)				
	BTM	BDM	F I	F II	F III
minggu 0	3,56	5,39	5,36	6,42	6,79
minggu 1	3,961	6,224	6,519	9,118	9,788
minggu 2	4,248	6,935	7,136	9,708	9,919
minggu 3	4,3	7,237	7,295	10,005	10,777
minggu 4	4,573	7,658	7,523	10,733	11,124



Gambar Grafik viskositas krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

Tabel Data hasil pengukuran viskositas krim VCO dengan emulgator PGA

Lama Pengamatan	Formulasi (cPs)				
	BTM	BDM	Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3
minggu 0	5,95	7,53	7,24	8,519	10,614
minggu 1	6,788	7,661	7,596	8,712	11,176
minggu 2	6,943	7,67	7,746	9,274	11,426
minggu 3	7,178	7,826	8,127	9,715	11,521
minggu 4	7,235	8,124	8,751	10,127	11,724



Gambar Grafik viskositas krim VCO dengan emulgator PGA

Lampiran 4 Hasil Uji Statistik

1. Uji Daya Lekat

Krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DAYA	
		LEKAT SAE	translog_y
N		25	25
Normal Parameters ^a	Mean	3.00	1.0639
	Std. Deviation	1.443	.67643
Most Extreme Differences	Absolute	.156	.136
	Positive	.156	.114
	Negative	-.156	-.136
Kolmogorov-Smirnov Z		.779	.682
Asymp. Sig. (2-tailed)		.579	.741

a. Test distribution is Normal.

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.545	4	20	.071

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.585	4	1.646	7.490	.001
Within Groups	4.396	20	.220		
Total	10.981	24			

Multiple Comparisons

(I) DAYA LEKA T SAE	(J) DAYA LEKA T SAE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
BTM	BDM	1.05227*	.29652	.015	.1650	1.9396
	FI	-.41479	.29652	.635	-1.3021	.4725
	FII	-.20977	.29652	.952	-1.0971	.6775
	FIII	.32901	.29652	.800	-.5583	1.2163
BDM	BTM	-1.05227*	.29652	.015	-1.9396	-.1650
	FI	-1.46706*	.29652	.001	-2.3544	-.5798
	FII	-1.26204*	.29652	.003	-2.1493	-.3747
	FIII	-.72326	.29652	.146	-1.6106	.1640
FI	BTM	.41479	.29652	.635	-.4725	1.3021
	BDM	1.46706*	.29652	.001	.5798	2.3544
	FII	.20502	.29652	.956	-.6823	1.0923
	FIII	.74380	.29652	.128	-.1435	1.6311
FII	BTM	.20977	.29652	.952	-.6775	1.0971
	BDM	1.26204*	.29652	.003	.3747	2.1493
	FI	-.20502	.29652	.956	-1.0923	.6823
	FIII	.53878	.29652	.392	-.3485	1.4261
FIII	BTM	-.32901	.29652	.800	-1.2163	.5583
	BDM	.72326	.29652	.146	-.1640	1.6106
	FI	-.74380	.29652	.128	-1.6311	.1435
	FII	-.53878	.29652	.392	-1.4261	.3485

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

Tukey HSD

DAYA LEKA T SAE	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
BDM	5	.1630	
FIII	5	.8863	.8863
BTM	5		1.2153
FII	5		1.4250
FI	5		1.6301
Sig.		.146	.128

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum***One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		DAYA LEKAT PGA	NILAI
N		25	24
Normal Parameters ^a	Mean	3.00	4.8554
	Std. Deviation	1.443	2.56381
Most Extreme Differences	Absolute	.156	.172
	Positive	.156	.172
	Negative	-.156	-.138
Kolmogorov-Smirnov Z		.779	.842
Asymp. Sig. (2-tailed)		.579	.477

a. Test distribution is Normal.

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.432	4	20	.081

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.817	4	.204	4.988	.006
Within Groups	.819	20	.041		
Total	1.637	24			

Multiple Comparisons

(I) DAYA LEKA T PGA	(J) DAYA LEKA T PGA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
BTM	BDM	.39460*	.12801	.042	.0115	.7777
	FI	.02992	.12801	.999	-.3531	.4130
	FII	-.03848	.12801	.998	-.4215	.3446
	FIII	-.13439	.12801	.829	-.5175	.2487
BDM	BTM	-.39460*	.12801	.042	-.7777	-.0115
	FI	-.36468	.12801	.067	-.7477	.0184
	FII	-.43307*	.12801	.022	-.8161	-.0500
	FIII	-.52899*	.12801	.004	-.9120	-.1459
FI	BTM	-.02992	.12801	.999	-.4130	.3531
	BDM	.36468	.12801	.067	-.0184	.7477
	FII	-.06839	.12801	.983	-.4515	.3147
	FIII	-.16431	.12801	.704	-.5474	.2188
FII	BTM	.03848	.12801	.998	-.3446	.4215
	BDM	.43307*	.12801	.022	.0500	.8161
	FI	.06839	.12801	.983	-.3147	.4515
	FIII	-.09592	.12801	.942	-.4790	.2871
FIII	BTM	.13439	.12801	.829	-.2487	.5175
	BDM	.52899*	.12801	.004	.1459	.9120
	FI	.16431	.12801	.704	-.2188	.5474
	FII	.09592	.12801	.942	-.2871	.4790

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

Tukey HSD

DAYA LEKA T PGA	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
BDM	5	-.5964	
FI	5	-.2317	-.2317
BTM	5		-.2018
FII	5		-.1633
FIII	5		-.0674
Sig.		.067	.704

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

2. Uji daya sebar krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DAYA SEBAR SAE	NILAI
N		25	24
Normal Parameters ^a	Mean	3.00	5.3242
	Std. Deviation	1.443	.79651
Most Extreme Differences	Absolute	.156	.112
	Positive	.156	.090
	Negative	-.156	-.112
Kolmogorov-Smirnov Z		.779	.551
Asymp. Sig. (2-tailed)		.579	.922

a. Test distribution is Normal.

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.848	4	20	.051

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.906	4	2.476	8.760	.000
Within Groups	5.654	20	.283		
Total	15.560	24			

Multiple Comparisons

Tukey HSD

(I) DAYA SEBAR SAE	(J) DAYA SEBAR SAE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
BTM	BDM	1.31200*	.33628	.007	.3057	2.3183
	FI	.87600	.33628	.107	-.1303	1.8823
	FII	.67200	.33628	.302	-.3343	1.6783
	FIII	1.88000*	.33628	.000	.8737	2.8863
BDM	BTM	-1.31200*	.33628	.007	-2.3183	-.3057
	FI	-.43600	.33628	.696	-1.4423	.5703
	FII	-.64000	.33628	.348	-1.6463	.3663
	FIII	.56800	.33628	.462	-.4383	1.5743
FI	BTM	-.87600	.33628	.107	-1.8823	.1303
	BDM	.43600	.33628	.696	-.5703	1.4423
	FII	-.20400	.33628	.972	-1.2103	.8023
	FIII	1.00400	.33628	.051	-.0023	2.0103
FII	BTM	-.67200	.33628	.302	-1.6783	.3343
	BDM	.64000	.33628	.348	-.3663	1.6463
	FI	.20400	.33628	.972	-.8023	1.2103
	FIII	1.20800*	.33628	.014	.2017	2.2143
FIII	BTM	-1.88000*	.33628	.000	-2.8863	-.8737
	BDM	-.56800	.33628	.462	-1.5743	.4383
	FI	-1.00400	.33628	.051	-2.0103	.0023
	FII	-1.20800*	.33628	.014	-2.2143	-.2017

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

Tukey HSD

DAYA SEBAR R SAE	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
FIII	5	4.3520		
BDM	5	4.9200	4.9200	
FI	5	5.3560	5.3560	5.3560
FII	5		5.5600	5.5600
BTM	5			6.2320
Sig.		.051	.348	.107

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

3. Uji daya sebar krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus Arabicum***One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		DAYA SEBAR PGA	NILAI
N		25	24
Normal Parameters ^a	Mean	3.00	5.4025
	Std. Deviation	1.443	.48081
Most Extreme Differences	Absolute	.156	.133
	Positive	.156	.092
	Negative	-.156	-.133
Kolmogorov-Smirnov Z		.779	.654
Asymp. Sig. (2-tailed)		.579	.786

a. Test distribution is Normal.

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.517	4	20	.025

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.794	4	.949	12.455	.000
Within Groups	1.523	20	.076		
Total	5.318	24			

Multiple Comparisons

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
DAYA SEBA R PGA	DAYA					
	SEBA					
	R PGA					
BTM	BDM	.00099	.01433	1.000	-.0419	.0439
	FI	-.01062	.01433	.944	-.0535	.0323
	FII	.07821*	.01433	.000	.0353	.1211
	FIII	.03467	.01433	.151	-.0082	.0776
BDM	BTM	-.00099	.01433	1.000	-.0439	.0419
	FI	-.01162	.01433	.924	-.0545	.0313
	FII	.07721*	.01433	.000	.0343	.1201
	FIII	.03368	.01433	.171	-.0092	.0766
FI	BTM	.01062	.01433	.944	-.0323	.0535
	BDM	.01162	.01433	.924	-.0313	.0545
	FII	.08883*	.01433	.000	.0459	.1317
	FIII	.04530*	.01433	.035	.0024	.0882
FII	BTM	-.07821*	.01433	.000	-.1211	-.0353
	BDM	-.07721*	.01433	.000	-.1201	-.0343
	FI	-.08883*	.01433	.000	-.1317	-.0459
	FIII	-.04353*	.01433	.046	-.0864	-.0006
FIII	BTM	-.03467	.01433	.151	-.0776	.0082
	BDM	-.03368	.01433	.171	-.0766	.0092
	FI	-.04530*	.01433	.035	-.0882	-.0024
	FII	.04353*	.01433	.046	.0006	.0864

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

Tukey HSD

DAYA SEBA R PGA	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
FII	5	.6733		
FIII	5		.7168	
BDM	5		.7505	.7505
BTM	5		.7515	.7515
FI	5			.7621
Sig.		1.000	.151	.924

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

4. Uji Viskositas

Krim VCO dengan emulgator stearil alkohol etoksilat

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		VISKOSITAS	
		SAE	NILAI
N		25	25
Normal Parameters ^a	Mean	3.00	7.2920
	Std. Deviation	1.443	2.32209
Most Extreme Differences	Absolute	.156	.131
	Positive	.156	.117
	Negative	-.156	-.131
Kolmogorov-Smirnov Z		.779	.655
Asymp. Sig. (2-tailed)		.579	.785

a. Test distribution is Normal.

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.176	4	20	.351

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	99.886	4	24.971	16.916	.000
Within Groups	29.524	20	1.476		
Total	129.410	24			

Multiple Comparisons

Tukey HSD

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
VISK OSITA S SAE	VISK OSITA S SAE					
BTM	BDM	-2.56040*	.76843	.025	-4.8598	-.2610
	FI	-2.63820*	.76843	.020	-4.9376	-.3388
	FII	-5.06840*	.76843	.000	-7.3678	-2.7690
	FIII	-5.55120*	.76843	.000	-7.8506	-3.2518
BDM	BTM	2.56040*	.76843	.025	.2610	4.8598
	FI	-.07780	.76843	1.000	-2.3772	2.2216
	FII	-2.50800*	.76843	.028	-4.8074	-.2086
	FIII	-2.99080*	.76843	.007	-5.2902	-.6914
FI	BTM	2.63820*	.76843	.020	.3388	4.9376
	BDM	.07780	.76843	1.000	-2.2216	2.3772
	FII	-2.43020*	.76843	.035	-4.7296	-.1308
	FIII	-2.91300*	.76843	.009	-5.2124	-.6136
FII	BTM	5.06840*	.76843	.000	2.7690	7.3678
	BDM	2.50800*	.76843	.028	.2086	4.8074
	FI	2.43020*	.76843	.035	.1308	4.7296
	FIII	-.48280	.76843	.969	-2.7822	1.8166
FIII	BTM	5.55120*	.76843	.000	3.2518	7.8506
	BDM	2.99080*	.76843	.007	.6914	5.2902
	FI	2.91300*	.76843	.009	.6136	5.2124
	FII	.48280	.76843	.969	-1.8166	2.7822

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

Tukey HSD

VISK OSITA S SAE	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
BTM	5	4.1284		
BDM	5		6.6888	
FI	5		6.7666	
FII	5			9.1968
FIII	5			9.6796
Sig.		1.000	1.000	.969

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Krim VCO dengan emulgator *Pulvis Gumosus arabicum*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		VISKOSITAS	
		PGA	NILAI
N		25	25
Normal Parameters ^a	Mean	3.00	8.6069
	Std. Deviation	1.443	1.65207
Most Extreme Differences	Absolute	.156	.174
	Positive	.156	.174
	Negative	-.156	-.100
Kolmogorov-Smirnov Z		.779	.871
Asymp. Sig. (2-tailed)		.579	.433

a. Test distribution is Normal.

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.185	4	20	.348

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.143	4	.036	49.696	.000
Within Groups	.014	20	.001		
Total	.157	24			

Multiple Comparisons

(I) VISK OSITA S PGA	(J) VISK OSITA S PGA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
BTM	BDM	-.05719*	.01694	.022	-.1079	-.0065
	FI	-.06363*	.01694	.010	-.1143	-.0129
	FII	-.13349*	.01694	.000	-.1842	-.0828
	FIII	-.21988*	.01694	.000	-.2706	-.1692
BDM	BTM	.05719*	.01694	.022	.0065	.1079
	FI	-.00644	.01694	.995	-.0571	.0442
	FII	-.07630*	.01694	.002	-.1270	-.0256
	FIII	-.16269*	.01694	.000	-.2134	-.1120
FI	BTM	.06363*	.01694	.010	.0129	.1143
	BDM	.00644	.01694	.995	-.0442	.0571
	FII	-.06986*	.01694	.004	-.1205	-.0192
	FIII	-.15625*	.01694	.000	-.2069	-.1056
FII	BTM	.13349*	.01694	.000	.0828	.1842
	BDM	.07630*	.01694	.002	.0256	.1270
	FI	.06986*	.01694	.004	.0192	.1205
	FIII	-.08639*	.01694	.000	-.1371	-.0357
FIII	BTM	.21988*	.01694	.000	.1692	.2706
	BDM	.16269*	.01694	.000	.1120	.2134
	FI	.15625*	.01694	.000	.1056	.2069
	FII	.08639*	.01694	.000	.0357	.1371

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

Tukey HSD






VISK OSITA S PGA	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
BTM	5	.8326			
BDM	5		.8898		
FI	5		.8963		
FII	5			.9661	
FIII	5				1.0525
Sig.		1.000	.995	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.






Lampiran 5 Gambar Uji stabilitas sediaan krim VCO

1. Uji Organoleptis

Krim VCO degan emulgator stearyl alkohol etoksilat






		
BTM	BDM	Formula I
		
Formula II	Formula III	

Krim VCO dengan emulgator PGA






		
BTM	BDM	Formula I
		
Formula II	Formula III	

2. Uji Homogenitas






Krim VCO dengan emulgator stearyl alkohol etoksilat





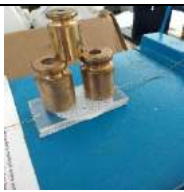



		
BTM (Basis tanpa Minyak)	BDM (Basis dengan Minyak)	Formula I
		
Formula II	Formula III	

Krim VCO dengan emulgator PGA







		
BTM (Basis tanpa Minyak)	BDM (Basis dengan Minyak)	Formula I
		
Formula II	Formula III	

3. Uji Daya Proteksi Krim VCO

		
BTM (Basis tanpa Minyak)	BDM (Basis dengan Minyak)	Formula I
		
Formula II	Formula III	

No.	Uji	Krim VCO emulgator stearyl alkohol etoksilat	Krim VCO emulgator PGA
3.	Uji Ph		
4.	Uji Daya Sebar		
5.	Uji Daya Lekat		
6.	Uji Berat Jenis		

Lampiran 5 Alat-alat Uji Stabilitas Sediaan

		
<p>Alat DayaLekat</p>	<p><i>Viscosmeter Ostwald</i></p>	<p>Alat Uji Daya Sebar</p>
		
<p>Timbangan Analitik</p>	<p>pH meter</p>	<p>Uji Homogenitas</p>

lampiran 6. 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 Farmasi KPB
2.	Tahap Penelitian									
	a. Pembuatan Sediaan						√			Laboratorium Teknologi Farmasi KPB
	b. Pengujian Stabilitas Fisik							√		
	c. Pengambilan Data							√		
3.	Tahap Penyelesaian									
	a. Analisis dan Pengolahan Data								√	Laboratorium Teknologi Farmasi KPB
	b. Penyusunan Laporan Akhir								√	
	c. Pengumpulan Laporan								√	Prodi S1 Farmasi KPB

