



**FORMULASI DAN PENENTUAN *STRESS TESTING* SEDIAAN KRIM M/A
DAN A/M EKSTRAK ETANOL EDAMAME (*Glycine max*)**

SKRIPSI

Oleh

**Oktavia Catur Xenograf
NIM 112210101078**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**FORMULASI DAN PENENTUAN *STRESS TESTING* SEDIAAN KRIM M/A
DAN A/M EKSTRAK ETANOL EDAMAME (*Glycine max*)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Strata Satu Fakultas Farmasi
dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh

**Oktavia Catur Xenograf
NIM 112210101078**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan karunia, rahmad, dan petunjuk-Nya selama perjalanan hidup saya hingga detik ini, tiada henti rasa syukur saya kepada-Nya.
2. Ayahanda Sudarman dan Ibunda Marfu'ah tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan, bimbingan, kasih sayang tiada henti, serta pengorbanan yang telah dilakukan untuk saya setiap waktu. Senyum dan kebahagiaan mereka adalah harapan terbesar saya.
3. Bapak dan Ibu Guru saya TK dan SD Negeri 01 Waruwetan, SMPN 1 Pucuk, SMAN 2 Lamongan serta dosen-dosen dan semua pihak yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi saya.
4. Almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember.

MOTTO

لَنَنْبِيْنَ اَمَعَ جَزَهُ اَوْ يُعْطَى م سَلْ لِا اَنْتُمْ رُ : لِمَلْم اَلْبُ طَا ، حَمَةَ الْبَّ طَالِبُ : لُعَلْم اَلْبُ طَا

“Orang yang menuntut ilmu berarti menuntut rahmat, orang yang menuntut ilmu berarti menjalankan rukun islam dan pahala yang diberikan sama dengan para Nabi”.

(HR. Dailani dari Anas r.a)

لِلّٰهِ سَبِيْلٌ فَهُوْا فِي الْعِلْمِ طَلَبِ فِي جَ خَرَمَنْ

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah “.

(HR. Turmudzi)

“The formulas of a success are a hard work and never give up”

Formula dari sebuah kesuksesan adalah kerja keras dan tidak pernah menyerah.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Oktavia Catur Xenograf

NIM : 112210101078

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "Formulasi dan Penentuan *Stress Testing* Sediaan Krim M/A dan A/M Ekstrak Etanol Edamame (*Glycine max*)" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari ini tidak benar.

Jember, 14 Juli 2015

Yang menyatakan,



Oktavia Catur Xenograf

NIM. 112210101078

SKRIPSI

**FORMULASI DAN PENENTUAN *STRESS TESTING* SEDIAAN KRIM M/A
DAN A/M EKSTRAK ETANOL EDAMAME (*Glycine max*)**

Oleh

Oktavia Catur Xenograf

NIM. 112210101078

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Budipratiwi Wisudyaningsih, S.Farm.,M.Sc.,Apt.

Dosen Pembimbing Anggota : Siti Muslichah, S.Si., M.Sc.,Apt.

PENGESAHAN

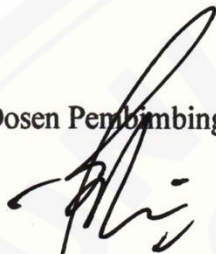
Skripsi Berjudul “Formulasi dan Penentuan *Stress Testing* Sediaan Krim M/A dan A/M Ekstrak Etanol Edamame (*Glycine max*)” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Selasa, 14 Juli 2015

Tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

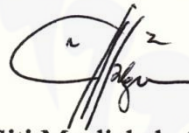
Tim Pembimbing,

Dosen Pembimbing Utama,



Budipratiwi W., S.Farm., M.Sc., Apt.
NIP 198112272006042003

Dosen Pembimbing Anggota,



Siti Muslichah, S.Si., M.Sc., Apt.
NIP 197305132005012001

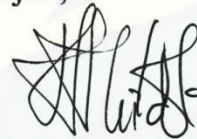
Tim Penguji,

Penguji I,



Lusiana Oktara R. K. S., S.F., M.Sc., Apt.
NIP 197910032003122001

Penguji II,



Nia K., S. Farm., M.Farm., Apt.
NIP 198204062006042001

Mengesahkan,

Dekan,



Lestyo Wulandari, S.Si., Apt., M.Farm

NIP 197604142002122001

RINGKASAN

Formulasi dan Penentuan *Stress Testing* Sediaan Krim M/A dan A/M Ekstrak Etanol Edamame (*Glycine max*): Oktavia Catur Xenograf, 112210101078; 2015; 110 halaman; Fakultas Farmasi, Universitas Jember.

Kosmetika adalah bahan atau sediaan yang digunakan pada bagian luar tubuh manusia untuk membersihkan, menambah daya tarik, dan memelihara tubuh. Saat ini penggunaan kosmetika di masyarakat semakin meningkat, salah satunya yaitu krim pemutih. Bahan pemutih kulit seperti hidrokuinon, merkuri, dan asam retinoat telah banyak digunakan sebagai zat aktif dalam kosmetika pemutih kulit, namun zat-zat tersebut diketahui memberikan efek samping yang tidak diinginkan seperti iritasi pada kulit. Oleh karena itu, saat ini telah dikembangkan bahan pemutih kulit dari bahan alam yang relatif lebih aman.

Penghambatan enzim tirosinase merupakan salah satu cara untuk mencapai efek pemutih kulit. Enzim tirosinase ini memiliki peran utama dalam mengkatalisis hidroksilasi L-Tirosin menjadi L-DOPA dan oksidasi L-DOPA menjadi L-dopakuinon yang selanjutnya akan diubah menjadi melanin. Salah satu senyawa yang memiliki aktivitas hambatan tirosinase adalah isoflavon dalam edamame (*Glycine max*). Pada penelitian ini dilakukan pengembangan formulasi sediaan krim pemutih alami dengan bahan aktif ekstrak etanol edamame.

Stabilitas suatu sediaan dapat dipengaruhi faktor lingkungan salah satunya, yaitu suhu. Pada penelitian ini digunakan uji *stress testing* untuk mengetahui stabilitas fisika kimia sediaan krim ekstrak etanol edamame. Pengujian *stress testing* dilakukan dengan menyimpan sediaan pada suhu 50 °C dan suhu kamar (25 ± 5 °C) sebagai kontrol (kondisi tanpa *stress testing*).

Pada penelitian ini dirancang 2 formula krim yaitu formula F1 dengan tipe krim minyak dalam air (m/a) dan formula F2 dengan tipe krim air dalam minyak

(a/m). Evaluasi sediaan krim ekstrak etanol edamame yang dihasilkan meliputi penetapan kadar genistein, pengujian *stress testing*, dan pengujian kesukaan. Pada penelitian ini juga dilakukan analisis statistik menggunakan program SPSS 16.0. Analisis yang dipilih pertama yaitu *t-test* tidak berpasangan untuk mengetahui perbedaan yang bermakna % *recovery* kadar genistein dalam krim m/a dan a/m. Analisis statistik kedua yaitu uji *Repeated ANOVA* untuk mengetahui perbedaan bermakna karakteristik fisika kimia (viskositas, daya sebar, dan pH) sebelum penyimpanan, sesudah penyimpanan suhu kamar (25 ± 5 °C), dan sesudah penyimpanan suhu 50 °C. Analisis statistik yang ketiga yaitu uji *Chi square* untuk mengetahui pengaruh bermakna perbedaan tipe krim terhadap tingkat kesukaan konsumen pada parameter bau, tekstur, warna, konsistensi, daya sebar, rasa dingin, kelembaban, dan ketahanan air.

Hasil uji penetapan kadar genistein dalam krim m/a dan a/m ekstrak etanol edamame diperoleh % *recovery* kadar genistein rata-rata berturut-turut sebesar 95,4178 % dan sebesar 101,8276 %. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna % *recovery* kadar genistein antara krim m/a dan a/m.

Nilai viskositas rata-rata krim m/a dan a/m sebelum penyimpanan berturut-turut sebesar 127,33 dPa.s dan 181 dPa.s, sesudah suhu kamar sebesar 128 dan 182 dPa.s, dan sesudah suhu 50 °C sebesar 92,33 dPa.s dan 117,67 dPa.s. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna nilai viskositas krim m/a dan a/m sesudah suhu 50 °C jika dibandingkan nilai viskositas krim m/a dan a/m sebelum penyimpanan dan sesudah suhu kamar.

Nilai daya sebar rata-rata krim m/a dan a/m sebelum penyimpanan berturut-turut sebesar 6,77 cm dan 6,10 cm, sesudah suhu kamar sebesar 6,83 cm dan 6,13 cm, dan sesudah 50 °C sebesar 8,00 cm dan 6,90 cm. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna nilai daya sebar krim m/a dan a/m sesudah suhu

50 °C jika dibandingkan nilai viskositas krim m/a dan a/m sebelum penyimpanan dan sesudah suhu kamar.

Nilai pH rata-rata krim m/a dan a/m sebelum penyimpanan berturut-turut sebesar 6,77 dan 5,84, sesudah suhu kamar sebesar 5,82 dan 6,74, dan sesudah 50 °C sebesar 6,58 dan 5,67. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai pH sebelum penyimpanan, sesudah suhu kamar, dan sesudah suhu 50 °C.

Skor rata-rata pengujian kesukaan pada krim m/a dan a/m berturut-turut untuk masing-masing parameter yaitu bau sebesar 4,4 dan 3,7, tekstur sebesar 4,2 dan 3,4, warna sebesar 4,0 dan 3,9, konsistensi sebesar 4,0 dan 3,8, daya sebar sebesar 3,9 dan 3,5, rasa dingin sebesar 4,1 dan 3,3, kelembaban sebesar 4,0 dan 3,9, dan ketahanan air sebesar 3,6 dan 3,7. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang bermakna dari perbedaan tipe krim m/a dan a/m terhadap tingkat kesukaan konsumen pada parameter bau, warna, konsistensi, daya sebar, kelembaban, dan ketahanan air, tetapi terdapat pengaruh yang bermakna dari perbedaan tipe krim m/a dan a/m terhadap tingkat kesukaan konsumen pada parameter tekstur dan rasa dingin.

PRAKATA

Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Formulasi dan Penentuan *Stress Testing* Sediaan Krim M/A dan A/M Ekstrak Etanol Edamame (*Glycine max*)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, atas ijin-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir untuk pencapaian gelar Sarjana Farmasi.
2. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember, Ibu Lestyo Wulandari S.Si., M.Farm., Apt.
3. Ibu Budipratiwi W., S.Farm., M. Sc., Apt selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Siti Muslichah, S.Si., M.Sc.,Apt. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini.
4. Bapak Moch. Amrun Hidayat, S.Si.,M.Farm., Apt. yang telah sabar membimbing, memberi masukan, dan saran.
5. Ibu Lusia Oktora R. K. S., S.F., M.Sc., Apt. selaku Dosen Penguji I dan Ibu Nia K., S. Farm., M.Farm., Apt. selaku Dosen Penguji II telah memberikan ilmu, bimbingan, saran dan kritik kepada penulis.
6. Ibu Ayik Rosita Puspaningtyas, S.Farm., M.Farm., Apt. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama studi.
7. Semua guru-guruku dari TK hingga SMA serta bapak dan ibu dosen, para pendidik yang telah menyampaikan ilmunya kepada saya, semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT.
8. Ayah saya Bapak Sudarman dan ibu saya Ibu Marfu'ah yang telah memberikan segalanya dalam hidup saya, menyayangi, mendidik dan mempercayai saya.

9. Kakak-kakaku Mas Agus, Mas Didik, Mas Tri, dan Adekku Bintang atas segala dukungan dan bantuannya selama ini.
10. Partner skripsi sekaligus sahabatku Liliana A. I. K., Elisa Nur A. D., dan Fitria Dwi K. terimakasih atas kerjasamanya selama penelitian.
11. Teman-teman luar biasaku di *happy family* (Bunda, Lilycung, Miu, dan Nyis) terimakasih telah mengisi hari-hariku dengan canda dan tawa.
12. Teman-teman skripsi farmasetika dan biologi seperjuangan Imamah, Ajeng, Kristin, Anggarsasi, Ditya, Imro'atul, Indarto, Defitri, Lintang, Tintia, Arif, Binta, Astika, Estika, dan Risti yang selalu siap memberi bantuan tenaga dan pikiran.
13. Teman-teman kost Pondok Sylvia Kalimantan X No. 3 (Riski, Afni, Rina, Sofie, Denok, Eva, Putri, Dian, Firdia, Prima, Ita, Nurus, Sifa, dan Puput) terimakasih telah menjadi keluarga keduaku selama di Jember.
14. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2011 yang telah berjuang bersama-sama demi sebuah gelar Sarjana Farmasi yang akan selalu menjadi keluarga.
15. Seluruh civitas akademika dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Hanya doa yang dapat penulis panjatkan semoga segala kebaikan dan dukungan yang diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Tuhan. Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 14 Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN SKRIPSI	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kulit	6
2.1.1 Tinjauan Umum	6
2.1.2 Struktur Kulit	6
2.1.3 Fungsi Kulit	8
2.2 Mekanisme Pigmentasi Kulit	10
2.3 Tanaman Kedelai Edamame	12
2.3.1 Uraian Tumbuhan	12

2.3.2	Klasifikasi Kedelai Edamame.....	13
2.3.3	Kandungan Kedelai Edamame.....	13
2.3.4	Aktivitas Farmakologi yang Sudah Diteliti	15
2.4	Tinjauan Krim	15
2.5	Stabilitas Krim	17
2.6	Tinjauan Bahan Krim	19
2.6.1	Vaselin Album	19
2.6.2	Lanolin Hidrat.....	19
2.6.3	Setil Alkohol	19
2.6.4	Asam Stearat	20
2.6.5	Sorbitan 80.....	20
2.6.6	Polisorbat 80	21
2.6.7	Trietanolamin.....	21
2.6.8	Propilen Glikol.....	22
2.6.9	Metil Paraben.....	22
2.6.10	Propil Paraben.....	23
2.6.11	Simetikon.....	23
BAB 3.	METODE PENELITIAN	24
3.1	Rancangan Penelitian	24
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.2.1	Alat.....	24
3.2.2	Bahan	25
3.3	Populasi dan Sampel.....	25
3.3.1	Populasi.....	25
3.3.2	Besar Sampel	25
3.4	Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.5	Prosedur Penelitian.....	27
3.5.1	Rancangan Formula	27
3.5.2	Pembuatan Sediaan Krim Ekstrak Etanol Edamame ...	28

3.5.3 Penetapan Kadar Genistein dalam Sediaan Krim	28
3.6 Evaluasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Edamame	30
3.6.1 Pengujian Organoleptis.....	30
3.6.2 Pengujian Homogenitas	30
3.6.3 Penentuan Tipe Krim	30
3.6.4 Pengujian Viskositas.....	31
3.6.5 Pengujian Daya Sebar	31
3.6.6 Pengujian pH.....	31
3.7 Uji Stress Testing	32
3.8 Uji Kesukaan Tipe Krim (M/A dan A/M)	32
3.9 Analisis Data.....	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Pembuatan Krim.....	34
4.2 Hasil Penetapan Kadar Genistein dalam Sediaan Krim..	35
4.3 Hasil Evaluasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Edamame Sebelum dan Sesudah Uji <i>Stress Testin</i>	39
4.3.1 Hasil Pengujian Organoleptis	40
4.3.2 Hasil Pengujian Homogenitas.....	41
4.3.3 Hasil Penentuan Tipe Krim.....	42
4.3.4 Hasil Pengujian Viskositas	44
4.3.5 Hasil Pengujian Daya Sebar	46
4.3.6 Hasil Pengujian pH	48
4.4 Hasil Uji Kesukaan	49
BAB 5. PENUTUP.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	58
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kondisi <i>Stress Testing</i>	18
3.1 Formula F1 Krim Ekstrak Etanol Edamame Tipe M/A.....	27
3.2 Formula F2 Krim Ekstrak Etanol Edamame Tipe A/M	27
4.1 Hasil Pengujian Presisi Krim Ekstrak Etanol Edamame	37
4.2 Hasil Pengujian Akurasi Krim Ekstrak Etanol Edamame	37
4.3 Hasil Penetapan Kadar Genistein Pada Krim F1	38
4.4 Hasil Penetapan Kadar Genistein Pada Krim F2	38
4.5 Hasil Pengujian Organoleptis Krim F1 dan F2	40
4.6 Hasil Pengujian Homogenitas Krim F1 dan F2	42
4.7 Hasil Pengujian Viskositas Krim F1 dan F2	45
4.8 Hasil Pengujian Daya Sebar Krim F1 dan F2	46
4.9 Hasil Pengujian pH Krim F1 dan F2	48
4.10 Hasil Pengujian Kesukaan	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Anatomi Kulit	8
2.2. Jalur Sintesis Melanin	11
2.3. Bagian Buah <i>Glycine max</i> (L) Merril	12
2.4. Struktur Kimia dari 12 Isoflavon Dalam Kedelai	14
2.5. Struktur Genistein	15
2.6. Struktur Setil Alkohol	20
2.7. Struktur Asam Stearat	20
2.8. Struktur Sorbitan 80	21
2.9. Struktur Trietanolamin	22
2.10. Struktur Propilen Glikol	22
2.11. Struktur Metil Paraben	23
2.12. Struktur Propil Paraben	23
3.1. Skema Langkah Kerja Penelitian	26
4.1. Hasil Pembuatan Sediaan Krim Ekstrak Etanol Edamame	35
4.2. Optimasi Panjang Gelombang Maksimum Genistein	36
4.3. Hasil Sediaan Krim Setelah Penyimpanan	41
4.4. Hasil Uji Tipe Krim F1	43
4.5. Hasil Uji Tipe Krim F2	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Contoh Perhitungan Nilai HLB Butuh	60
A.1. Perhitungan Nilai HLB Butuh	60
A.2. Perhitungan Nilai HLB Kombinasi Emulgator	60
B. Perhitungan Pembuatan Standar Genistein	61
C. Persamaan Regresi Standar Genistein	61
D. Hasil Perhitungan Uji Presisi	64
E. Perhitungan Uji Presisi	64
F. Hasil Perhitungan Uji Akurasi	66
G. Perhitungan Uji Akurasi	66
H. Hasil Perhitungan Kadar Genistein dalam Sampel	69
H.1 Hasil Perhitungan Kadar Genistein dalam Krim F1	69
H.2 Hasil Perhitungan Kadar Genistein dalam Krim F2	70
I. Contoh Perhitungan Kadar Genistein dalam Sampel	71
J. Hasil Pengujian Homogenitas	73
K. Hasil Pengujian Viskositas	73
K.1. Hasil Pengujian Viskositas Krim F1	73
K.2. Hasil pengujian viskositas Krim F2	74
L. Hasil Pengujian Daya Sebar	74
L.1 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F1 Sebelum Penyimpanan	74
L.2 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F2 Sebelum Penyimpanan	74
L.3 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F1 Setelah Penyimpanan Suhu Kamar	75
L.4 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F2 Setelah Penyimpanan Suhu Kamar	75

L.5 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F1 Setelah Penyimpanan Suhu 50 °C	75
L.6 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F2 Setelah Penyimpanan Suhu 50 °C	76
M. Hasil Pengujian pH	76
M.1 Hasil Pengujian pH Krim F1	76
M.2 Hasil Pengujian pH Krim F1	76
N. Hasil Analisis <i>T-Test</i> Tidak Berpasangan dengan Program SPSS	77
N.1 Hasil Analisis <i>T-Test</i> Tidak Berpasangan Kadar Genistein	77
O. Hasil Analisis <i>Repeated ANOVA</i> dengan Program SPSS	77
O.1 Hasil Analisis <i>Repeated ANOVA</i> Uji Viskositas Krim F1	77
O.2 Hasil Analisis <i>Repeated ANOVA</i> Uji Viskositas Krim F2	78
O.3 Hasil Analisis <i>Repeated ANOVA</i> Uji Daya Sebar Krim F1	79
O.4 Hasil Analisis <i>Repeated ANOVA</i> Uji Daya Sebar Krim F2	80
O.5 Hasil Analisis <i>Repeated ANOVA</i> Uji pH Krim F1	81
O.6 Hasil Analisis <i>Repeated ANOVA</i> Uji pH Krim F2	81
P. Hasil Pengujian Kesukaan	82
P.1 Tabulasi Hasil Pengujian Kesukaan Krim F1	82
P.2 Tabulasi Hasil Pengujian Kesukaan Krim F2	83
Q. Hasil Analisis <i>Chi Square</i> dengan Program SPSS	83
Q.1 Hasil Analisis <i>Chi Square</i> pada Parameter Bau.....	83
Q.2 Hasil Analisis <i>Chi Square</i> pada Parameter Tekstur	84
Q.3 Hasil Analisis <i>Chi Square</i> pada Parameter Warna.....	84
Q.4 Hasil Analisis <i>Chi Square</i> pada Parameter Konsistensi.....	84
Q.5 Hasil Analisis <i>Chi Square</i> pada Parameter Daya Sebar.....	84
Q.6 Hasil Analisis <i>Chi Square</i> pada Parameter Rasa Dingin	85
Q.7 Hasil Analisis <i>Chi Square</i> pada Parameter Kelembaban	85
Q.8 Hasil Analisis <i>Chi Square</i> pada Parameter Ketahanan Air.....	85

R. Contoh Lembar Kuesioner Untuk Uji Kesukaan	86
S. Foto dan Alat Pengujian.....	88



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kosmetika adalah bahan atau sediaan yang digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar), gigi dan rongga mulut untuk membersihkan, menambah daya tarik, mengubah penampilan, memperbaiki bau badan, melindungi atau memelihara tubuh (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2011). Saat ini penggunaan bahan kosmetika di masyarakat semakin meningkat baik macam maupun jumlahnya. Salah satu produk kosmetika yang berkembang pesat yaitu krim pemutih. Produk krim pemutih sangat diminati di wilayah Asia yang pada umumnya berkulit kuning hingga sawo matang. Hal tersebut disebabkan karena persepsi kecantikan di wilayah Asia adalah memiliki kulit putih, wajah mulus dan halus, memiliki tubuh yang ramping, serta rambut panjang dan lurus (Damanik *et al.*, 2012). Kulit putih sebagai simbol kecantikan terus digencarkan oleh media massa melalui berbagai iklan sehingga membentuk pola pikir masyarakat bahwa wanita cantik memiliki kulit yang putih.

Warna kulit pada umumnya ditentukan oleh jumlah melanin yang terdapat pada kulit. Tingkat kecerahan warna kulit bergantung pada jumlah melanin yang disintesis oleh melanosit dan ditransfer ke keratinosit (Brenner & Hearing, 2008). Melanin berfungsi melindungi tubuh dari radiasi ultraviolet (UV). Kulit yang terkena paparan radiasi UV dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan pengaruh buruk terutama pada kulit wajah, salah satunya dapat menyebabkan hiperpigmentasi. Hiperpigmentasi adalah gangguan pigmen karena produksi melanin secara berlebihan atau distribusi melanin yang tidak merata. Gangguan hiperpigmentasi dapat menjadi masalah estetika yang serius bagi sebagian besar individu (Jeon *et al.*, 2005).

Salah satu cara untuk menghambat produksi melanin adalah dengan menghambat aktivitas enzim tirosinase. Tirosinase merupakan salah satu enzim yang berperan dalam pembentukan melanin di kulit. Enzim tirosinase memiliki peran utama dalam proses melanogenesis, yakni dengan mengkatalisis hidroksilasi L-Tirosin menjadi L-DOPA dan oksidasi L-DOPA menjadi L-dopakuinon. Senyawa L-dopakuinon akan diubah menjadi dua jenis melanin, yaitu feomelanin dan eumelanin yang akan menyebabkan kulit berwarna merah-kuning dan coklat-hitam (Gillbro & Olsson, 2011).

Bahan pemutih kulit seperti hidrokuinon, merkuri dan asam retinoat telah banyak digunakan sebagai zat aktif dalam kosmetika pemutih kulit. Penggunaan zat-zat tersebut diketahui memberikan efek samping yang tidak diinginkan seperti iritasi pada kulit, kulit menjadi merah dan kering, rasa terbakar, kelainan pada ginjal, saraf, dan otak (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2007). Oleh karena itu, saat ini telah dikembangkan bahan pemutih kulit dari bahan alam yang relatif lebih aman untuk digunakan dalam kosmetika pemutih kulit.

Senyawa aktif dari tumbuhan seperti arbutin, flavonoid, *kojic acid*, *gallic acid*, *ellagic acid*, dan senyawa aktif lain telah banyak digunakan dalam produk kosmetika pemutih kulit karena memiliki aktivitas hambatan tirosinase (Lin *et al.*, 2008). Salah satu senyawa flavonoid yang memiliki hambatan tirosinase yaitu golongan isoflavon. Pada penelitian yang dilakukan Chang *et.al.*, (2005) diketahui bahwa kandungan isoflavon dalam kedelai yaitu genistein, daidzein, dan glisitein juga memiliki aktivitas hambatan tirosinase.

Kedelai sayur (*vegetable soybean*) atau lebih populer dengan nama edamame termasuk spesies *Glycine max* L (Konovsky *et al.*, 1994). Edamame merupakan salah satu jenis kedelai yang memiliki kandungan utama isoflavon (Mebrahtu *et al.*, 2004). Keberadaan edamame di Indonesia semakin berkembang. Hal ini ditunjukkan dengan Indonesia menjadi salah satu negara produsen dan eksportir kedelai edamame terbesar keempat di dunia (Soewanto *et al.*, 2007). Oleh karena jumlah yang

melimpah dan kandungan utamanya yaitu isoflavon, sehingga edamame berpotensi untuk dijadikan sebagai agen pemutih kulit yang baru.

Mengacu pada beberapa penelitian tersebut, perlu dilakukan pengembangan formulasi sediaan pemutih kulit yang berasal dari ekstrak etanol edamame. Bentuk sediaan kosmetika pemutih yang sering digunakan untuk kulit wajah adalah bentuk sediaan krim. Ada dua tipe krim yang dapat digunakan dalam sediaan kosmetika yaitu tipe krim minyak dalam air (m/a) dan tipe air dalam minyak (a/m) (Ansel, 2008). Setiap tipe krim m/a dan a/m memiliki kelebihan tersendiri. Pemilihan tipe krim yang sesuai serta penampilan krim dapat mempengaruhi daya aseptabilitas atau kemampuan krim untuk dapat diterima. Daya aseptabilitas masing-masing tipe krim dapat dilihat melalui tingkat kesukaan konsumen.

Selain dari segi penampilan, sediaan kosmetika yang dikatakan memenuhi persyaratan adalah sediaan kosmetika yang stabil, aman, dan efektif. Salah satu aspek yang penting untuk diperhatikan adalah stabilitas. Sediaan kosmetika dinyatakan masih stabil apabila karakteristik fisika kimia sediaan tidak berubah atau masih memenuhi spesifikasinya selama periode penyimpanan tertentu (Mitsui, 1997). Stabilitas suatu sediaan dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, salah satunya yaitu suhu (Amruth *et al.*, 2011). *Stress testing* merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap stabilitas fisika kimia krim ekstrak etanol edamame. Pengujian *stress testing* pada penelitian ini dilakukan dengan penyimpanan sediaan pada suhu 50 °C selama 30 hari (Huynh, 2008). Penyimpanan sediaan juga dilakukan pada suhu kamar (25 ± 5 °C) untuk mengetahui stabilitas fisika kimia sediaan tanpa adanya *stress testing* (Ditjen POM, 1995).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

- a. Bagaimana pengaruh formulasi sediaan krim m/a dan a/m ekstrak etanol edamame (*Glycine max*) terhadap kadar genistein dalam sediaan?

- b. Bagaimana pengaruh penyimpanan dengan parameter suhu kamar (25 ± 5 °C) dan suhu 50 °C selama 30 hari terhadap karakteristik fisika kimia (viskositas, daya sebar, dan pH) dibandingkan dengan kondisi sebelum penyimpanan pada penentuan *stress testing* sediaan krim m/a dan a/m ekstrak etanol edamame (*Glycine max*)?
- c. Bagaimana pengaruh perbedaan tipe krim m/a dan a/m pada sediaan krim ekstrak etanol edamame (*Glycine max*) terhadap tingkat kesukaan konsumen pada parameter bau, tekstur, warna, konsistensi, daya sebar, rasa dingin, kelembaban, dan ketahanan air?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang serta rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui pengaruh formulasi sediaan krim m/a dan a/m ekstrak etanol edamame (*Glycine max*) terhadap kadar genistein dalam sediaan.
- b. Mengetahui pengaruh penyimpanan dengan parameter suhu kamar (25 ± 5 °C) dan suhu 50 °C selama 30 hari terhadap karakteristik fisika kimia (viskositas, daya sebar, dan pH) dibandingkan dengan kondisi sebelum penyimpanan pada penentuan *stress testing* sediaan krim m/a dan a/m ekstrak etanol edamame (*Glycine max*).
- c. Mengetahui pengaruh perbedaan tipe krim m/a dan a/m pada sediaan krim ekstrak etanol edamame (*Glycine max*) terhadap tingkat kesukaan konsumen pada parameter bau, tekstur, warna, konsistensi, daya sebar, rasa dingin, kelembaban, dan ketahanan air.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dalam pengembangan formulasi sediaan krim pemutih dengan bahan aktif yang berasal dari

bahan alam yaitu ekstrak etanol edamame untuk mendapatkan krim yang stabil dan dapat diterima (*acceptable*) secara fisik.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Metode yang digunakan untuk mengekstraksi isoflavon adalah metode sonikasi dengan pelarut etanol 70%.
- b. Ekstrak yang digunakan merupakan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2015) dengan kadar genistein dan IC_{50} yang sudah diketahui pada penelitian sebelumnya.
- c. Penetapan kadar genistein dalam krim ekstrak etanol edamame menggunakan KLT Densitometer dengan genistein sebagai standar.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kulit

2.1.1 Tinjauan Umum

Kulit merupakan organ terluas dalam tubuh dan memiliki fungsi utama sebagai pelindung tubuh terhadap berbagai macam gangguan dan rangsangan luar. Luas permukaan kulit orang dewasa sekitar 1,6 m². Ketebalan kulit bervariasi sesuai dengan usia, jenis kelamin, dan tempat tinggal. Kulit manusia tersusun atas tiga lapisan yaitu lapisan epidermis, dermis, dan lapisan subkutan. Selain itu pada kulit terdapat pelengkap (*skin appendages*) antara lain folikel rambut, pembuluh darah, otot polos, kelenjar lemak, kelenjar keringat serta sebacea (Mitsui, 1997).

2.1.2 Struktur Kulit

Berdasarkan strukturnya, kulit terbagi menjadi tiga lapisan, yaitu lapisan epidermis, lapisan dermis, dan lapisan subkutan (Mitsui, 1997).

a. Epidermis

Merupakan lapisan kulit paling luar dengan ketebalan 0,1 – 0,3 mm, epidermis disusun oleh beberapa lapis sel.

1. Stratum korneum

Merupakan lapisan terluar epidermis dengan ketebalan antara 10 - 20 µm. Stratum korneum memiliki struktur yang kompak, sehingga sukar untuk ditembus. Stratum korneum terdiri dari beberapa lapis sel-sel pipih yang telah mati, tidak memiliki inti sel dan protoplasmanya telah berubah menjadi keratin (Walters & Roberts, 2002).

2. Stratum lusidum

Terdiri dari sel-sel pipih dan tidak mempunyai inti sel yang mati atau hampir mati. Stratum lusidum hanya terdapat pada daerah–daerah kulit yang tebal seperti telapak tangan dan telapak kaki (Anief, 2002).

3. Stratum granulosum

Merupakan lapisan epidermis yang terdapat di bawah lapisan stratum lusidum. Tersusun atas dua atau tiga lapis sel-sel pipih tidak memiliki inti sel dengan sitoplasma berbutir kasar dan terdapat inti diantaranya (Anwar, 2012).

4. Stratum spinosum

Merupakan lapisan yang terdiri dari beberapa lapis sel poligonal dengan besar berbeda-beda disebabkan adanya proses mitosis. Protoplasmanya jernih karena mengandung glikogen dan inti terletak di tengah dan sel-sel ini memiliki bentuk yang semakin pipih di bagian permukaan. Sel spinosa mempunyai banyak kanal intraselular yang disebut dengan *desmosome* yang terdiri atas protoplasma, *tonofibril* atau keratin, dan sel Langerhans (Mitsui, 1997).

5. Stratum germinativum

Stratum germinativum merupakan lapisan epidermis yang paling bawah. Pada lapisan ini terdapat melanosit yang memiliki fungsi untuk membentuk melanin. Stratum germinativum mempunyai selapis sel dan menjadi pembatas antara epidermis dengan lapisan dermis. Sel-sel pada lapisan ini dapat bermitosis dan memiliki fungsi reproduktif (Anief, 2002; Mitsui, 1997).

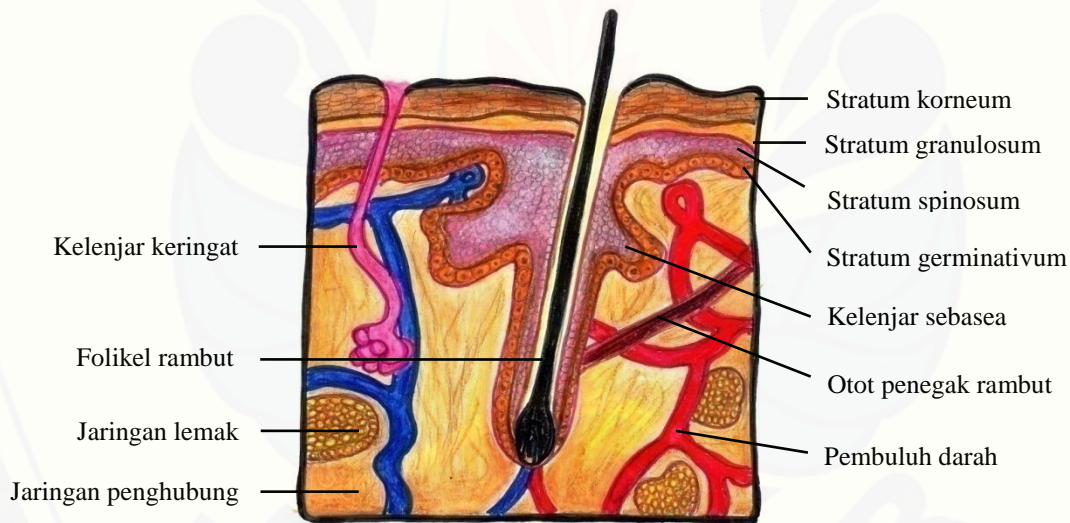
b. Dermis

Dermis terutama terdiri dari serabut kolagen dan elastin yang berada pada substansi dasar serta bersifat koloid karena tersusun dari gelatin mukopolisakarida (Tranggono & Latifah, 2007). Bagian teratas dermis yang berhubungan langsung dengan epidermis disebut dermal papilari (*papillary dermis*) sedangkan bagian dermis terbawah yang berhubungan dengan subkutan disebut dermal retikular (*reticular dermis*) (Sloane, 2003). Pada dermis terdapat komponen-komponen penyusun kulit (*skin appendages*) seperti folikel rambut papila rambut, kelenjar

keringat, saluran keringat, kelenjar sebacea, otot penegak rambut, ujung pembuluh darah, dan ujung syaraf. Selain itu juga terdapat serabut lemak yang terdapat pada lapisan lemak bawah kulit atau hipodermis (Tranggono & Latifah, 2007)

c. Subkutan

Merupakan bagian paling bawah dari struktur lapisan kulit yakni berada setelah lapisan dermis. Lapisan subkutan atau hipodermis terdiri atas beberapa sel adiposa yang berikatan dengan serat kolagen sebagai penghubung dengan lapisan dermis. Pada lapisan subkutan terdapat jaringan lemak yang memiliki peranan utama sebagai isolator panas yang berfungsi sebagai pengatur suhu tubuh (Mitsui, 1997). Jumlah sel lemak yang terkandung dalam lapisan subkutan ini beragam bergantung pada area tubuh dan nutrisi individu (Sloane, 2003). Struktur kulit dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Anatomi Kulit (Walters & Roberts, 2002)

2.1.3 Fungsi Kulit

Faal kulit sangat kompleks dan berkaitan satu dengan lainnya di dalam tubuh manusia, dengan berbagai fungsi antara lain:

a. Fungsi proteksi

Serabut elastin pada lapisan dermis dan jaringan lemak subkutan berfungsi mencegah trauma mekanik langsung terhadap tubuh. Permukaan kulit menjaga keseimbangan pH untuk melindungi tubuh dari bahan kimia yang toksik. *Stratum corneum* dan lemak pada permukaan kulit berfungsi sebagai *barrier* terhadap penetrasi air dan keluarnya cairan tubuh, selain itu asam lemak tak jenuh yang terdapat pada bagian lemak kulit dapat mencegah pertumbuhan bakteri di kulit. Pigmen melanin pada kulit dapat mengabsorpsi dan melindungi kulit dari bahaya radiasi ultraviolet (Mitsui, 1997).

b. Pengatur suhu tubuh

Kulit mengatur suhu tubuh dengan cara mengendalikan laju peredaran darah yang melewati kulit melalui mekanisme dilatasi dan konstriksi pembuluh darah kapiler. Pusat pengaturan suhu tubuh terdapat pada hipotalamus. Pada saat suhu tubuh menurun maka hipotalamus akan meningkatkan aktivitas saraf vasokonstriksi kulit yaitu dengan menyempitkan pembuluh darah kapiler kulit untuk mencegah hilangnya panas. Ketika suhu tubuh meningkat terjadi vasodilatasi pada pembuluh darah kapiler untuk meningkatkan pembuangan panas (Tranggono & Latifah, 2007).

c. Fungsi sensorik

Terdapat berbagai reseptor pada kulit yang dapat mendeteksi perubahan lingkungan luar, yaitu *Meissner's corpuscles*, *Merkel discs* dan *Golgi Mazzoni corpuscles* sebagai reseptor raba; *Paccinian corpuscles* sebagai reseptor tekanan; *Krause end bulbs* dan *Ruffini corpuscles* sebagai reseptor suhu; *Free nerve ending* sebagai reseptor nyeri. Rangsangan dari luar diterima oleh reseptor-reseptor tersebut dan diteruskan ke sistem saraf pusat yang selanjutnya diinterpretasi oleh *cerebral cortex* (Mitsui, 1997).

d. Fungsi absorpsi

Beberapa bahan dapat diabsorpsi dari kulit ke dalam tubuh melalui dua jalur yaitu melalui lapisan epidermis dan melalui kelenjar sebacea. Bahan yang mudah larut dalam lemak seperti hormon *steroid*; vitamin A, D, E, dan K lebih mudah diabsorpsi kulit

dibandingkan dengan bahan yang larut air karena adanya perlindungan dari *stratum corneum* (Mitsui, 1997).

e. Fungsi lain

Selain fungsi diatas, kulit juga memiliki fungsi lain sebagai indikator emosi seseorang, misalnya pucat dan menegakkan rambut saat ketakutan dan sebagainya, yang dapat diidentifikasi sebagai *Organ Signaling Emotion*. Kulit juga dapat melakukan sintesis vitamin D, dengan mengubah prekursor vitamin D yang terdapat pada kulit dengan bantuan sinar UV (Mitsui, 1997).

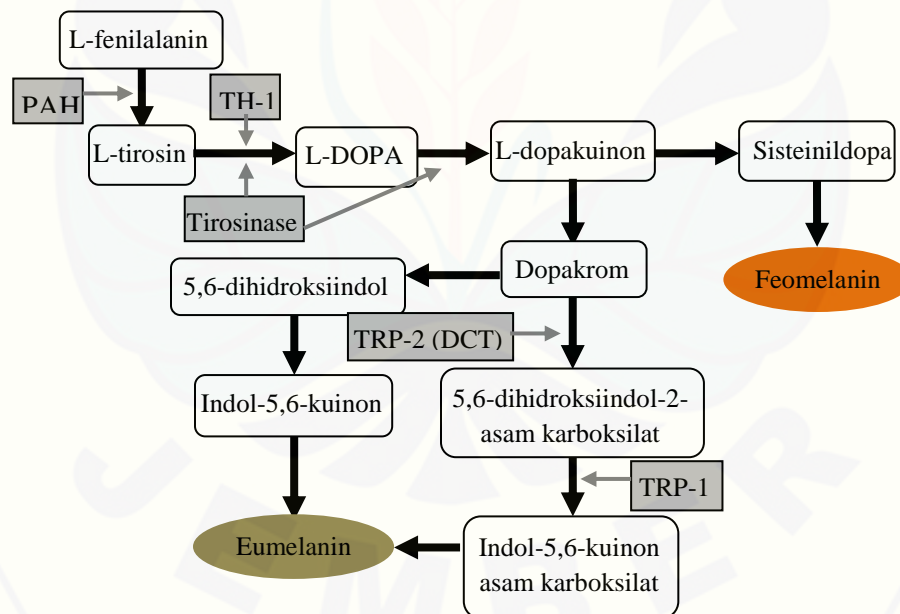
2.2 Mekanisme Pigmentasi Kulit

Warna kulit dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain melanin, karoten dan hemoglobin (Mitsui, 1997). Namun diantara ketiganya melanin memiliki peran yang paling penting dalam menentukan warna kulit. Jumlah, tipe, dan distribusi melanin akan menentukan variasi warna kulit berbagai golongan ras atau bangsa di dunia (Tranggono & Latifah, 2007).

Melanin merupakan suatu senyawa yang diproduksi oleh sel melanosit yang terdapat pada lapisan basal epidermis (Sloane, 2003). Proses pembentukan melanin disebut melanogenesis yang terjadi di melanosom. Sintesis melanin bertanggung jawab untuk pewarnaan kulit dan melindungi jaringan kulit dari radiasi sinar UV (Park *et al.*, 2010). Ada dua macam melanin yang disintesis, yaitu feomelanin dan eumelanin. Feomelanin berwarna merah-kuning atau polimer terlarut yang dibentuk oleh konjugasi sistein atau glutation, sedangkan eumelanin berwarna coklat-hitam atau polimer tidak larut yang berwarna gelap (Tranggono & Latifah, 2007).

Aktivasi enzim tirosinase merupakan kunci awal pada proses melanogenesis. Tirosinase adalah glikoprotein yang terdapat di membran melanosom pada melanosit. Pada proses melanogenesis, tirosinase berperan dalam mengkatalisis dua tahapan utama pada produksi melanin yaitu reaksi hidroksilasi L-Tirosin menjadi L-DOPA dan reaksi oksidasi L-DOPA menjadi L-dopakuinon (Gillbro & Olsson, 2011).

Tahapan melanogenesis diawali dengan perubahan asam amino esensial L-Fenilalanin oleh *phenylalanine hydroxylase* (PAH) menjadi L-Tirosin. Dengan adanya enzim tirosinase atau *tyrosine hydroxylase isoenzyme 1* (TH1), L-Tirosin akan mengalami reaksi hidrosilasi menjadi L-DOPA. Selanjutnya L-DOPA akan dioksidasi oleh enzim tirosinase menjadi L-dopakuinon (Gillbro & Olsson, 2011). Pada pembentukan eumelanin, L-dopakuinon akan diubah menjadi dopakrom yang selanjutnya akan diubah secara spontan menjadi menjadi 5,6-dihidroksiindol atau dikonversi secara enzimatik oleh dopakrom tautomerase (DCT) menjadi 5,6-dihidroksiindol-2-carboxylic acid. Kedua senyawa tersebut akan diubah menjadi suatu polimer indol dengan kuinon yang selanjutnya akan membentuk eumelanin (Gillbro & Olsson, 2011). Berikut jalur sintesis melanin yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Jalur Sintesis Melanin (Gillbro & Olsson, 2011)

Pada pembentukan feomelanin sangat bergantung pada keberadaan asam amino sistein yang ditransport secara aktif melalui membran melanosom. Sistein akan

bereaksi dengan L-dopakuinon membentuk sisteinil-dopa. Sisteinil-dopa selanjutnya akan diubah menjadi *quinoleimin*, *alanine-hydroxyl dihydrobenzothazin*, dan polimernya yang akan membentuk feomelanin (Gillbro & Olsson, 2011). Perbedaan jumlah eumelanin dan feomelanin yang terbentuk inilah yang dapat memberikan perbedaan warna kulit pada setiap manusia sehingga kulit manusia tidak hanya berwarna hitam atau putih saja.

2.3 Tanaman Kedelai Edamame

2.3.1 Uraian Tumbuhan

Kedelai sayur (*vegetable soybean*) atau lebih populer dengan nama edamame termasuk spesies *Glycine max* (Konovsky *et al.*, 1994). Edamame merupakan salah satu varietas dari kedelai yang termasuk dalam famili Fabaceae. Kedelai edamame memiliki ukuran biji lebih besar, rasa lebih manis, dan tekstur lebih lembut dibandingkan kacang kedelai biasa. Kedelai ini dapat tumbuh baik di daerah beriklim tropis dan subtropis pada suhu cukup panas dan curah hujan yang relatif tinggi, sehingga kedelai ini cocok ditanam di Indonesia. Waktu panen kedelai edamame relatif singkat dibandingkan kedelai biasa karena edamame dipanen pada saat kedelai masih hijau (Soewanto *et al.*, 2007). Foto gambar kedelai edamame dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Foto Bagian Buah *Glycine max* (L) Merrill (Yanti, 2010)

Varietas edamame yang pernah dikembangkan di Indonesia seperti Ocumani, Tsurunoko, Tsurumidori, Taiso, dan Ryokkoh adalah tipe determinit. Varietas edamame yang pernah ditanam di Indonesia tersebut mempunyai bobot biji

yang relatif sangat besar. Biji tanaman kedelai (*grain soybean*) dikatakan berbiji sedang bila bobot berat 100 biji antara 11 - 13 gram, dan dikatakan besar bila bobot 100 biji lebih dari 13 gram (Samsu, 2001).

2.3.2 Klasifikasi Kedelai Edamame

Klasifikasi kedelai dalam taksonomi diklasifikasikan sebagai berikut:

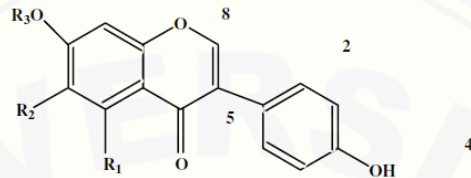
Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Familia	: Fabaceae
Genus	: <i>Glycine</i> Wild
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L) Merril (USDA, 2010)

2.3.3 Kandungan Kedelai Edamame

Kandungan utama di dalam kedelai edamame adalah isoflavon. Genistein dan daidzein merupakan dua komponen utama isoflavon dalam kedelai (Mebrahtu *et al.*, 2004). Kandungan total isoflavon hampir 90% terdapat di kotiledon dan sebagian kecil terdapat di hipokotil (Tsukamoto *et al.*, 1995).

Isoflavon adalah senyawa heterosiklik yang termasuk kelompok flavonoid dan merupakan estrogen dari tumbuh-tumbuhan. Terdapat 12 senyawa isoflavon pada kedelai yang ditemukan dalam bentuk berbeda. Berdasarkan substituen yang berikatan pada karbon posisi 5 dan 6, ada tiga aglikon dari isoflavon yang ditemukan dalam kedelai yaitu daidzein, genistein, dan glisitein. Jumlah isoflavon genistein dalam kedelai diketahui memiliki rasio tertinggi dibandingkan daidzein dan glisitein yaitu 6:3:1 (Rostagno *et al.*, 2007). Terdapat juga tiga jenis isoflavon dalam bentuk

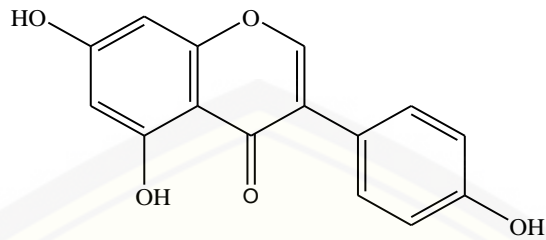
terkonjugasi dengan glukosa (daidzin, genistin, dan glisitin), malonilglukosa (malonildaizidin, malonilgenistin, dan malonilglisitin) dan asetilglukosa (asetildaizidin, asetilgenistin, dan asetilglisitin) seperti yang terlihat pada Gambar 2.4 (Luthria *et al.*, 2007).



Nama	R ₁	R ₂	R ₃
Daidzein	H	H	H
Glisitein	H	OCH ₃	H
Genistein	OH	H	H
Daidzin	H	H	Glu
Glisitin	H	OCH ₃	Glu
Genistin	OH	H	Glu
Asetildaizidin	H	H	Glu-COCH ₃
Asetilglisitin	H	OCH ₃	Glu-COCH ₃
Asetilgenistin	OH	H	Glu-COCH ₃
Malonildaizidin	H	H	Glu-COCH ₃ COOH
Malonilglisitin	H	OCH ₃	Glu-COCH ₃ COOH
Malonilgenistin	OH	H	Glu-COCH ₃ COOH

Gambar 2.4. Struktur Kimia dari 12 Isoflavon dalam Kedelai (Luthria *et al.*, 2007)

Genistein memiliki rumus molekul C₁₅H₁₀O₅, dengan berat molekul 270, berwarna, berbentuk kristal, memiliki titik leleh sebesar 296 – 298 °C. Menjadi berwarna kuning ketika dilarutkan dalam alkali, dan menjadi berwarna merah tua ketika dilarutkan dalam larutan etanolik besi klorida (III) (Food Safety Commission, 2006). Struktur genistein dapat dilihat pada Gambar 2.5.

Gambar 2.5. Struktur Genistein (Lin *et al.*, 2008)

2.3.4 Aktivitas Farmakologi yang Sudah Diteliti

Edamame merupakan salah satu jenis kedelai yang memiliki kandungan utama yaitu isoflavon. Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk menganalisis aktivitas dari isoflavon utamanya adalah genistein. Genistein dalam kedelai telah diteliti dapat mengurangi resiko terjadinya kanker prostat, penelitian dilakukan secara *in-vitro* terhadap pertumbuhan sel LNCaP (Onozawa *et al.*, 1998). Penelitian lain juga telah dilakukan Chae dan Ha tahun (2011) bahwa ekstrak etanol kedelai fermentasi dan non-fermentasi memiliki aktivitas antioksidan dan *skin whitening* (pemutih kulit). Selain itu genistein, daidzein, dan glisitein merupakan komponen yang dapat digunakan sebagai perlindungan kulit terhadap radiasi UVB (Huang *et al.*, 2008).

Senyawa 7,8,4'-trihidroksiisoflavon dan 7,3',4'-trihidroksiisoflavon yang merupakan senyawa turunan isoflavon diketahui memiliki aktivitas hambatan tirosinase. Kedua senyawa tersebut diisolasi dari kedelai Korea yang difermentasi (*Doenjang*) (Park *et al.*, 2010). Pada uji aktivitas hambatan tirosinase yang dilakukan oleh Chang *et al.*, (2005) menunjukkan bahwa isoflavon genistein dalam kedelai memiliki hambatan tirosinase.

2.4 Tinjauan Krim

Krim merupakan sistem emulsi semisolid yang terbentuk dari dua komponen utama yakni lipid (komponen lipofilik) dan air (komponen hidrofilik). Kedua fase yang tidak saling larut tersebut dipertahankan dalam bentuk tercampur (*mixed state*)

dengan menggunakan agen pengemulsi (*emulsifier*). Bentuk emulsi dari krim dapat dibedakan menjadi dua, yakni minyak dalam air (m/a) dan air dalam minyak (a/m) (Buchmann, 2001). Basis krim minyak dalam air yaitu fase minyak sebagai fase dalam (diskontinyu), sedangkan fase air sebagai fase luar (kontinyu). Basis krim air dalam minyak (a/m) yaitu dimana fase air sebagai fase dalam (diskontinyu), sedangkan fase minyak sebagai fase luar (kontinyu) (Lachman *et al.*, 1994)

Krim merupakan sistem non Newtonian dan memiliki sifat pseudoplastis dengan *yield value* yang rendah. Proses homogenisasi dari krim membutuhkan tekanan dan pengadukan, hal tersebut berpengaruh terhadap viskositas dan sifat alir dari krim yang dihasilkan (Anwar, 2012). Penggunaan krim dewasa ini sangat disukai konsumen karena kemudahan dalam pemakaiannya secara topikal dan memiliki derajat elegansi tertentu (Lachman *et al.*, 1994). Krim digunakan untuk pemakaian eksternal baik dengan tujuan terapeutik maupun profilaksis (Ansel, 2008).

Selain *emulsifier* bahan lain yang biasa ditambahkan pada sediaan kosmetika dalam bentuk krim untuk menunjang dan menghasilkan suatu karakteristik formula krim yang diinginkan antara lain (Buchmann, 2001):

- a. emolien yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan daya sebar krim ketika diaplikasikan pada kulit, contohnya isopropil myristat dan *silicone oils*.
- b. moisturizer dan humektan untuk meningkatkan dan mengontrol proses hidrasi kulit, bahan yang biasa digunakan adalah gliserin.
- c. peningkat viskositas yang digunakan untuk meningkatkan viskositas fase eksternal jika diinginkan, misalnya xanthan gum dan ester selulosa.
- d. bahan aktif yang merupakan komponen utama yang ditambahkan untuk tujuan tertentu, misalnya *skin whitening* dan vitamin.
- e. pengawet yang digunakan untuk menahan pertumbuhan mikroba pada sediaan.
- f. parfum dan pewarna untuk tujuan estetika.

Pada penelitian ini dibuat dua tipe krim yaitu tipe m/a dan a/m. Setiap krim baik tipe m/a maupun a/m memiliki kelebihan masing-masing. Kelebihan krim tipe m/a antara lain: lebih ringan dan tidak lengket saat digunakan pada kulit, memiliki

kemampuan daya sebar dan penetrasi yang baik pada kulit, memberikan efek dingin, dan kemampuan untuk menghidrasi kulit oleh air sebagai fase eksternal.

Sedangkan kelebihan krim tipe a/m antara lain: memiliki kemiripan dengan lapisan lipid pelindung alami pada stratum korneum, perlindungan kulit yang efisien karena pembentukan lapisan yang tahan lama setelah diaplikasikan, melembabkan kulit karena membentuk lapisan semioklusif yang mengurangi proses penguapan air dari kulit, meningkatkan penetrasi ke dalam bagian lipofilik pada stratum korneum, dan menurunkan risiko pertumbuhan mikroba (Buchmann, 2001).

2.5 Stabilitas Krim

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk obat atau kosmetik untuk bertahan dalam batas spesifikasi yang diterapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan untuk menjamin identitas, kekuatan, kualitas, dan kemurnian produk. Pada pengujian stabilitas bertujuan untuk memastikan bahwa produk obat atau kosmetik yang dihasilkan stabil yaitu sifat dan karakteristiknya sama atau masih memenuhi spesifikasinya (Ansel, 2008; Romanowski & Schueller, 2001).

Ketidakstabilan fisika dari sediaan emulsi atau krim ditandai dengan adanya pemucatan warna atau munculnya warna, timbul bau, perubahan atau pemisahan fase, pecahnya emulsi, perubahan konsistensi, dan perubahan fisik lainnya (Sinko, 2006). Gejala-gejala yang menjadi indikator terjadinya kerusakan emulsi antara lain:

- a. *creaming* adalah terjadinya lapisan-lapisan dengan konsentrasi yang berbeda-beda di dalam suatu emulsi. *Creaming* ke arah atas terjadi dalam suatu emulsi yang tidak stabil dimana fase dalam mempunyai kerapatan lebih kecil daripada kerapatan fase luar. *Creaming* ke arah bawah dalam emulsi yang tidak stabil dimana kerapatan fase dalam lebih besar daripada kerapatan fase luar (Ansel, 2008).
- b. flokulasi adalah penggabungan partikel-partikel akibat gaya tarik menarik melebihi gaya tolak-menolak jika potensial zeta dikurangi di bawah harga tertentu.

Potensial zeta inilah yang mengatur derajat tolak-menolak antara partikel-partikel terdispersi yang bermuatan sama dan saling berdekatan (Sinko, 2006).

- c. *breaking* adalah penggabungan bulatan-bulatan fase dalam dan pemisahan fase tersebut menjadi suatu lapisan. Jika terjadi *breaking*, pencampuran biasa tidak dapat mensuspensikan kembali bola-bola minyak dalam suatu bentuk emulsi yang stabil, karena lapisan yang mengelilingi partikel-partikel tersebut telah dirusak dan minyak cenderung untuk bergabung (Ansel, 2008).
- d. *coalescence* adalah proses penggabungan partikel-partikel teremulsi membentuk partikel yang lebih besar (Lachman *et al.*, 1994).
- e. inversi adalah peristiwa berubahnya sekonyong-konyong tipe emulsi minyak dalam air (m/a) menjadi tipe (a/m) atau sebaliknya (Anief, 2000)

Stabilitas suatu emulsi dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan cahaya (Amruth *et al.*, 2011). Selain itu, sifat fisika dan kimia dari agen pengemulsi (*emulsifier*), pengawet, dan bahan aktif juga dapat mempengaruhi stabilitas produk emulsi (Sinko, 2006). Metode yang digunakan dalam pengujian stabilitas produk farmasi diantaranya *accelerated stability testing*, *real-time stability testing*, dan *stress testing*. Pada penelitian ini digunakan metode *stress testing*. Metode *stress testing* bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh kondisi penyimpanan seperti suhu dan kelembaban terhadap stabilitas produk kosmetika. Data yang dihasilkan dari *stress testing* dapat digunakan untuk mengetahui stabilitas kosmetika selama proses produksi, penyimpanan, distribusi, dan saat digunakan oleh konsumen (Huynh, 2008). Kondisi *stress testing* yang direkomendasikan untuk produk farmasi dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Table 2.1 Kondisi *Stress Testing*

No	Kondisi	Produk Farmasi
1	Suhu	50 °C atau 60 °C selama 1 bulan
2	Suhu dan RH	25 °C/80 % RH, 40 °C/75 % RH

(Huynh, 2008)

2.6 Tinjauan Bahan Krim

2.6.1 Vaseline Album

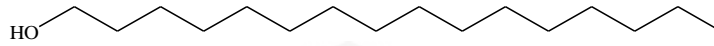
Vaseline album memiliki karakteristik yaitu berwarna putih, bening, memiliki massa yang lembut, tidak berbau, tidak berasa, dan dapat berfluoresensi pada siang hari. Praktis tidak larut dalam aseton, etanol, etanol (95 %) panas atau dingin, gliserol, dan air; larut dalam benzena, karbon disulfida, kloroform, eter, heksan, dan sebagian besar stabil dalam minyak. Pada sediaan farmasi vaselin terutama digunakan dalam sediaan topikal dan kosmetik. Vaseline memiliki fungsi sebagai basis salep dan emolien. Penggunaan vaselin pada formulasi krim adalah 10 - 30 % (Rowe *et al.*, 2009).

2.6.2 Lanolin Hidrat

Lanolin merupakan zat seperti lilin yang diperoleh dari bulu domba. *Hydrous lanolin* atau lanolin hidrat merupakan lanolin yang mengandung air 25 % - 30 %. Lanolin berwarna kuning pucat, lengket, berupa bahan seperti lemak dan berbau khas. Tidak larut dalam kloroform, eter, dan air. Hanya komponen lemak lanolin hidrat yang larut dalam pelarut organik. Pada sediaan farmasi lanolin sering digunakan dalam sediaan topikal dan kosmetik sebagai *emulsifying agent* dan *emollient* terutama dalam krim dan basis salep (Rowe *et al.*, 2009).

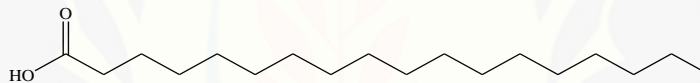
2.6.3 Setil Alkohol

Setil alkohol memiliki rumus empiris $C_{16}H_{34}O$, berbentuk seperti lilin dan berupa serpihan putih, granul atau kubus. Setil alkohol bersifat tidak larut dalam air, tetapi larut dalam etanol dan eter. Kelarutannya bertambah dengan adanya peningkatan temperatur. Setil alkohol berfungsi sebagai *coating agent*, *emulsifying agent*, dan *stiffening agent*. Setil alkohol sering digunakan dalam formulasi suppositoria, emulsi, lotion, krim, dan salep. Penggunaan setil alkohol pada formulasi krim adalah 2 - 10 % (Rowe *et al.*, 2009). Struktur setil alkohol dapat dilihat pada Gambar 2.6.

Gambar 2.6. Struktur Setil Alkohol (Rowe *et al.*, 2009)

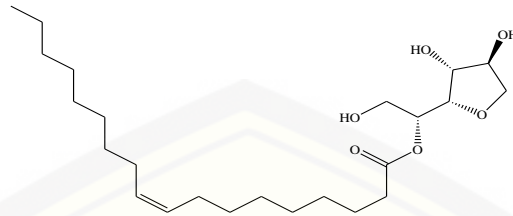
2.6.4 Asam Stearat

Asam stearat memiliki rumus empiris $C_{18}H_{36}O_2$. Asam stearat berbentuk kristal padat atau serbuk, berwarna putih atau sedikit kuning, keras, berbau lemah, dan rasanya memberikan kesan berlemak. Asam stearat praktis tidak larut dalam air. Pada sediaan topikal, asam stearat digunakan sebagai bahan pengemulsi dan pelarut. Asam stearat biasanya digunakan dalam pembuatan krim dengan netralisasi menggunakan bahan alkalis seperti trietanolamin. Penggunaan asam stearat pada formulasi krim adalah 1 - 20 % (Rowe *et al.*, 2009). Struktur asam stearat dapat dilihat pada Gambar 2.7.

Gambar 2.7. Struktur Asam Stearat (Rowe *et al.*, 2009)

2.6.5 Sorbitan 80

Sorbitan 80 memiliki rumus empiris $C_{24}H_{44}O_6$. Sorbitan 80 berbentuk cairan kental berwarna kuning. Pada umumnya sorbitan 80 larut atau terdispersi dalam minyak, larut dalam sebagian besar pelarut organik, dan tidak larut dalam air tetapi terdispersi di dalamnya. Sorbitan 80 sering digunakan dalam formulasi sediaan farmasi dan kosmetik. Sorbitan 80 memiliki fungsi sebagai *dispersing agent*, *emulsifying agent*, *nonionic surfactant*, *solubilizing agent*, *suspending agent*, *wetting agent*. Sorbitan 80 terutama digunakan dalam formulasi farmasi sebagai *emulsifying agents* dalam krim, emulsi dan salep untuk sediaan topikal. Penggunaan Sorbitan 80 pada formulasi krim adalah 1 - 10 % (Rowe *et al.*, 2009). Struktur sorbitan 80 dapat dilihat pada Gambar 2.9.



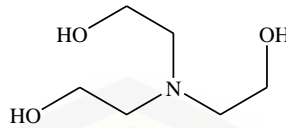
Gambar 2.9. Struktur Sorbitan 80 (Rowe *et al.*, 2009)

2.6.6 Polisorbat 80

Polisorbat 80 memiliki rumus empiris $C_{64}H_{124}O_{26}$. Polisorbat 80 berbentuk cairan berminyak berwarna kuning, memiliki bau yang khas, dan rasa agak pahit. Polisorbat 80 larut dalam etanol dan air, tidak larut dalam *mineral oil* dan *vegetable oil*. Polisorbat 80 sering digunakan sebagai *emulsifying agent* pada emulsi minyak dalam air. Sorbitan 80 memiliki fungsi sebagai *dispersing agent*, *emulsifying agent*, *nonionic surfactant*, *solubilizing agent*, *suspending agent*, *wetting agent*. Polisorbat 80 juga banyak digunakan dalam produk kosmetik. Penggunaan polisorbat 80 pada formulasi krim adalah 1 - 10 % (Rowe *et al.*, 2009).

2.6.7 Trietanolamin

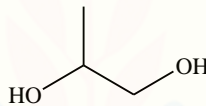
Trietanolamin (TEA) memiliki rumus empiris $C_{16}H_{15}NO_3$ dan merupakan campuran basa yang tersusun atas 2,2',2''-nitritrietanol, 2,2'-iminobisetanol (dietanolamin) dan sejumlah kecil 2-aminoetanol (monoetanolain). TEA berupa cairan kental yang sangat higroskopis dengan bau amoniak ringan, jernih, tidak berwarna sampai kuning pucat. Kelarutan TEA pada 20°C yakni larut dalam etil eter 1 : 63, larut dalam benzena 1 : 24 dan dapat bercampur dengan air, aseton, dan metanol. TEA telah digunakan secara luas dalam sediaan topikal sebagai *alkalizing agent* dan *emulsifying agent* (Rowe *et al.*, 2009). Struktur TEA dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10. Struktur Trietanolamin (Rowe *et al.*, 2009)

2.6.8 Propilen Glikol

Propilen glikol mempunyai nama kimia 1,2-propanadiol. Propilen glikol merupakan cairan kental yang higroskopis, jernih, berwarna, praktis tidak berbau, memiliki rasa manis, larut dalam eter, dapat bercampur dengan air, aseton, dan kloroform. Propilen glikol digunakan sebagai pelarut atau pembawa untuk obat-obat yang tidak larut atau tidak stabil dalam air. Propilen glikol juga digunakan sebagai penstabil, humektan, dan peningkat penetrasi. Propilen glikol yang diperbolehkan untuk sediaan topikal adalah 5 - 80 % (Rowe *et al.*, 2009). Struktur propilen glikol dapat dilihat pada Gambar 2.11.

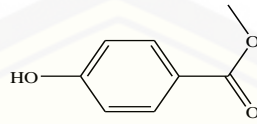


Gambar 2.11. Struktur Propilen Glikol (Rowe *et al.*, 2009)

2.6.9 Metil Paraben

Metil paraben memiliki rumus empiris $C_8H_8O_3$. Metil paraben berbentuk kristal berwarna atau bubuk kristal putih, tidak berbau atau hampir tidak berbau. Metil paraben dalam formulasi farmasetika, produk makanan, dan terutama dalam kosmetik biasanya digunakan sebagai pengawet. Bahan ini dapat digunakan sendiri maupun dikombinasi dengan jenis paraben lain. Kelarutan metil paraben dalam air suhu 25 °C yaitu 1 : 400, dalam air suhu 50 °C 1:50, dalam air suhu 30 °C 1:30, dalam etanol 1 : 2, dalam etanol 95 % 1 : 3, dalam etanol 50% 1 : 6, dalam eter 1 : 10, dalam gliserin 1 : 60, dan dalam propilen glikol 1 : 5. Efektifitas pengawet ini berada pada rentang pH 4 - 8. Dalam sediaan topikal, konsentrasi yang umum

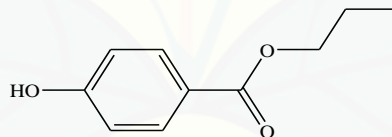
digunakan adalah 0,02 - 0,3 % (Rowe *et al.*, 2009). Struktur propilen glikol dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12. Struktur Metil Paraben (Rowe *et al.*, 2009)

2.6.10 Propil Paraben

Propil paraben memiliki rumus empiris $C_{10}H_{12}O_3$. Metil paraben berbentuk kristal atau bubuk berwarna putih, tidak berbau, dan tidak berasa. Propil paraben digunakan sebagai bahan pengawet. Aktivitas antimikroba ditunjukkan pada pH antara 4 - 8. Kelarutan propil paraben yakni dalam air 1 : 2500, dalam air suhu 15 °C 1 : 4350, dalam air suhu 80 °C 1 : 225, dalam etanol 95 % 1 : 1.1, dalam etanol 50 % 1 : 5.6, larut dalam eter, dalam gliserin 1:250, dalam propilen glikol 1 : 3,9, dan dalam propilen glikol 50 % 1 : 110. Bahan ini secara luas digunakan sebagai bahan pengawet dalam kosmetik, makanan, dan produk farmasetika. Dalam sediaan topikal, konsentrasi yang umum digunakan adalah 0,01 - 0,6 % (Rowe *et al.*, 2009). Bentuk struktur dari propil paraben dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13. Struktur Propil Paraben (Rowe *et al.*, 2009)

2.6.11 Simetikon

Simetikon mengandung tidak kurang dari 90,5 % dan tidak lebih dari 99,0 % polydimethylsiloxane [- (CH₃)₂SiO-] n, dan tidak kurang dari 4,0 % dan tidak lebih dari 7,0 % silikon dioksida. Simetikon berbentuk cairan kental, bening, dan berwarna abu-abu. Simetikon praktis tidak larut dalam etanol (95 %) dan air, tetapi fase cairnya larut dalam benzena, kloroform, dan eter. Pada sediaan farmasi simetikon digunakan sebagai *antifoaming agent* pada konsentrasi 0,1 - 5 % (Rowe *et al.*, 2009).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental laboratorik dengan variabel bebas adalah perbedaan tipe krim (m/a dan a/m) dan suhu penyimpanan, sedangkan variabel terikatnya adalah kadar genistein dan pH, daya sebar serta viskositas krim ekstrak etanol edamame. Dalam penelitian ini tahap yang dilakukan adalah 1) Pembuatan sediaan krim ekstrak etanol edamame; 2) Penetapan kadar genistein dalam sediaan krim menggunakan KLT Densitometri; 3) Pengamatan sifat fisika kimia krim (organoleptis, homogenitas, tipe krim, viskositas, daya sebar, dan pengukuran pH); 4) Penyimpanan krim ekstrak etanol edamame pada suhu kamar dan suhu 50 °C selama 30 hari; 5) Pengamatan sifat fisika kimia krim (organoleptis, homogenitas, tipe krim, viskositas, daya sebar, dan pengukuran pH); 6) Pengujian tingkat kesukaan tipe krim (m/a dan a/m); (7) Analisis Data. Skema langkah kerja penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam adalah densitometer (CAMAG TLC 3), timbangan analitik (Ohaus), *waterbath* (Mettler), viskotester (Rion VT 04), mikroskop (Olympus BX53), alat penguji daya sebar, pH meter (Denver), oven (Mettler), pipa kapiler, *chamber*, botol vial, kertas saring, sendok ekstrak, gelas ekstrak, pipet volum, labu ukur, aluminium foil, pot gelas, mortir dan stamper, dan alat-alat gelas (Pyrex).

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol edamame dengan kadar genistein 0,0252 %b/b dan nilai IC_{50} 92,795 ppm (Dewi, 2015), standard genistein (Tocris), lempeng KLT Silika Gel 60 F₂₅₄ (Merck), metanol p.a. (Smart Lab Indonesia), toluen (Smart Lab Indonesia), etil asetat (Smart Lab Indonesia), aseton (Smart Lab Indonesia), asam format (Smart Lab Indonesia), vaselin (PT Brataco Chemika), asam stearat (PT Brataco Chemika), metil paraben (PT Brataco Chemika), propilen glikol (PT Brataco Chemika), propil paraben (PT Brataco Chemika), polisorbat 80 (PT Brataco Chemika), sorbitan 80, lanolin hidrat, setil alkohol, stearil alkohol, gliserin, oleum rosae, metilen biru, dan aquadestilata.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

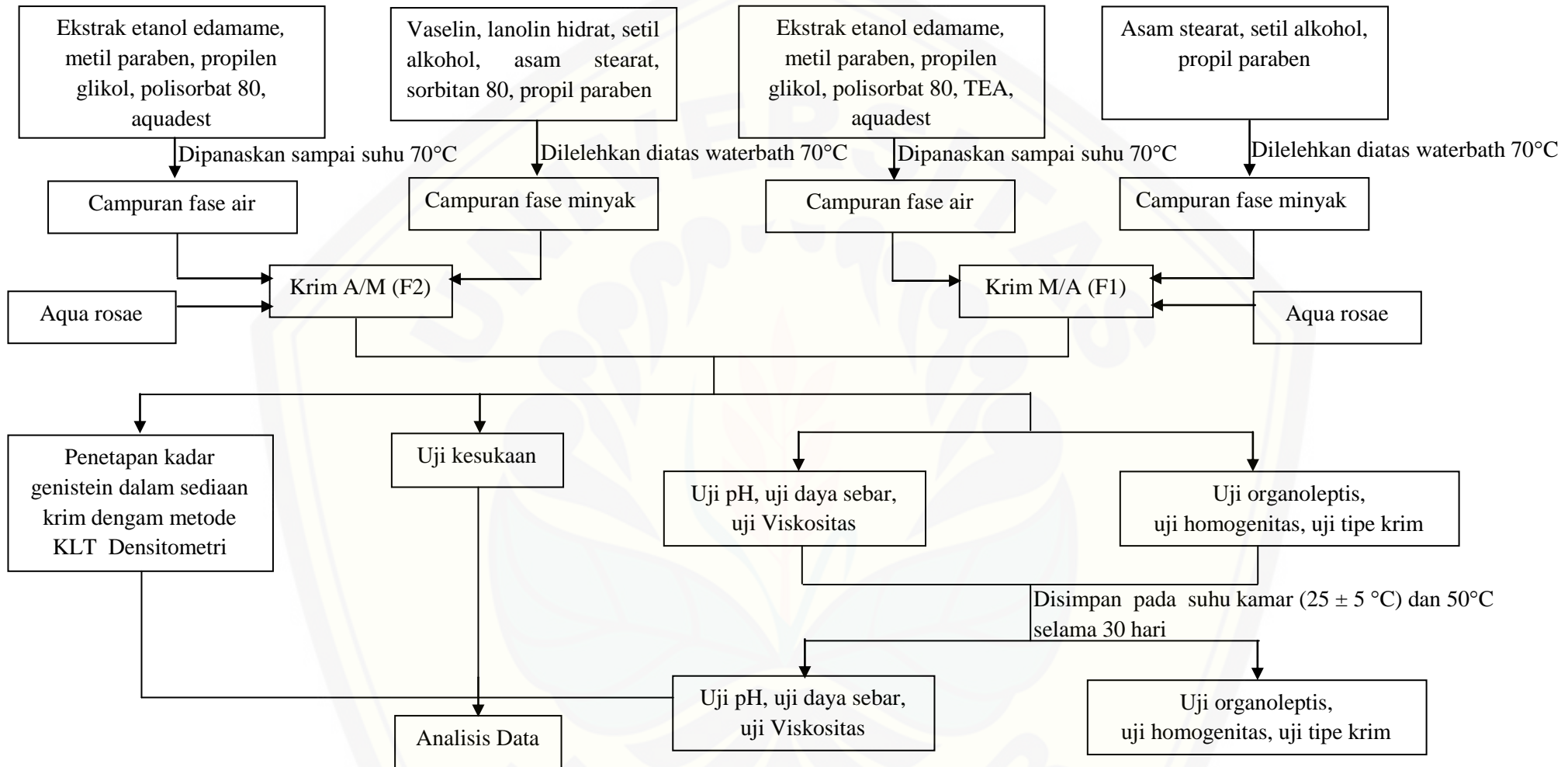
Mahasiswa yang dipilih secara acak sebagai responden yang ada di wilayah kampus Universitas Jember dan sekitarnya. Jumlah responden yang digunakan yaitu 20 orang wanita berusia antara 18 - 25 tahun.

3.3.2 Besar sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu krim ekstrak etanol edamame dengan tipe m/a dan a/m.

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Bagian Biologi Farmasi dan Laboratorium Teknologi Farmasi Bagian Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Jember pada bulan Desember 2014– Mei 2015.



Gambar 3.1. Skema Langkah Kerja Penelitian

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Rancangan Formula

Penelitian ini akan dibuat dua rancangan formula krim ekstrak etanol edamame dengan perbedaan tipe krim. Formula F1 menggunakan tipe krim minyak dalam air (m/a), sedangkan formula F2 tipe krim yang digunakan adalah air dalam minyak (a/m). Jumlah ekstrak etanol edamame yang diformulasi dalam sediaan krim adalah 1,5 %. Rancangan formula krim minyak dalam air (m/a) dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan krim air dalam minyak (a/m) dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.1 Formula F1 Krim Ekstrak Etanol Edamame Tipe M/A

Fase	Nama Bahan	Fungsi	Komposisi (% b/b)
Air	Ekstrak	Bahan aktif	1,5
	Propilen glikol	<i>Humectant</i>	10
	Polisorbat 80	<i>Emulsifying agent</i>	3
	Trietanolamin (TEA)	<i>Emulsifying agent</i>	0,5
	Metil Paraben	Pengawet	0,1
	Aquae rosae	<i>Corigen odoris</i>	0,2
	Aquadest	Pelarut	70,15
Minyak	Asam stearat	<i>Emulsifying agent</i>	8
	Setil alkohol	<i>Stiffening agent</i>	4
	Lanolin hidrat	<i>Emollient</i>	2
	Simetikon	<i>Anti foaming</i>	0,5
	Propil Paraben	Pengawet	0,05

Tabel 3.2 Formula F2 Krim Ekstrak Etanol Edamame Tipe A/M

Fase	Nama Bahan	Fungsi	Komposisi (% b/b)
Air	Ekstrak	Bahan aktif	1,5
	Propilen glikol	<i>Humectant</i>	10
	Polisorbat 80	<i>Emulsifying agent</i>	1,5
	Metil Paraben	Pengawet	0,1
	Aquae rosae	<i>Corigen odoris</i>	0,2
	Aquadest	Pelarut	31,31
Minyak	Vaselin	<i>Emollient</i>	25
	Lanolin hidrat	<i>Emollient</i>	15
	Setil alkohol	<i>Stiffening agent</i>	2
	Asam stearat	<i>Thickening agent</i>	10
	Sorbitan 80	<i>Emulsifying agent</i>	2,84
	Simetikon	<i>Anti foaming</i>	0,5
	Propil Paraben	Pengawet	0,05

3.5.2 Pembuatan Sediaan Krim Ekstrak Etanol Edamame

a. Pembuatan krim ekstrak etanol edamame tipe m/a

Pembuatan basis krim dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: bahan-bahan fase minyak yaitu asam stearat, setil alkohol, lanolin hidrat, dan propil paraben dilelehkan di atas *waterbath* pada suhu 70 °C. Bahan-bahan fase air yaitu ekstrak etanol edamame, metil paraben, propilen glikol, polisorbat 80, dan TEA dipanaskan pada suhu 70 °C. Fase minyak dan fase air dicampur dan diaduk sampai homogen. Terakhir ditambahkan aquae rosae ke dalam campuran fase minyak dan fase air. Kemudian diaduk sampai homogen dan terbentuk masa krim yang baik dan kondisi dingin.

b. Pembuatan krim ekstrak etanol edamame tipe a/m

Pembuatan basis krim dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: bahan-bahan fase minyak yaitu vaselin, lanolin hidrat, setil alkohol, asam stearat, sorbitan 80, dan propil paraben dilelehkan di atas *waterbath* pada suhu 70 °C. Bahan-bahan fase air yaitu ekstrak etanol edamame, metil paraben, propilen glikol, dan polisorbat 80 dipanaskan pada suhu 70 °C. Fase minyak dan fase air dicampur dan diaduk sampai homogen. Terakhir ditambahkan aquae rosae ke dalam campuran fase minyak dan fase air. Kemudian diaduk sampai homogen dan terbentuk masa krim yang baik dan kondisi dingin.

3.5.3 Penetapan Kadar Genistein dalam Sediaan Krim

Penetapan kadar genistein dalam krim ekstrak etanol edamame menggunakan KLT Densitometer dengan tahapan sebagai berikut:

a. Preparasi sampel uji

Sebanyak 5,5 g krim dilarutkan dalam metanol p.a ad 10 mL, kemudian dipisahkan menggunakan *sentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit. Supernatan yang mengandung genistein dipisahkan dari endapan dan dianalisis dengan eluen terpilih.

b. Preparasi standart uji

Standar genistein dibuat dengan cara membuat larutan induk dengan menimbang genistein sebanyak 5 mg dan dilarutkan dalam metanol p.a hingga didapat konsentrasi larutan induk 500 µg/mL. Larutan induk diencerkan menggunakan metanol p.a hingga didapatkan rentang konsentrasi standar genistein 4 µg/mL – 40 µg/mL.

c. Penentuan panjang gelombang maksimum

Optimasi panjang gelombang dilakukan dengan scanning noda analit pada CAMAG TLC Scanner 3 (Densitometer) dan software program winCATS. Penilaian panjang gelombang dilakukan pada area panjang gelombang 200 - 400 nm. Penilaian panjang gelombang optimum dipilih berdasarkan pada panjang gelombang yang memiliki intensitas spektrum paling tinggi.

d. Pengujian presisi

Dilakukan pengujian presisi kategori repeatabilitas dengan menotolkan seri konsentrasi standar dan satu konsentrasi larutan sampel (6x replikasi). Lempeng KLT kemudian dieluasi dengan eluen terpilih dan discanning pada panjang gelombang hasil optimasi. Data RSD % b/b genistein dalam sampel digunakan sebagai data repeatabilitas. Kriteria penerimaan nilai RSD berdasarkan tabel penerimaan yang ditetapkan oleh Huber (2007).

e. Pengujian akurasi

Dilakukan pengujian akurasi menggunakan metode penambahan standar (*standard addition method*). Pengujian akurasi dilakukan dengan dua tahap, yaitu pembuatan sampel akurasi dengan penambahan standar sebanyak 30 % dari konsentrasi analit dalam sampel sesuai dengan hasil uji presisi (repeatabilitas) dan pembuatan kurva baku (Harmita, 2004).

Pembuatan sampel akurasi dilakukan dengan menimbang sejumlah tertentu sampel, dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, dan dilarutkan dengan metanol p.a (tidak sampai batas tanda). Selanjutnya ditambahkan sejumlah tertentu larutan standar yang mengandung genistein sebanyak 30 % dari jumlah analit yang diperkirakan

dalam sampel. Nilai % *recovery* yang dipersyaratkan sesuai dengan tabel penerimaan yang ditetapkan oleh Huber (2007).

f. Penetapan kadar genistein dengan Metode Densitometri

Penetapan kadar genistein dalam sediaan krim dilakukan menggunakan metode densitometri dengan fase diam lempeng kromatografi lapis tipis (KLT) silika gel GF254 dan fase gerak toluen-etil asetat-aseton-asam formiat (20:4:2:1) (Yuan *et al.*, 2006). Standar ditotolkan sebanyak 2 μL dan sampel ditotol sebanyak 6 μL . Noda yang terbentuk diamati dengan lampu UV 254 nm selanjutnya *discaning* dengan TLC *scanner* pada panjang gelombang maksimum hasil optimasi.

3.6 Evaluasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Edamame

Sediaan krim ekstrak etanol edamame dievaluasi karakteristik fisika kimianya yang meliputi pengamatan organoleptis, homogenitas, tipe krim, viskositas, daya sebar, dan pengukuran pH.

3.6.1 Pengujian Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan secara visual tanpa bantuan alat khusus meliputi warna, tekstur, bau, dan ada tidaknya pemisahan antara fase air dan fase minyak. Bentuk sediaan yang diharapkan yakni memiliki massa krim, berwarna putih agak kekuningan, dan berbau wangi.

3.6.2 Pengujian Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan mengamati sebaran partikel 1 gram krim yang dijepit dengan dua kaca objek. Sediaan krim dikatakan homogen apabila semua partikel dalam kaca objek terdispersi secara merata (Juwita *et al.*, 2011).

3.6.3 Penentuan Tipe Krim

Penentuan tipe krim ditentukan dengan ditambahkan reagen metilen biru. Kelarutan metilen biru diamati secara makroskopik dan mikroskopik. Pengamatan

mikroskopik dilakukan secara visual dengan cara melarutkan metilen biru ke dalam sediaan. jika sediaan berubah warna menjadi biru merata, tipe emulsi adalah m/a karena metilen biru dapat larut dalam fase air. Pengamatan mikroskopik dilakukan menggunakan bantuan mikroskop untuk memastikan kelarutan metilen biru dalam fase eksternal krim. Tipe krim yang diharapkan adalah m/a dan a/m (Lachman *et al.*, 1994).

3.6.4 Pengujian Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan dengan menggunakan alat viscotester VT-04. Tahapan kerja dalam menggunakan alat viscotester VT-04 yaitu alat *viscotester VT-04* dirangkai, kemudian dipilih spindel yang sesuai. Krim yang digunakan sebanyak 50 gram. Spindel dicelupkan ke dalam krim yang akan diuji viskositasnya hingga terbenam seluruhnya. Angka yang ditunjuk oleh jarum pada alat *viscotester* merupakan viskositas sediaan krim yang diuji. Krim diharapkan memiliki viskositas dengan rentang 50-200 dPa.s (Langenbuchner & Lange, 2007).

3.6.5 Pengujian Daya Sebar

Pengujian daya sebar krim dilakukan menggunakan alat penguji daya sebar yang terdiri dari dua lempeng kaca bulat. Pada lempeng bawah terdapat skala pengukur diameter. Sebanyak 1 gram krim diletakkan di pusat antara dua lempeng kaca bulat, diberi beban seberat 5 gram, dan didiamkan selama 1 menit. Selanjutnya beban ditambah dengan interval 5 gram hingga diameter krim menunjukkan nilai yang konstan. Diameter krim yang diinginkan sebesar 5 - 7 cm (Garg *et al.*, 2002).

3.6.6 Pengujian pH

Pengujian pH sediaan krim dilakukan dengan menggunakan pH meter digital. Elektroda dicuci terlebih dahulu dengan aquadest, dikeringkan, dan distandardisasi dengan larutan standard pH 7, pH 4, dan pH 10. Sebanyak 1 gram krim dimasukkan dalam gelas beker kemudian ditambahkan aquadest sampai 10 mL

dan diaduk. Elektroda dimasukkan hingga kedalaman 0,5 cm ke dalam larutan sampel dan dicatat pH yang terukur (Kumar *et al.*, 2011). pH sediaan krim diharapkan sesuai dengan pH krim pemutih yang telah ditetapkan oleh SNI (1998) yaitu 5 - 7.

3.7 Uji Stress Testing

Sediaan krim ekstrak etanol edamame dengan formula F1 dan F2 dimasukkan dalam pot gelas dan disimpan pada suhu kamar (25 ± 5 °C) dan suhu 50 °C selama 30 hari. Sediaan krim kemudian diuji karakteristik fisika kimia (organoleptis, homogenitas, tipe krim, viskositas, daya sebar, dan pengukuran pH) dengan prosedur yang sama pada saat pengujian karakteristik fisika kimia sediaan krim sebelum penyimpanan seperti pada poin 3.6.

3.8 Uji Kesukaan Tipe Krim (M/A dan A/M)

Uji kesukaan tipe krim meliputi kesan pada saat pemakaian (bau dan tekstur sediaan) serta penampilan fisik krim (warna dan konsistensi). Sedangkan dari tingkat kenyamanan diukur melalui kemampuan krim untuk dapat menyebar dengan baik dan sensasi dingin pada saat krim digunakan pada kulit. Kemudian dilihat juga kemampuan krim dalam memberikan kelembaban terhadap kulit dan ketahanan krim terhadap air. Uji kesukaan tipe krim dilakukan dengan cara mengoleskan dan meratakan sediaan krim sebesar 0,1 g pada permukaan kulit bagian pipi 20 responden wanita dengan usia antara 18 - 25 tahun (Erawati, 2005).

3.9 Analisis Data

Analisis data sediaan krim ekstrak etanol edamame dilakukan dengan pengujian statistika. Pengujian statistika pertama menggunakan *t-test* tidak berpasangan dengan tingkat kepercayaan 95 %. Uji *t-test* tidak berpasangan bertujuan untuk membandingkan % *recovery* kadar genistein pada formula F1 dan F2. Syarat pengujian *t-test* berpasangan yaitu sebaran data harus normal. Dikatakan adanya

perbedaan % *recovery* kadar genistein antara F1 dan F2 apabila memiliki nilai $p < 0,05$. Jika sebaran data tidak memenuhi persyaratan maka dapat dipilih analisis statistik *Mann Whitney* (Dahlan, 2009).

Pengujian statistika yang kedua dilakukan menggunakan uji *Repeated ANOVA (Analysis of Variance)* dengan tingkat kepercayaan 95 %. Syarat uji *Repeated ANOVA* yaitu sebaran data harus normal. Uji *Repeated ANOVA* bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna pada pengukuran berulang hasil penelitian, yaitu nilai viskositas, daya sebar, dan pH pada sediaan krim ekstrak etanol edamame. Bila terdapat perbedaan bermakna pada uji *Repeated ANOVA*, analisis dilanjutkan dengan uji *LSD (Least Significantly Different)*. Hasil uji *Repeated ANOVA* dan *LSD* dikatakan memiliki perbedaan yang signifikan atau bermakna bila didapatkan harga $p < 0,05$ (Sugiyono, 2014). Jika sebaran data tidak memenuhi persyaratan, maka dipilih analisis statistika uji *Friedman*, kemudian dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon* jika terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) (Sugiyono, 2014).

Pengujian statistika ketiga dilakukan dengan menggunakan uji *Chi square*. Syarat uji *Chi square* adalah jumlah sel yang memiliki nilai *expected* kurang dari 5 tidak lebih dari 20 % dari jumlah sel keseluruhan. Pengujian *Chi square* bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan tipe krim (m/a dan a/m) pada sediaan krim ekstrak etanol edamame terhadap tingkat kesukaan konsumen pada parameter bau, tekstur, warna, konsistensi, daya sebar, rasa dingin, kelembaban, dan ketahanan air. Variabel dikatakan memiliki pengaruh bila didapatkan nilai signifikansi $p < 0,05$. Jika persyaratan uji *Chi square* tidak terpenuhi, maka dapat dipilih analisis statistika uji *Kolmogorov-Smirnov* (Dahlan, 2009).

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembuatan Krim

Krim ekstrak etanol edamame dibuat dengan dua formula, yaitu F1 dan F2. Kedua formula memiliki jumlah bahan aktif yang sama, tetapi berbeda pada tipe krim yang digunakan. Bahan aktif yang digunakan adalah ekstrak etanol edamame dengan konsentrasi 1,5 %. Formula F1 memiliki tipe krim minyak dalam air (m/a), sedangkan F2 memiliki tipe krim air dalam minyak (a/m). Basis sediaan krim terdiri dari dua fase, yaitu fase minyak dan fase air. Kedua fase ini tidak dapat bercampur satu sama lain, sehingga dibutuhkan suatu emulgator. Pembuatan krim pada penelitian ini menggunakan kombinasi beberapa emulgator. Pada formula F1 menggunakan kombinasi emulgator asam stearat, TEA, dan polisorbat 80, sedangkan F2 menggunakan kombinasi emulgator polisorbat 80 dan sorbitan 80. Kombinasi emulgator bertujuan untuk mendapatkan bilangan HLB (*Hidrophile Lipophile Balance*) yang mendekati HLB butuh, sehingga akan didapatkan sediaan krim yang stabil (Lachman *et al.*, 1994). Data perhitungan HLB selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A. Selain itu, dalam sediaan krim ditambahkan pengawet yaitu metil paraben dan propil paraben. Penambahan pengawet ini bertujuan untuk memastikan tidak adanya pengaruh mikroba terhadap stabilitas fisik sediaan krim selama pengujian *stress testing*.

Pembuatan krim dilakukan dengan metode peleburan. Proses peleburan dilakukan dengan menggunakan *water bath* pada suhu 70 °C. Bahan-bahan yang digunakan dibagi menjadi dua fase, yaitu fase minyak dan fase air. Setelah fase minyak meleleh sempurna, kedua fase dicampurkan pada mortir hangat dan diaduk konstan sampai terbentuk konsistensi krim yang baik. Krim yang dihasilkan

kemudian didinginkan dan terus diaduk hingga homogen. Percampuran kedua fase tersebut menghasilkan krim dengan warna putih agak kekuningan. Hasil pembuatan krim ekstrak etanol edamame dapat dilihat pada Gambar 4.1.

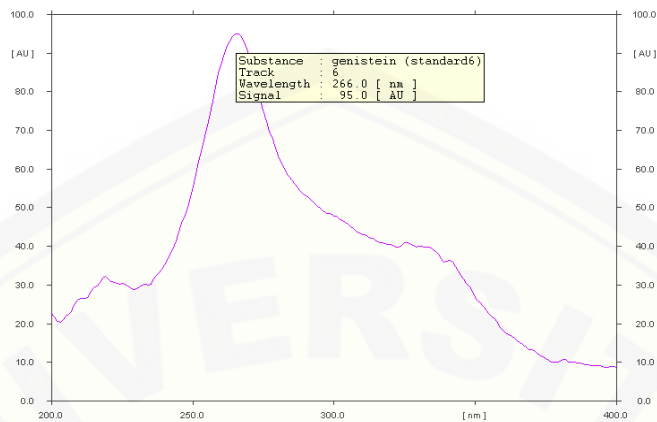


Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Sediaan Krim Ekstrak Etanol Edamame (a) Formula F1; (b) Formula F2

4.2 Hasil Penetapan Kadar Genistein dalam Sediaan Krim

Penetapan kadar genistein dalam sediaan krim ekstrak etanol edamame menggunakan metode KLT Densitometri. Penetapan kadar diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimum genistein. Optimasi panjang gelombang dilakukan dengan menotolkan 2 μL standart genistein konsentrasi 40 $\mu\text{g}/\text{mL}$ pada lempeng KLT, selanjutnya dilakukan eluasi. Noda yang dihasilkan kemudian *discanning* pada panjang gelombang 200 - 400 nm. Hasil optimasi panjang gelombang maksimum genistein dapat dilihat pada Gambar 4.2.

Panjang gelombang terpilih adalah panjang gelombang yang memberikan intensitas spektrum paling tinggi. Berdasarkan spektra yang diperoleh dari hasil *scanning* dapat diketahui bahwa intensitas spektrum paling tinggi adalah pada panjang gelombang genistein 266 nm, sehingga panjang gelombang terpilih dan digunakan dalam pengukuran selanjutnya adalah 266 nm.



Gambar 4.2 Optimasi Panjang Gelombang Maksimum

Setelah didapatkan panjang gelombang maksimum genistein, kemudian dilakukan uji presisi dan akurasi. Uji presisi dilakukan untuk mengetahui kedekatan hasil dari sederet pengukuran yang diperoleh dari sampel yang homogen pada kondisi tertentu. Penentuan presisi dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu repeatabilitas, presisi intermediet, dan reproduksibilitas. Uji presisi yang dilakukan pada penelitian ini termasuk dalam kategori yang pertama yaitu repeatabilitas. Hasil uji presisi dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan data perhitungan uji presisi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D dan E.

Berdasarkan hasil uji presisi diperoleh kadar genistein rata-rata dalam sediaan krim sebesar 0,0003607 % b/b. Menurut Huber (2007) kriteria penerimaan % RSD untuk konsentrasi analit 0,0003607 % b/b adalah tidak melebihi 11 %. Pada uji presisi diperoleh nilai % RSD sebesar 0,7295 % dan nilai ini memenuhi persyaratan % RSD yang ditetapkan. Selanjutnya rata-rata kadar genistein yang diperoleh dari hasil uji presisi digunakan untuk pengujian akurasi.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Presisi Krim Ekstrak Etanol Edamame

Replikasi	Penimbangan (mg)	Massa hasil percobaan (mg)	Kadar b/b (%)	Rata-rata	RSD (%)
1	5500,0	0,0199	0,0003615	0,0003607	0,7295
2	5500,2	0,0199	0,0003623		
3	5500,0	0,0197	0,0003584		
4	5500,1	0,0199	0,0003616		
5	5500,5	0,0196	0,0003567		
6	5500,7	0,0200	0,0003638		

Uji akurasi dilakukan untuk mengetahui kedekatan hasil pengukuran analit dalam sampel dengan kadar analit sebenarnya. Uji akurasi dilakukan dengan metode penambahan standar (*standard addition method*). Hasil pengujian akurasi krim ekstrak etanol edamame dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan data perhitungan uji akurasi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran F dan G.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Akurasi Krim Ekstrak Etanol Edamame

Adisi	Massa Hasil Percobaan (ng)	Massa teoritis (ng)	Recovery (%)	Rata-rata	RSD (%)
30%	14,9396	15,4698	96,5725	97,7291	1,2208
	15,1094	15,4710	97,6630		
	15,3083	15,4704	98,9558		

Menurut Huber (2007) kriteria penerimaan % *recovery* untuk konsentrasi analit 0,0003607 % b/b harus berada pada rentang 80 % - 110 %. Pada hasil uji akurasi diperoleh % *recovery* rata-rata dalam sediaan krim sebesar 97,7291 %, sehingga nilai ini memenuhi persyaratan rentang % *recovery* yang ditetapkan. Berdasarkan penilaian parameter presisi dan akurasi yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa metode analisis yang digunakan bersifat presis dan akurat. Metode ini selanjutnya digunakan untuk penetapan kadar genistein dalam sediaan krim.

Penetapan kadar dalam sediaan krim ekstrak etanol edamame bertujuan untuk mengetahui kadar genistein dalam masing-masing sediaan krim F1 dan F2.

Penetapan kadar dilakukan dengan cara formulasi krim F1 dan F2 masing-masing dibuat 3 replikasi dan pada masing-masing pembuatan dilakukan pengujian sebanyak 3 kali. Penetapan kadar genistein dalam satu sediaan krim dilakukan untuk mengetahui bahwa genistein dalam satu sediaan terdispersi merata atau homogen. Penentuan homogenitas ini dilakukan sebanyak 3 kali replikasi pengujian kemudian dihitung nilai % RSD. Selanjutnya, dilakukan penetapan kadar genistein pada 3 replikasi pembuatan krim untuk mengetahui tingkat keseragaman kadar genistein pada masing-masing pembuatan krim. Hasil penetapan kadar genistein krim F1 dan F2 yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4. Data perhitungan kadar genistein selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran H dan I.

Tabel 4.3 Hasil Penetapan Kadar Genistein Pada Krim F1

Formula	Recovery (%)			Rata-rata	RSD (%)	
	R1	R2	R3			
F1	R1	97,9428	97,9073	96,8975	97,5825 %	0,6082 %
	R2	93,4874	92,9194	93,2792	93,2286 %	0,3082 %
	R3	94,5144	95,7424	96,0706	95,4424 %	0,8594 %
Rata-rata				95,4178 %		
RSD (%)				2,2815		

Tabel 4.4 Hasil Penetapan Kadar Genistein Pada Krim F2

Formula	Recovery (%)			Rata-rata	RSD (%)	
	R1	R2	R3			
F2	R1	100,67	100,10	100,56	100,4447 %	0,3000 %
	R2	106,02	109,18	107,22	107,4741 %	1,4806 %
	R3	98,18	97,53	96,97	97,5639 %	0,6197 %
Rata-rata				101,8276 %		
RSD (%)				5,0063		

Berdasarkan hasil penetapan kadar yang didapatkan menunjukkan bahwa kadar genistein dalam sediaan krim yang dibuat adalah homogen dan seragam. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai % RSD pada replikasi pengujian dan pembuatan memenuhi % RSD yang dipersyaratkan yaitu tidak melebihi 11 % (Huber, 2007). Berdasarkan hasil penetapan kadar diperoleh % *recovery* kadar genistein rata-rata dalam F1 sebesar 95,4178 % dan F2 sebesar 101,8276 %. % *recovery* kadar genistein

yang didapatkan berada pada rentang % *recovery* yang telah ditetapkan yaitu 80 % - 110 % (Huber, 2007).

Data hasil penetapan kadar kemudian dilakukan analisis statistik untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna % *recovery* kadar genistein antara F1 dan F2. Analisis statistik yang dipilih yaitu uji *t-test* tidak berpasangan menggunakan program SPSS 16.0. Pada uji normalitas diperoleh nilai signifikansi $>0,05$ yang berarti distribusi data normal. Signifikansi yang diperoleh pada uji *t-test* tidak berpasangan adalah 0,335 ($p>0,05$). Nilai tersebut menunjukkan bahwa % *recovery* kadar genistein dalam sediaan krim ekstrak etanol edamame tidak memiliki perbedaan bermakna antara F1 dan F2. Data hasil uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran N.

4.3 Hasil Evaluasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Edamame Sebelum dan Sesudah Uji *Stress Testing*

Evaluasi karakteristik fisika kimia sediaan krim ekstrak etanol edamame dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan sediaan krim yang memenuhi karakteristik fisika kimia sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian karakteristik fisika kimia ini meliputi pengamatan organoleptis, homogenitas, tipe krim, viskositas, daya sebar, dan pengukuran pH. Setelah dilakukan evaluasi sediaan, selanjutnya dilakukan uji *stress testing* untuk mengetahui stabilitas awal sediaan krim ekstrak etanol edamame. Sediaan krim disimpan dalam suhu kamar (25 ± 5 °C) dan suhu 50 °C selama 30 hari dan selanjutnya dilakukan evaluasi karakteristik fisika kimia sediaan krim meliputi pengamatan organoleptis, homogenitas, tipe krim, viskositas, daya sebar, dan pengukuran pH. Hasil pengujian karakteristik fisika kima setelah penyimpanan kemudian dibandingkan dengan hasil pengujian sebelum penyimpanan.

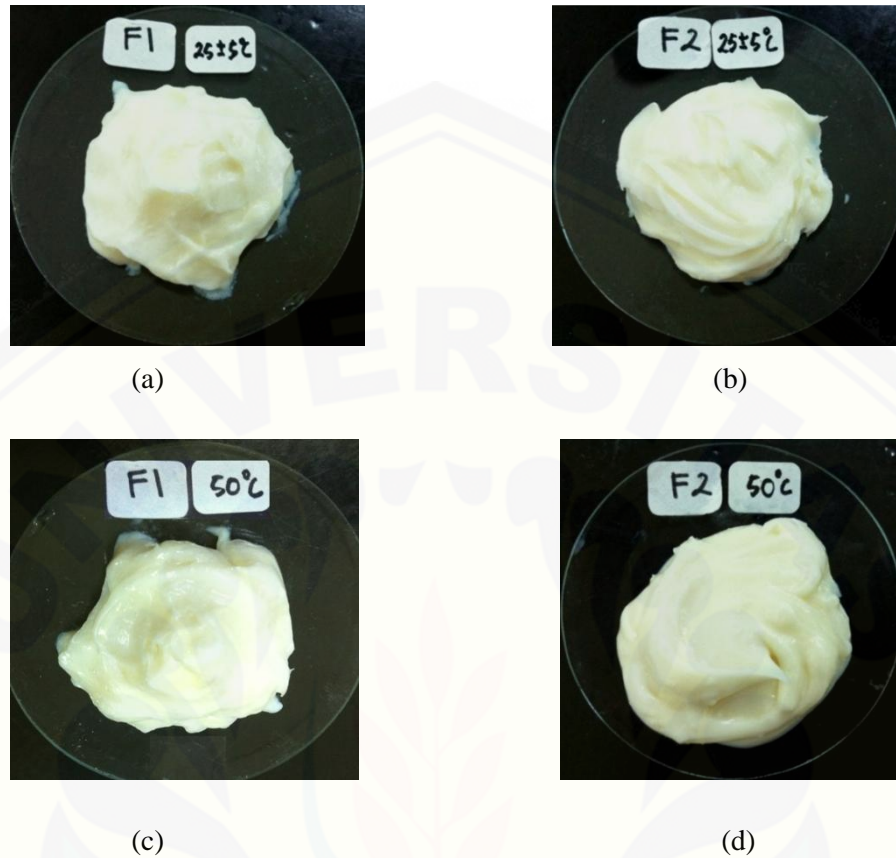
4.3.1 Hasil Pengujian Organoleptis

Pengujian organoleptis bertujuan untuk mengetahui bahwa karakteristik fisik krim ekstrak etanol edamame telah memenuhi kriteria yang diinginkan. Pengujian dilakukan secara visual berdasarkan karakteristik bentuk, warna, dan bau sediaan krim ekstrak etanol edamame. Pengujian organoleptis perlu dilakukan karena berkaitan dengan penerimaan konsumen terhadap sediaan krim ekstrak etanol edamame secara estetika. Pengujian organoleptis setelah penyimpanan dilakukan untuk mengetahui perubahan fisik pada sediaan krim, karena perubahan fisik pada sediaan krim merupakan salah satu indikator bahwa sediaan krim ekstrak etanol edamame tidak stabil terhadap pemanasan. Hasil pengujian organoleptis krim F1 dan F2 dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Organoleptis Krim F1 dan F2

Formula	Bentuk	Warna	Bau
F1 (Sebelum)	Krim	Putih agak kekuningan	Wangi mawar
F2 (Sebelum)	Krim	Putih agak kekuningan	Wangi mawar
F1 (suhu kamar)	Krim	Putih agak kekuningan	Wangi mawar
F2 (suhu kamar)	Krim	Putih agak kekuningan	Wangi mawar
F1 (suhu 50 °C)	Krim	Putih agak kekuningan	Wangi mawar
F2 (suhu 50 °C)	Krim	Putih agak kekuningan	Wangi mawar

Pada hasil pengujian organoleptis diketahui bahwa sediaan krim F1 dan F2 mempunyai karakteristik organoleptis yang relatif sama, yaitu bentuk krim, warna putih agak kekuningan, dan bau mawar. Berdasarkan hasil pengujian organoleptis setelah penyimpanan suhu kamar dan suhu 50 °C menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan pada fisik, yaitu bentuk, warna, dan bau krim. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan suhu penyimpanan tidak mempengaruhi karakteristik organoleptis sediaan krim ekstrak etanol edamame, baik pada F1 maupun F2. Hasil sediaan krim setelah penyimpanan suhu kamar dan suhu 50 °C dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Hasil Sediaan Krim Setelah Penyimpanan (a) F1 (Suhu Kamar); (b) F1 (Suhu 50 °C); F2 (Suhu Kamar); (b) F2 (Suhu 50 °C).

4.3.2 Hasil Pengujian Homogenitas

Uji homogenitas merupakan parameter yang cukup penting dalam suatu sediaan kosmetika. Parameter ini menunjukkan tingkat kehalusan dan keseragaman tekstur krim yang dihasilkan. Semakin halus dan seragam tekstur, maka semakin baik krim yang dihasilkan, karena tekstur tersebut merupakan parameter tercampurnya komponen air dan minyak. Hasil pengujian homogenitas sediaan krim F1 dan F2 dapat dilihat pada Tabel 4.6. dan foto gambar hasil pengujian dapat dilihat pada Lampiran J.

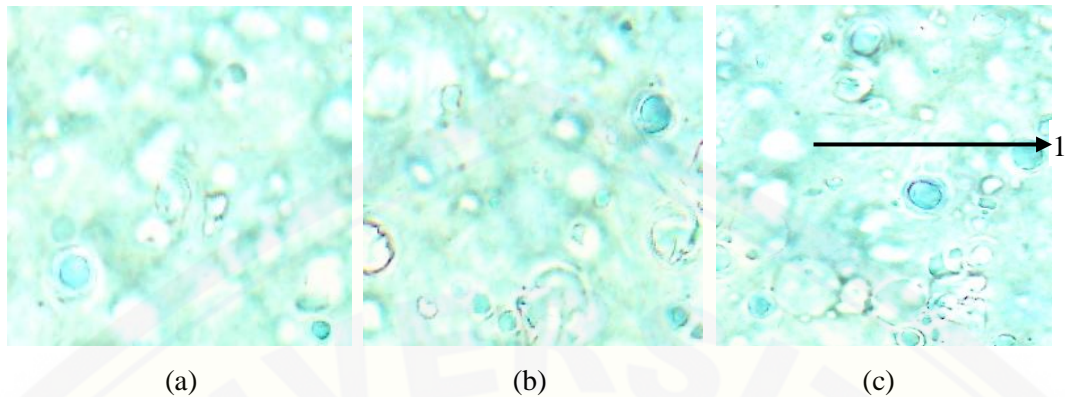
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Homogenitas Krim F1 dan F2

Formula	Homogenitas sebelum penyimpanan	Homogenitas setelah penyimpanan suhu kamar	Homogenitas setelah penyimpanan suhu 50 °C
F1	Homogen	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen	Homogen

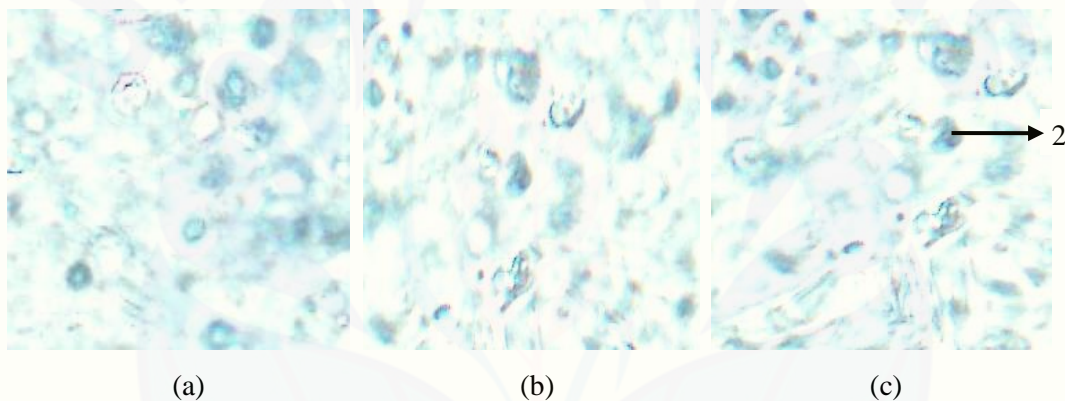
Homogenitas suatu sediaan krim berkaitan dengan teknik pencampuran bahan pada pembuatan sediaan krim dan derajat kehalusannya. Pada hasil pengujian homogenitas diketahui bahwa sediaan krim yang dihasilkan homogen untuk semua formula. Hal tersebut dikarenakan penelitian ini menggunakan teknik pencampuran, yaitu penambahan fase eksternal ke dalam fase internal pada pembuatan sediaan krim. Penambahan fase eksternal ke dalam fase internal lebih disukai untuk berbagai sistem emulsi, karena emulsi akan mengalami inversi tipe emulsi selama penambahan, sehingga fase internal lebih halus (Lachman *et al.*, 1994).

4.3.3 Hasil Penentuan Tipe Krim

Penentuan tipe krim bertujuan untuk mengetahui tipe yang dihasilkan. Pengujian dilakukan dengan metode pewarnaan menggunakan reagen metilen biru. Kelarutan metilen biru diamati secara makroskopik dan mikroskopik. Pengamatan makroskopik dilakukan secara visual dengan cara melarutkan metilen biru ke dalam sediaan. Jika sediaan berubah warna menjadi biru merata, tipe krim adalah m/a karena metilen biru dapat larut dalam fase eksternal atau fase air. Pengamatan mikroskopik dilakukan dengan bantuan mikroskop untuk memastikan kelarutan metilen biru dalam fase air. Tipe emulsi yang diharapkan adalah tipe m/a untuk F1 dan a/m untuk F2. Hasil pengamatan tipe krim secara mikroskopik dapat dilihat pada Gambar 4.4. dan 4.5.



Gambar 4.4 Hasil Uji Tipe Krim F1 (a) Sebelum Penyimpanan; (b) Penyimpanan Suhu Kamar; (c) Penyimpanan Suhu 50 °C; (1) Dropet fase minyak



Gambar 4.5 Hasil Uji Tipe Krim F2 (a) Sebelum Penyimpanan; (b) Penyimpanan Suhu Kamar; (c) Penyimpanan Suhu 50 °C; (2) Dropet fase air

Berdasarkan Gambar 4.4 dan 4.5, dapat diketahui bahwa sediaan krim F1 memiliki tipe krim m/a karena distribusi merata warna biru pada fase eksternal, sedangkan krim F2 memiliki tipe krim a/m karena warna biru tidak terdistribusi merata pada fase eksternal. Metilen biru bersifat larut air sehingga hanya akan mewarnai fase air. Krim F1 memiliki fase eksternal berupa air sehingga pada pengujian tipe krim dengan penambahan metilen biru akan menghasilkan penampakan warna yang terdistribusi merata seperti Gambar 4.4. Krim F2 memiliki fase eksternal berupa minyak sehingga pada pengujian tipe krim dengan penambahan

metilen biru akan menghasilkan penampakan warna yang tidak terdistribusi merata seperti Gambar 4.5. Pengamatan tipe krim yang dilakukan menggunakan mikroskop Olympus BX53 perbesaran 40X menunjukkan adanya droplet-droplet. Pada krim F1 droplet-droplet tersebut merupakan fase minyak, sedangkan pada F2 droplet-droplet tersebut merupakan fase air. Droplet-droplet pada F1 berwarna bening karena metilen biru tidak dapat larut dalam fase internal atau fase minyak, sedangkan pada F2 droplet-droplet tersebut berwarna biru karena metilen biru larut dalam fase internal atau fase air.

Pengujian tipe krim setelah penyimpanan 30 hari pada suhu kamar dan 50 °C juga dilakukan untuk melihat ada atau tidaknya peristiwa inversi. Inversi merupakan peristiwa berubahnya sekonyong-konyong tipe emulsi minyak dalam air (m/a) menjadi tipe (a/m) atau sebaliknya (Anief, 2000). Hasil pengujian tipe krim setelah penyimpanan selama 30 hari menunjukkan bahwa masing-masing krim F1 dan F2 memiliki tipe krim yang sama seperti sebelum penyimpanan. Hal ini menunjukkan bahwa selama penyimpanan 30 hari krim tidak mengalami inversi atau perubahan tipe krim.

4.3.4 Hasil Pengujian Viskositas

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui nilai viskositas masing-masing formula dan memastikan bahwa spesifikasi yang diharapkan telah terpenuhi. Nilai viskositas yang diinginkan pada sediaan krim ekstrak etanol edamame ini adalah 50 - 200 dPa.s. Hal tersebut dikarenakan viskositas sediaan semisolid yang optimal untuk dikeluarkan dari tube dan memiliki kemampuan menyebar yang baik pada kulit adalah sekitar 50 sampai 200 dPa.s (Langenbuchner & Lange, 2007). Pengujian viskositas setelah penyimpanan bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu penyimpanan (suhu kamar dan suhu 50 °C) terhadap stabilitas viskositas sediaan krim ekstrak etanol edamame. Hasil pengujian viskositas krim F1 dan F2 dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran K.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Viskositas Krim F1 dan F2

Formula	Viskositas sebelum penyimpanan (dPa.s)*	Viskositas setelah penyimpanan suhu kamar (dPa.s)*	Viskositas setelah penyimpanan suhu 50 °C (dPa.s)*
F1	127,33 ± 2,08 ^a	128,00 ± 2,65 ^a	92,33 ± 2,52 ^b
F2	181,00 ± 2,65 ^a	182,00 ± 3,61 ^a	117,67 ± 2,52 ^b

* Data disajikan sebagai rata-rata ± simpangan baku (n=3), notasi huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan perbedaan yang bermakna antar sampel ($p < 0,05$).

Data nilai viskositas krim F1 dan F2 yang diperoleh kemudian dianalisis statistik untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna nilai viskositas pada masing-masing pengukuran yaitu, sebelum penyimpanan, setelah penyimpanan suhu kamar, dan setelah penyimpanan suhu 50 °C. Analisis statistik yang dipilih adalah uji *Repeated ANOVA* menggunakan program SPSS 16.0. Pada uji normalitas diperoleh nilai signifikansi $> 0,05$, yang berarti distribusi data normal. Syarat untuk melakukan uji *Repeated ANOVA* adalah data terdistribusi normal, sehingga dari hasil yang diperoleh dapat dilanjutkan uji menggunakan uji *Repeated ANOVA*. Berdasarkan hasil uji *Repeated ANOVA* diketahui bahwa nilai signifikansi perbedaan nilai viskositas antar pengukuran adalah $< 0,05$ ($p = 0,023$ untuk F1 dan $p = 0,015$ untuk F2). Nilai ini menunjukkan bahwa paling tidak terdapat perbedaan nilai viskositas yang bermakna pada dua pengukuran yang berbeda. Tahap terakhir dalam analisis data adalah uji *post hoc* (LSD). Uji ini dilakukan untuk mengetahui kebermaknaan atau signifikansi perbedaan nilai viskositas yang diukur pada pengukuran yang berbeda secara statistik. Hasil uji LSD nilai viskositas krim F1 dan F2 dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran N.1 dan N.2.

Berdasarkan hasil pengujian nilai viskositas, dapat diketahui bahwa semua formula memenuhi nilai viskositas yang diinginkan, yaitu 50 - 200 dPa.s. Nilai viskositas sesudah penyimpanan suhu 50 °C mengalami penurunan, jika dilihat dari proporsi nilainya F2 mengalami penurunan nilai viskositas yang lebih besar dibandingkan F1. Penurunan viskositas terjadi karena adanya panas berlebih terhadap krim, sehingga menyebabkan peleburan pada beberapa bahan penyusun krim. Bahan

yang dimungkinkan mengalami peleburan adalah lanolin hidrat dan setil alkohol, karena bahan-bahan tersebut memiliki titik lebur pada rentang suhu 45 - 55 °C (Rowe *et al.*, 2009). Pernyataan tersebut didukung oleh hasil uji statistik yang menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu 50 °C memberikan pengaruh yang bermakna terhadap nilai viskositas krim F1 dan F2 jika dibandingkan dengan nilai viskositas krim F1 dan F2 sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan suhu kamar.

4.3.5 Hasil Pengujian Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan menyebar krim ekstrak etanol edamame yang telah dibuat. Daya sebar krim dapat dilihat dari diameter sebar krim (dicatat melalui 5 sisi) terhadap beban yang diberikan secara berkala hingga diperoleh diameter yang konstan. Sediaan krim yang memiliki nilai daya sebar baik berkisar antara 5 - 7 cm (Garg *et al.*, 2002). Pengujian daya sebar krim sesudah penyimpanan bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyimpanan suhu kamar dan suhu 50 °C terhadap stabilitas daya sebar sediaan krim ekstrak etanol edamame. Hasil pengujian daya sebar krim F1 dan F2 dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran L.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Daya Sebar Krim F1 dan F2

Formula	Daya sebar sebelum penyimpanan (cm)*	Daya sebar setelah penyimpanan suhu kamar (cm)*	Daya sebar setelah penyimpanan suhu 50 °C (cm)*
F1	6,77 ± 0,15 ^a	6,83 ± 0,21 ^a	8,00 ± 0,01 ^b
F2	6,10 ± 0,26 ^a	6,13 ± 0,21 ^a	6,90 ± 0,10 ^b

* Data disajikan sebagai rata-rata ± simpangan baku (n=3), notasi huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan perbedaan yang bermakna antar sampel (p<0,05).

Data nilai daya sebar krim F1 dan F2 yang diperoleh kemudian dianalisis statistik untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna nilai daya sebar pada masing-masing pengukuran yaitu, sebelum penyimpanan, setelah penyimpanan suhu kamar, dan setelah penyimpanan suhu 50 °C. Analisis statistik yang dipilih adalah uji

Repeated ANOVA menggunakan program SPSS 16.0. Pada uji normalitas diperoleh nilai signifikansi $>0,05$, yang berarti distribusi data normal. Syarat untuk melakukan uji *Repeated* ANOVA adalah data terdistribusi normal, sehingga dari hasil yang diperoleh dapat dilanjutkan uji menggunakan uji *Repeated* ANOVA. Berdasarkan hasil uji *Repeated* ANOVA diketahui bahwa nilai signifikansi perbedaan nilai daya sebar antar pengukuran adalah $<0,05$ ($p = 0,011$ untuk F1 dan $p = 0,015$ untuk F2). Nilai ini menunjukkan bahwa paling tidak terdapat perbedaan nilai daya sebar yang bermakna pada dua pengukuran yang berbeda. Tahap terakhir dalam analisis data adalah uji *post hoc* (LSD). Uji ini dilakukan untuk mengetahui kebermaknaan atau signifikansi perbedaan nilai daya sebar yang diukur pada pengukuran yang berbeda secara statistik. Hasil uji LSD nilai daya sebar krim F1 dan F2 dapat dilihat pada Tabel 4.8 data hasil uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran N.3 dan N.4.

Berdasarkan hasil pengujian nilai daya sebar pada Tabel 4.8, dapat diketahui bahwa semua formula memenuhi nilai daya sebar yang diinginkan yaitu 5 - 7 cm, kecuali nilai daya sebar F1 sesudah penyimpanan suhu $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nilai daya sebar sesudah penyimpanan suhu $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ mengalami peningkatan, jika dilihat dari proporsi nilainya F2 mengalami peningkatan nilai daya sebar yang lebih besar dibandingkan F1. Daya sebar krim erat kaitannya dengan nilai viskositas krim. Semakin kecil viskositas krim maka semakin kecil tahanan atau hambatan sediaan krim untuk menyebar, sehingga nilai daya sebar meningkat (Voight, 1994). Pada pengujian viskositas terjadi penurunan nilai viskositas sesudah penyimpanan suhu $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, sehingga mengakibatkan peningkatan nilai daya sebar sesudah penyimpanan suhu $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pernyataan tersebut didukung oleh hasil uji statistik yang menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ memberikan pengaruh yang bermakna terhadap nilai daya sebar krim F1 dan F2 jika dibandingkan dengan nilai daya sebar krim F1 dan F2 sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan suhu kamar.

4.3.6 Hasil Pengujian pH

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui nilai pH sediaan krim ekstrak etanol edamame dan memastikan bahwa spesifikasi yang diharapkan telah terpenuhi. Pengujian pH krim sesudah penyimpanan bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu penyimpanan (suhu kamar dan suhu 50 °C) terhadap stabilitas pH sediaan krim ekstrak etanol edamame. Hasil pengujian pH krim F1 dan F2 dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran M.

Tabel 4.9 Hasil Pengujian pH Formula F1

Formula	pH sebelum penyimpanan*	pH setelah penyimpanan suhu kamar*	pH setelah penyimpanan suhu 50°C*
F1	6,77 ± 0,07 ^a	6,74 ± 0,10 ^a	6,58 ± 0,21 ^a
F2	5,84 ± 0,06 ^a	5,82 ± 0,06 ^a	5,67 ± 0,07 ^a

* Data disajikan sebagai rata-rata ± simpangan baku (n=3), notasi huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan perbedaan yang bermakna antar sampel (p<0,05).

Data nilai pH krim F1 dan F2 yang diperoleh kemudian dianalisis statistik untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna nilai pH pada masing-masing pengukuran yaitu, sebelum penyimpanan, setelah penyimpanan suhu kamar, dan setelah penyimpanan suhu 50 °C. Analisis statistik yang dipilih adalah uji *Repeated ANOVA* menggunakan program SPSS 16.0. Pada uji normalitas diperoleh nilai signifikansi >0,05, yang berarti distribusi data normal. Syarat untuk melakukan uji *Repeated ANOVA* adalah data terdistribusi normal, sehingga dari hasil yang diperoleh dapat dilanjutkan uji menggunakan uji *Repeated ANOVA*. Berdasarkan hasil uji *Repeated ANOVA* diketahui bahwa nilai signifikansi perbedaan nilai pH antar pengukuran adalah >0,05 (p = 0,213 untuk F1 dan p = 0,204 untuk F2). Nilai ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai pH sebelum penyimpanan, sesudah penyimpanan suhu kamar, dan sesudah penyimpanan suhu 50 °C, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjutan yaitu uji LSD. Data hasil uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran N.5 dan N.6.

Nilai pH yang terlalu basa maka akan menyebabkan kulit bersisik dan jika terlalu asam dapat menimbulkan iritasi (Djuanda, 2007). Kriteria pH yang diharapkan pada sediaan krim ekstrak etanol edamame dalam penelitian ini adalah sesuai dengan pH krim pemutih yang ditetapkan oleh SNI, yaitu rentang 5 - 7. Hasil pengujian pH sediaan krim ekstrak etanol edamame pada Tabel 4.9 menunjukkan bahwa semua formula memiliki pH yang memenuhi kriteria yang diinginkan. Berdasarkan hasil uji statistik juga menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu yang berbeda tidak memberikan pengaruh bermakna terhadap pH sediaan krim F1 dan F2.

4.4 Hasil Uji Kesukaan

Pengujian kesukaan pada sediaan krim dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan tipe krim, yaitu m/a (F1) dan a/m (F2) terhadap tingkat kesukaan konsumen. Uji kesukaan yang dilakukan meliputi delapan parameter yaitu bau, tekstur, warna, konsistensi, daya sebar, rasa dingin, kelembaban, dan ketahanan air. Pada penelitian ini, pengujian kesukaan dilakukan pada 20 responden yang dipilih secara acak. Hasil uji kesukaan sediaan krim ekstrak etanol edamame dapat dilihat pada Tabel 4.10 dan data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran P.

Data hasil pengujian kesukaan kemudian dianalisis statistik untuk mengetahui adanya pengaruh perbedaan tipe krim terhadap tingkat kesukaan konsumen pada masing-masing parameter, yaitu bau, tekstur, warna, konsistensi, daya sebar, rasa dingin, kelembaban, dan ketahanan air. Analisis statistik yang dipilih adalah uji *Chi square* menggunakan program SPSS 16.0. Syarat uji *Chi square* adalah jumlah sel yang memiliki nilai *expected* kurang dari 5 tidak lebih dari 20 % dari jumlah sel keseluruhan. Hasil pengujian menunjukkan terdapat sel yang memiliki nilai *expected* kurang dari 5 lebih dari 20% pada semua parameter, sehingga dilakukan uji alternatifnya yaitu *Kolmogorov-Smirnov*.

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kesukaan

Formula	Skor*							
	Bau	Tekstur	Warna	Konsistensi	Daya sebar	Rasa dingin	Kelembaban	Ketahanan air
F1	4,4	4,2	4,0	4,0	3,9	4,1	4,0	3,6
F2	3,7	3,4	3,9	3,8	3,5	3,3	3,9	3,7

1. Keterangan : Skor (5) Sangat suka; (4) Suka; (3) Sedang; (2) Tidak suka; (1) Sangat tidak suka
2. * Data disajikan sebagai rata-rata (n=20)

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan nilai signifikansi $>0,05$ pada enam parameter, yaitu bau ($p = 0,172$), warna ($p = 1,000$), konsistensi ($p = 0,978$), daya sebar ($p = 0,560$), kelembaban ($p = 0,819$), dan ketahanan air ($p = 1,000$). Nilai ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang bermakna dari perbedaan tipe krim terhadap tingkat kesukaan konsumen pada parameter bau, warna, konsistensi, daya sebar, kelembaban, dan ketahanan air.

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan nilai signifikansi $<0,05$ pada dua parameter, yaitu tekstur ($p = 0,035$), dan rasa dingin ($p = 0,035$). Nilai ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh bermakna dari perbedaan tipe krim terhadap tingkat kesukaan konsumen pada parameter tekstur dan rasa dingin. Pada hasil uji kesukaan konsumen terhadap krim F1 dan F2, jika dilihat dari proporsi skor untuk masing-masing parameter dapat diketahui bahwa krim F1 lebih disukai pada semua parameter kecuali parameter ketahanan air, sehingga dapat dinyatakan bahwa krim F1 lebih disukai dari pada krim F2.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Formulasi tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kadar genistein dalam sediaan krim m/a dan a/m. % *recovery* kadar genistein dalam sediaan krim ekstrak etanol edamame tipe m/a sebesar 95,4178 %, sedangkan dalam sediaan krim ekstrak etanol edamame tipe a/m sebesar 101,8276 %.
2. Penyimpanan sediaan krim ekstrak etanol edamame pada suhu kamar ($25 \pm 5^\circ\text{C}$) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap karakteristik fisika kimia, sedangkan penyimpanan pada suhu 50°C menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap karakteristik fisika (viskositas dan daya sebar), jika dibandingkan dengan karakteristik fisika kimia sebelum penyimpanan.
3. Perbedaan tipe krim m/a dan a/m tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kesukaan konsumen pada parameter bau, warna, konsistensi, daya sebar, kelembaban, dan ketahanan air, tetapi memberikan pengaruh signifikan pada parameter tekstur dan rasa dingin.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran penelitian yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji aktivitas hambatan tirosinase krim secara *in vitro* dan *in vivo* untuk menjamin efektivitas krim ekstrak etanol edamame sebagai krim pemutih.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar total isoflavon krim ekstrak etanol edamame setelah pengujian *stress testing*.



DAFTAR PUSTAKA

- Amruth, N., Rajan, V.S.T. & Chetty, C.M. 2011. A Review on Stability Studies an Overview. *International Journal of Review in Life Sciences*, 1(3): 106–111.
- Anief, M. 2002. *Formulasi Obat Topikal dengan Dasar Penyakit Kulit*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Anief, M. 2000. *Ilmu Meracik Obat*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ansel, H.C. 2008. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. 4th ed. Jakarta: UI Press.
- Anwar, E. 2012. *Eksipien dalam Sediaan Farmasi: Karakterisasi dan Aplikasi*. 1st ed. Jakarta: PT Dian Rakyat.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2007. *Kosmetik Mengandung Bahan Berbahaya dan Zat Warna Yang Dilarang: Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. HK.00.01.432.6081, 1 Agustus 2007*.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2011. *Persyaratan Tekhnis Bahan Kosmetik: Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. HK.00.03.1.23.08.11.07517*.
- Baumann, L. 2002. *Cosmetic Dermatology: Principles and Practice*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Brenner, M. & Hearing, V.J. 2008. The Protective Role of Melanin Against UV Damage in Human Skin. *Photochemistry and photobiology*, 84(3): 539–549.
- Buchmann, S. 2001. 'Main Cosmetic Vehicles' in : Barel, A.O., Marc P., Howard I.M. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. Second Edition. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Chae, G.Y. & Ha, B.J. 2011. The comparative evaluation of fermented and non-fermented soybean extract on antioxidation and whitening. *Toxicological research*, 27(4): 205.
- Chang, T.-S., Ding, H.-Y. & Lin, H.-C. 2005. Identifying 6, 7, 4'-trihydroxyisoflavone as a potent tyrosinase inhibitor. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 69(10): 1999–2001.
- Dahlan, S. 2009. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.

- Damanik, B.T., Etnawati, K. & Padmawati, R.S. 2012. Persepsi Remaja Putri di Kota Ambon Tentang Risiko Terpapar Kosmetik Berbahaya dan Perilakunya dalam Memilih dan Menggunakan Kosmetik. *Berita Kedokteran Masyarakat (BKM)*, 27(1): 1.
- Dewi, E.N.A. 2015. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Genistein dan Aktivitas Hambatan Tirosinase Edamame (Glycine max). Jember : *Skripsi*, Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Ditjen POM. 1995. *Farmakope Indonesia*. 4th ed. Jakarta: Departemen Kesehatan R.I.
- Djuanda, A. 2007. *Ilmu Penyakit Kulit Dan Kelamin*. Jakarta: FKUI.
- Erawati, T. 2005. Pengaruh Jenis Basis Gel dan Penambahan NaCl (0.5% b/b) terhadap Intensitas Echo Gelombang Ultrasonik Sediaan Gel Untuk Pemeriksaan USG (Acoustic Coupling Agent). *Majalah Farmasi Airlangga*, 5(2).
- Food Safety Commission. 2006. *Fundamental Concepts in the Safety Assessment of Foods Containing Soy Isoflavones for the purpose of Specified Health Use*. Japan: Novel Foods Expert Committee.
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S. & Singla, A.K. 2002. Spreading of semisolid formulations: an update. *Pharmaceutical technology*, 26(9): 84–105.
- Georgetti, S.R., Casagrande, R., Vicentini, F.T.M.-C., Verri, W.A. & Fonseca, M.J.V. 2006. Evaluation of the antioxidant activity of soybean extract by different in vitro methods and investigation of this activity after its incorporation in topical formulations. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 64(1): 99–106.
- Gillbro, J.M. & Olsson, M.J. 2011. The Melanogenesis and Mechanisms of Skin-lightening Agents - Existing and New Approaches: Melanogenesis and Skin-lightening Agents. *International Journal of Cosmetic Science*, 33(3): 210–221.
- Harmita. 2004. Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vol. I, No. 3: 117–135.
- Huang, Z.-R., Hung, C.-F., Lin, Y.-K. & Fang, J.-Y. 2008. In vitro and in vivo evaluation of topical delivery and potential dermal use of soy isoflavones genistein and daidzein. *International journal of pharmaceutics*, 364(1): 36–44.

- Huber, L. 2007. *Validation and Qualification in Analytical Laboratories*. Edisi 2. New York: Informa Healthcare USA, Inc.
- Huynh, K. 2008. *Handbook of Stability Testing in Pharmaceutical Development*. New York: Springer.
- Jeon, S., Kim, K., Koh, J. & Kong, K. 2005. Inhibitory effects on L-dopa oxidation of tyrosinase by skin-whitening agents. *Bulletin-Korean Chemical Society*, 26(7): 1135.
- Juwita, N.K., Djajadisastra, J. & Azizahwati. 2011. Uji Penghambatan tirosinase dan Stabilitas Fisik Sediaan Krim Pemutih yang Mengandung Ekstrak Kulit Batang Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 8(3): 127–164.
- Konovsky, J., Lumpkin, T.A. & McClary, D. 1994. Edamame: the vegetable soybean. *Understanding the Japanese Food and Agrimarket: A Multifaceted Opportunity*: 173–181.
- Kumar, K.K., Sasikanth, K., Sabareesh, M. & Dorababu, N. 2011. Formulation and evaluation of diacerein cream. *Asian J Pharm Clin Res*, 4(2): 93–98.
- Lachman, L., Lieberman, H.A. & Kang, J.L. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri II*. Ketiga. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Langenbuchner & Lange. 2007. 'Reologi Farmasetik'. Dalam Lachman, L., Lieberman, H.A., dan Kanig, J.L. *Teori dan Praktik Farmasi Industri II*. Edisi 3 No 1. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Lin, J., Chiang, H., Lin, Y. & Wen, K. 2008. Natural products with skin-whitening effects. *Journal of food and drug analysis*, 16(2): 1.
- Luthria, D.L., Biswas, R. & Natarajan, S. 2007. Comparison of extraction solvents and techniques used for the assay of isoflavones from soybean. *Food chemistry*, 105(1): 325–333.
- Mebrahtu, T., Mohamed, A., Wang, C.Y. & Andebrhan, T. 2004. Analysis of Isoflavone Contents in Vegetable Soybeans. *Plant Foods for Human Nutrition*, 59(2): 55–61.
- Mitsui, T. 1997. *New Cosmetic Science*. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Onozawa, M., Fukuda, K., Ohtani, M., Akaza, H., Sugimura, T. & Wakabayashi, K. 1998. Effects of soybean isoflavones on cell growth and apoptosis of the

- human prostatic cancer cell line LNCaP. *Japanese journal of clinical oncology*, 28(6): 360–363.
- Park, J.-S., Kim, D.H., Lee, J.K., Lee, J.Y., Kim, D.H., Kim, H.K., Lee, H.-J. & Kim, H.C. 2010. Natural ortho-dihydroxyisoflavone derivatives from aged Korean fermented soybean paste as potent tyrosinase and melanin formation inhibitors. *Bioorganic & medicinal chemistry letters*, 20(3): 1162–4.
- Rekvig, L. & Frenkel, D. 2007. Molecular simulations of droplet coalescence in oil/water/surfactant systems. *The Journal of chemical physics*, 127(13): 134701.
- Romanowski, P. & Schueller, R. 2001. 'Stability Testing of Cosmetic Products' in : *Barel, A.O., Marc P., Howard I.M. Handbook of Cosmetic Science and Technology*. Second Edition. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Rostagno, M.A., Palma, M. & Barroso, C.G. 2007. Microwave Assisted Extraction of Soy Isoflavones. *Analytica Chimica Acta*, 588(2): 274–282.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. & Quinn, M.E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 6th ed. London: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- Samsu, H.. 2001. *Membangun Agroindustri Bernuansa Ekspor: Edamame (vegetable soybean)*. Jember: Graha Ilmu dan Florentina.
- Sinko, P.J. 2006. *Farmasi Fisika dan Ilmu Farmasetika Martin*. 5th ed. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Sloane, E. 2003. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Pemula*. 1st ed. Jakarta: EGC.
- Standar Nasional Indonesia 164954. 1998. *Krim Pemutih Kulit*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Soewanto, H., A. Prasongko, & Sumarno. 2007. Agribisnis Edamame untuk Ekspor. *Dalam Sumarno, Suyanto, A.Widjono, Hermanto, & H.Kasim (Eds.)*. Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Sugiyono. 2014. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Tranggono, R.I. & Latifah, F. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

- Tsukamoto, C., Shimada, S., Igita, K., Kudou, S., Kokubun, M., Okubo, K. & Kitamura, K. 1995. Factors affecting isoflavone content in soybean seeds: changes in isoflavones, saponins, and composition of fatty acids at different temperatures during seed development. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(5): 1184–1192.
- USDA. 2010. www.plants.usda.gov [25 Februari 2015].
- Voight, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. 5th ed. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Walters, K.A. & Roberts, M.S. 2002. 'The Structure and Fucntion of Skin' Dalam *Walters K. A. Dermatological and Transdermal Formulation*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Yanti, R.T. 2010. Edamame. <https://ridiah.wordpress.com> [25 Februari 2015].
- Yuan, D., Chena, Y., Baia, X., Pana, Y. & Kanob, Y. 2006. TLC and HPLC Analysis of Soy Isoflavones in Semen Sojae Praeparatum. *Asian J Trad Med*, 1: 3–4.

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

C

C : Celcius

cm : centimeter

D

dPa.s. : *deciPascal.second*

F

F : formula

G

g : gram

L

L : liter

M

M : massa

mg : miligram

mL : mililiter

N

nm : nanometer

ng : nanogram

P

pH : *power of hydrogen*

ppm : *part per million*

R

r : koefisien korelasi

RSD : relatif standar deviasi

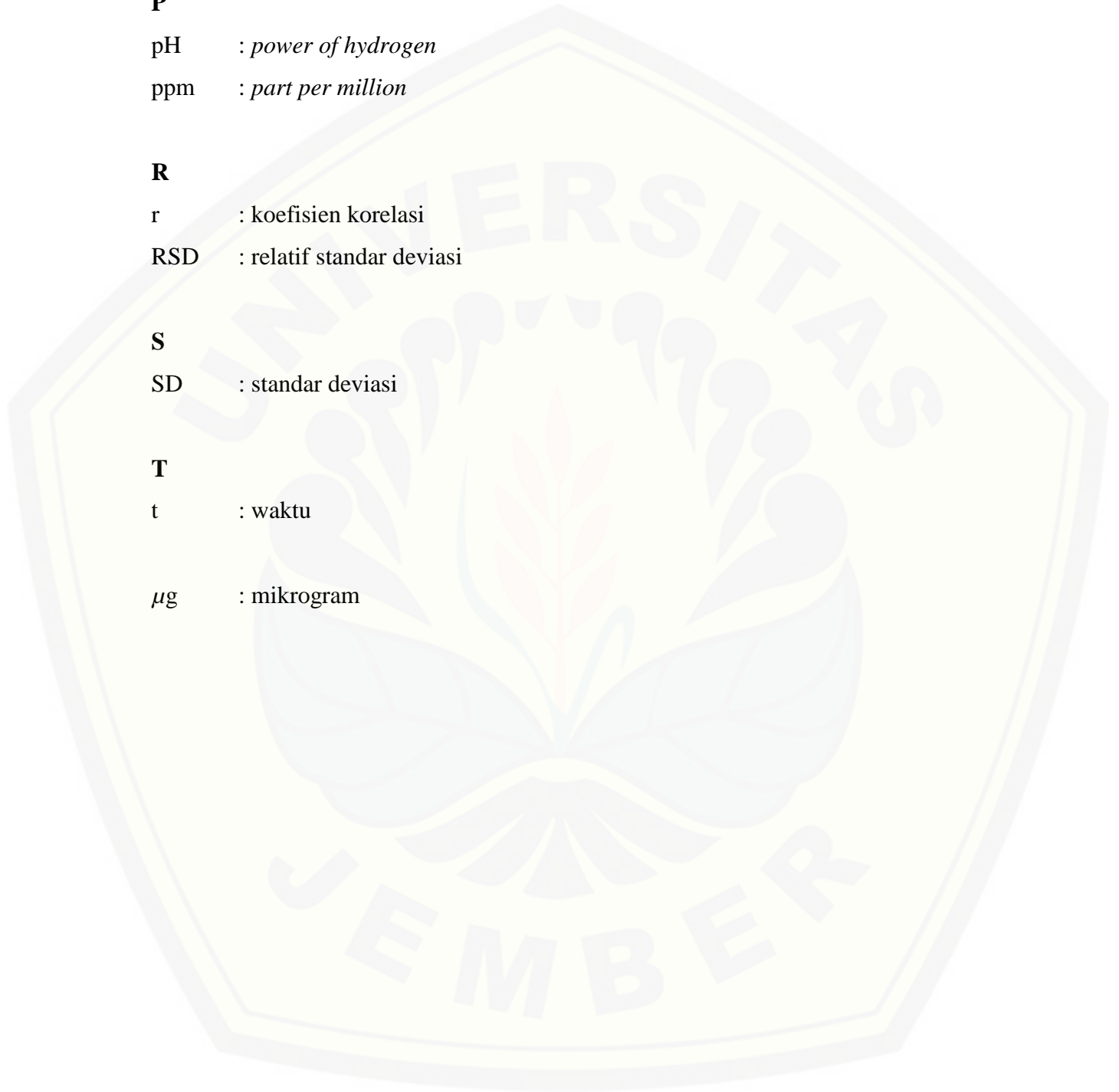
S

SD : standar deviasi

T

t : waktu

μg : mikrogram



LAMPIRAN

A. Contoh Perhitungan Nilai HLB

A.1 Perhitungan Nilai HLB butuh

Bahan	% Penggunaan	Bilangan HLB	HLB Butuh
Vaselin	25	4	2,2222
Lanolin hidrat	15	8	1,4222
Setil alkohol	2	13	0,5778
Asam stearat	10	17	3,7778
Total	52		8,0000

$$\text{Vaselin} = \frac{25}{52} \times 4 = 2,2222$$

$$\text{Lanolin hidrat} = \frac{15}{52} \times 8 = 1,4222$$

$$\text{Setil alkohol} = \frac{2}{52} \times 13 = 0,5778$$

$$\text{Asam stearat} = \frac{10}{52} \times 17 = 3,7778$$

$$\text{HLB Butuh} = 2,222 + 1,4222 + 0,5778 + 3,7778 = 8,0000$$

A.2 Perhitungan Nilai HLB Kombinasi Emulgator Polisorbat 80 dan Sorbitan 80

Bahan	Bilangan HLB	Penggunaan (%)	Penggunaan dalam Formula (%)
% Polisorbat 80	15	34,579	1,5
% Sorbitan 80	4,3	65,421	2,84

$$\% \text{ Polisorbat 80} = \frac{8-4,3}{15-4,3} = 34,579 \%$$

$$\% \text{ Sorbitan 80} = 100\% - 34,579 \%$$

$$\% \text{ Sorbitan 80 dalam formula} = \frac{1,5 \%}{34,579 \%} \times 65,421 \% = 2,84 \%$$

B. Perhitungan Pembuatan Standar Genistein

Standar genistein ditimbang sebanyak 4,92 mg, 5 mg, dan dilarutkan dalam 10 mL metanol p.a. sehingga diperoleh konsentrasi induk sebesar 492 µg/mL dan 500 µg/mL.

Perhitungan pembuatan larutan standar induk genistein:

$$\text{Standar induk 1} = \frac{4,92 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} \times 1000 \text{ µg/mL} = 492 \text{ µg/mL}$$

$$\text{Standar induk 2} = \frac{5 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} \times 1000 \text{ µg/mL} = 500 \text{ µg/mL}$$

Larutan induk genistein yang diperoleh diencerkan sehingga diperoleh rentang konsentrasi 4 µg/mL – 40 µg/mL.

$$\frac{0,4 \text{ mL}}{5 \text{ mL}} \times 500 \text{ µg/mL} = 40 \text{ µg/mL}$$

$$\frac{0,3 \text{ mL}}{5 \text{ mL}} \times 500 \text{ µg/mL} = 30 \text{ µg/mL}$$

$$\frac{0,2 \text{ mL}}{5 \text{ mL}} \times 500 \text{ µg/mL} = 20 \text{ µg/mL}$$

$$\frac{0,2 \text{ mL}}{10 \text{ mL}} \times 492 \text{ µg/mL} = 9,84 \text{ µg/mL}$$

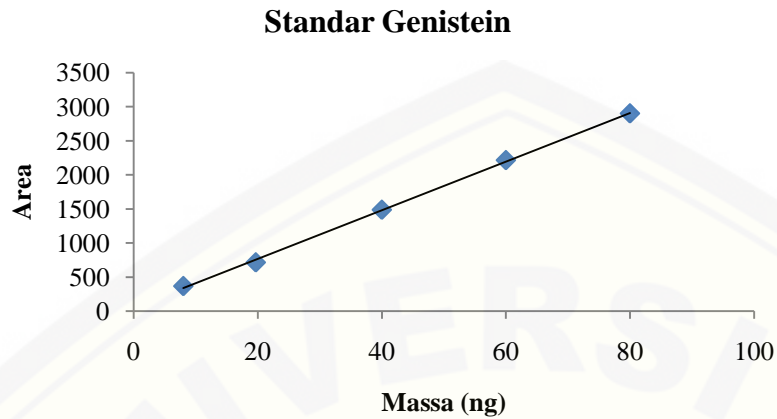
$$\frac{1 \text{ mL}}{5 \text{ mL}} \times 500 \text{ µg/mL} = 100 \text{ µg/mL}$$

$$\frac{0,2 \text{ mL}}{5 \text{ mL}} \times 100 \text{ µg/mL} = 4 \text{ µg/mL}$$

C. Persamaan Regresi Standar Genistein

a. Persamaan Regresi Standar Genistein Sampel Krim F1

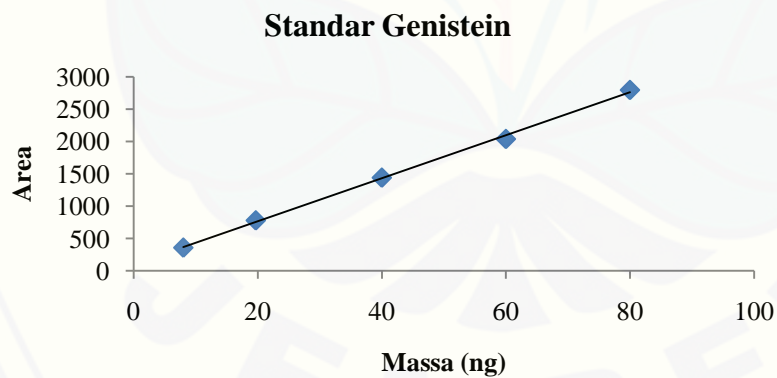
Konsentrasi (µg/mL)	Massa (ng)	Area
4,00	8,00	364,05
9,84	19,68	711,96
20,00	40,00	1484,2
30,00	60,00	2212,63
40,00	80,00	2898,81



Persamaan regresi yang diperoleh untuk menghitung kadar genistein pada sampel krim F1 adalah $Y = 35,70 x + 51,15$; $R = 0,999$

b. Persamaan Regresi Standar Genistein Sampel Krim F2

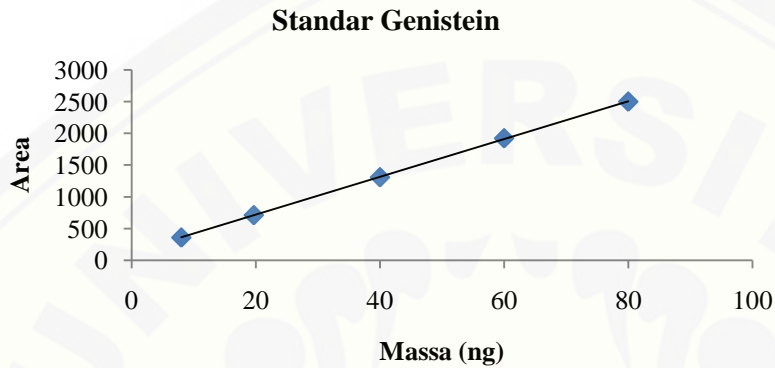
Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Massa (ng)	Area
4,00	8,00	358,91
9,84	19,68	780,22
20,00	40,00	1440,3
30,00	60,00	2037,72
40,00	80,00	2794,92



Persamaan regresi yang diperoleh untuk menghitung kadar genistein pada sampel krim F1 adalah $Y = 33,23 x + 102,0$; $R = 0,998$

c. Persamaan Regresi Standar Genistein Uji Presisi

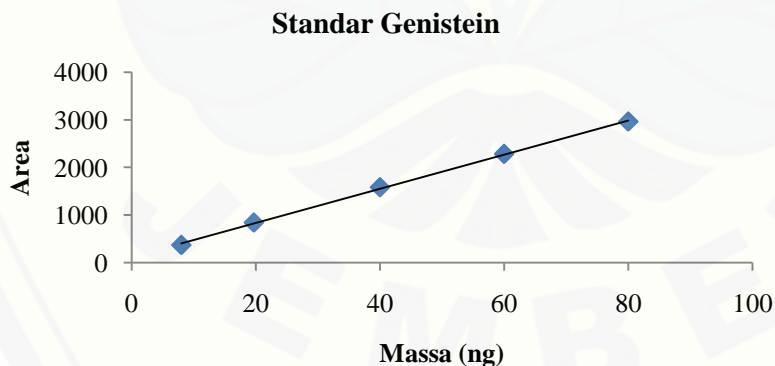
Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Massa (ng)	Area
4,00	8,00	358,93
9,84	19,68	711,23
20,00	40,00	1309,29
30,00	60,00	1924,09
40,00	80,00	2501,95



Persamaan regresi yang diperoleh untuk penentuan uji presisi adalah $Y = 29,82x + 122,1$; $R = 0,999$

d. Persamaan Regresi Standar Genistein Uji Akurasi

Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Massa (ng)	Area
4,00	8,00	367,34
9,84	19,68	837,72
20,00	40,00	1580,71
30,00	60,00	2281,46
40,00	80,00	2961,93



Persamaan regresi yang diperoleh untuk penentuan uji presisi adalah $Y = 35,91 x + 114,2$; $R = 0,999$

D. Hasil Perhitungan Uji Presisi

Krim	Penimbangan (mg)	Area	Massa dalam 6 mikroliter (ng)	Massa dalam 10 mL (mg)	%b/b	Rata-rata	RSD (%)
R1	5500,0	477,86	11,9302*	0,0199	0,0003615	0,0003607	0,7295
R2	5500,2	478,62	11,9557*	0,0199	0,0003623		
R3	5500,0	474,74	11,8256*	0,0197	0,0003584		
R4	5500,1	477,95	11,9333*	0,0199	0,0003616		
R5	5500,5	473,18	11,7733*	0,0196	0,0003567		
R6	5500,7	480,11	12,0057*	0,0200	0,0003638		

* Persamaan regresi standar untuk uji presisi adalah $y = 29,822x + 122,107$

E. Perhitungan Uji Presisi

Misal : Larutan sampel ditotolkan sebanyak 6 μL pada lempeng KLT Silika Gel 60 F₂₅₄ kemudian dieluasi sampai tanda batas, dikeringkan dan noda discan dengan densitometer. Konsentrasi yang diperoleh sebagai berikut;

1. Replikasi 1. 11,9302 ng/6 μL , jika massa sampel yang ditimbang 5500 mg, maka kadar genistein dalam sampel edamame adalah:

- Konsentrasi analit

$$= \frac{11,9302 \text{ ng}}{6\mu\text{L}}$$

$$= 1,9883 \text{ ng}/\mu\text{L}$$

$$= 1,9883 \mu\text{g}/\text{mL}$$

- Jumlah analit dalam 10 mL sampel

$$= 1,9883 \mu\text{g}/\text{mL} \times 10 \text{ mL}$$

$$= 19,883 \mu\text{g}$$

$$= 0,0199 \text{ mg}$$

- Kadar genistein dalam sampel yang ditimbang (%b/b)

$$= \frac{0,0199 \text{ mg}}{5500,1 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$= 0,0003615 \%$$

2. Replikasi 2. 11,9302 ng/6 μ L, jika massa sampel yang ditimbang 5500,2 mg, maka kadar genistein (%b/b) dalam sampel edamame = 0,0003623%; (perhitungan sama seperti no. 1)
3. Replikasi 3. 11,8256 ng/6 μ L, jika massa sampel yang ditimbang 5500,0 mg, maka kadar genistein (%b/b) dalam sampel edamame = 0,0003584%; (perhitungan sama seperti no. 1)
4. Replikasi 4. 11,9333 ng/6 μ L, jika massa sampel yang ditimbang 5500,1 mg, maka kadar genistein (%b/b) dalam sampel edamame = 0,0003616%; (perhitungan sama seperti no. 1)
5. Replikasi 5. 11,7733 ng/6 μ L, jika massa sampel yang ditimbang 5500,5 mg, maka kadar genistein (%b/b) dalam sampel edamame = 0,0003567%; (perhitungan sama seperti no. 1)
6. Replikasi 6. 12,0057 ng/6 μ L, jika massa sampel yang ditimbang 5500,7 mg, maka kadar genistein (%b/b) dalam sampel edamame = 0,0003638%; (perhitungan sama seperti no. 1)

Rata-rata % (b/b)

$$\frac{0,0003615\%+0,0003623\%+0,0003584\%+0,0003616\%+0,0003567\%+0,0003638\%}{6}$$

$$= 0,0003607\%$$

$$SD = \sqrt{\frac{(0,0003615-0,0003607)^2+(0,0003623-0,0003607)^2+(0,0003584-0,0003607)^2+(0,0003616-0,0003607)^2+(0,0003567-0,0003607)^2+(0,0003638-0,0003607)^2}{6-1}}$$

$$= 0,00000026$$

$$\% \text{ RSD} = \frac{0,0000026}{0,0003607} \times 100\% = 0,7295 \%$$

F. Hasil Perhitungan Uji Akurasi

Adisi	Penimbangan (mg)	Penambahan Standar Adisi (mg)	Area	Massa Hasil Percobaan (ng)	Massa teoritis (ng)	Recovery (%)	Rata-rata	RSD (%)
30%	5500,1	0,00594	650,68	14,9396*	15,4698	96,5725	97,7291	1,2208
	5500,5	0,00594	656,78	15,1094*	15,4710	97,6630		
	5,00,3	0,00594	663,92	15,3083*	15,4704	98,9558		

* Persamaan regresi standar untuk uji akurasi adalah $y = 35,91x + 114,2$

G. Perhitungan Uji Akurasi

- Pembuatan Sampel Adisi 30%

Perhitungan sampel krim ekstrak etanol edamame pada uji akurasi dengan metode standar adisi dilakukan dengan cara sebagai berikut.

Kadar genistein pada sampel krim ekstrak etanol edamame yang dipakai pada perhitungan uji akurasi adalah 0,0003607 %b/b (rata-rata kadar genistein dari hasil uji presisi).

- Pembuatan sampel adisi 30%

Jika sampel ditimbang 5500 mg, maka standar genistein yang ditambahkan dalam sampel sebesar:

$$\frac{5500 \text{ mg sampel} \times 0,0003607 \text{ g} \times 0,3}{100 \text{ g}} = 0,00595 \text{ mg standar genistein}$$

Menimbang standar genistein 5,95 mg, dimasukkan labu ukur 10 mL dan ditambahkan metanol p.a sampai tanda batas.

$$\frac{5,95 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} \times 1000 \mu\text{g/mL} = 595 \text{ ppm}$$

Lalu standar genistein diencerkan,

$$\frac{1 \text{ mL}}{10 \text{ mL}} \times 595 \mu\text{g/mL} = 59,5 \text{ ppm}$$

$$\text{Diencerkan, } \frac{1 \text{ mL}}{10 \text{ mL}} \times 59,5 \mu\text{g/mL} = 5,95 \text{ ppm}$$

Cara kerja :

- a. Menimbang 5,5 g sampel krim ekstrak etanol edamame dan dilarutkan dengan metanol p.a, kemudian dimasukkan labu ukur 10 ml
- b. Memipet 1 mL larutan standar 5,95 ppm, memasukkan ke labu ukur 10 mL yang berisi larutan sampel, sehingga telah dilakukan adisi sebanyak 0,00595 mg kedalam 5,5 g sampel

$$1 \text{ mL dari } 5,95 \text{ ppm} = \frac{5,95 \text{ mg}}{1000\text{mL}} \times 1\text{mL} = 0,00595 \text{ mg}$$

- c. Menambahkan metanol sampai tanda batas

• Perhitungan % *recovery*

1. Replikasi 1. Penimbangan sampel 5500,1 mg

Konsentrasi teoritis :

$$\frac{0,0003607 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 5500,1 \text{ mg sampel}$$

$$= 0,019833 \text{ mg} + 0,00595 \text{ mg}$$

$$= 0,025783 \text{ mg (jumlah genistein dalam sampel adisi 30%)}$$

$$\frac{0,025783 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} \times 1000 \text{ mL/L} = 2,5783 \text{ ng}/\mu\text{L} \times 6 \mu\text{L} = 15,4698 \text{ ng genistein}$$

$$\text{Hasil percobaan} = 14,94 \text{ ng}$$

$$\% \text{ recovery} = \frac{14,9396 \text{ ng}}{15,4698 \text{ ng}} \times 100\% = 96,5725 \%$$

2. Replikasi 2. Penimbangan sampel 5500,5 mg

Konsentrasi teoritis :

$$\frac{0,0003607 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 5500,5 \text{ mg sampel}$$

$$= 0,019835 \text{ mg} + 0,00595 \text{ mg}$$

$$= 0,025785 \text{ mg (jumlah genistein dalam sampel adisi 30%)}$$

$$\frac{0,025785 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} \times 1000 \text{ mL/L} = 2,5785 \text{ ng}/\mu\text{L} \times 6 \mu\text{L} = 15,4710 \text{ ng genistein}$$

Hasil percobaan = 15,1094 ng

$$\% \text{ recovery} = \frac{15,1094 \text{ ng}}{15,4710 \text{ ng}} \times 100\% = 97,6630 \%$$

3. Replikasi 3. Penimbangan sampel 5500,3mg

Konsentrasi teoritis :

$$\frac{0,0003607 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 5500,3 \text{ mg sampel}$$

$$= 0,019834 \text{ mg} + 0,00595 \text{ mg}$$

$$= 0,025784 \text{ mg (jumlah genistein dalam sampel adisi 30%)}$$

$$\frac{0,025784 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} \times 1000 \text{ mL/L} = 2,5784 \text{ ng}/\mu\text{L} \times 6\mu\text{L} = 15,4704 \text{ ng genistein}$$

Hasil percobaan = 15,3083 ng

$$\% \text{ recovery} = \frac{15,3083 \text{ ng}}{15,4704 \text{ ng}} \times 100\% = 98,9520 \%$$

$$\text{Rata-rata } \% \text{ recovery} = \frac{96,5725 \% + 97,6630 \% + 98,9520 \%}{3} = 97,7291 \%$$

$$\text{SD} = \sqrt{\frac{(96,5725-97,7291)^2 + (97,6630-97,7291)^2 + (98,9520-97,7291)^2}{3-1}}$$

$$= 1,1911$$

$$\% \text{ RSD} = \frac{1,2188}{97,7291} \times 100\% = 1,2188 \%$$

H. Hasil Perhitungan Kadar Genistein dalam Sampel

H.1 Hasil Perhitungan Kadar Genistein dalam Krim F1

Krim F1	Penimbangan Krim (mg)	Area	Massa dalam 6 mikroliter (ng)	Massa dalam 10 mL (mg)	b/b (%)	Massa hasil percobaan dalam 1 g sediaan (mg)	Massa teoritis dalam 1 g sediaan (mg)	Recovery (%)	Rata-rata	RSD (%)
R1	5500,1	487,78	12,2305*	0,0204	0,0003706	0,003706	0,003784	97,9428	97,5825	0,6082
	5500,2	487,63	12,2263*	0,0204	0,0003705	0,003705	0,003784	97,9073		
	5500,1	483,12	12,1000*	0,0202	0,0003667	0,003667	0,003784	96,8975		
R2	5500,0	467,58	11,6647*	0,0194	0,0003535	0,003535	0,003781	93,4874	93,2286	0,3082
	5500,0	465,05	11,5938*	0,0193	0,0003513	0,003513	0,003781	92,9194		
	5500,1	466,66	11,6389*	0,0194	0,0003527	0,003527	0,003781	93,2792		
R3	5500,2	472,17	11,7933*	0,0197	0,0003574	0,003574	0,003781	94,5144	95,4424	0,8594
	5500,2	477,64	11,9465*	0,0199	0,0003620	0,003620	0,003781	95,7424		
	5500,3	479,11	11,9877*	0,0200	0,0003632	0,003632	0,003781	96,0706		
Rata-rata									95,4178	
RSD (%)									2,2815	

* Persamaan regresi standar pada penetapan kadar genistein dalam krim F1 adalah $y = 35,7x + 51,15$

H.2 Hasil Perhitungan Kadar Genistein dalam Krim F2

Krim F2	Penimbangan Krim (mg)	Area	Massa dalam 6 mikroliter (ng)	Massa dalam 10 mL (mg)	b/b (%)	Massa hasil percobaan dalam 1 g sediaan (mg)	Massa teoritis dalam 1 g sediaan (mg)	Recovery (%)	Rata-rata	RSD (%)
R1	5500,7	519,45	12,5624*	0,0209	0,0003806	0,003806	0,003781	100,67	100,4447	0,30001
	5500,2	517,06	12,4905*	0,0208	0,0003785	0,003785	0,003781	100,10		
	5500,5	518,99	12,5486*	0,0209	0,0003802	0,003802	0,003781	100,56		
R2	5500,1	541,66	13,2308*	0,0221	0,0004009	0,004009	0,003782	106,02	107,4741	1,48061
	5500,9	554,80	13,6262*	0,0227	0,0004128	0,004128	0,003782	109,18		
	5500,5	546,67	13,3816*	0,0223	0,0004055	0,004055	0,003782	107,22		
R3	5500,2	509,37	12,2591*	0,0204	0,0003715	0,003715	0,003784	98,18	97,5639	0,61970
	5500,2	506,68	12,1782*	0,0203	0,0003690	0,003690	0,003784	97,53		
	5500,1	504,35	12,1080*	0,0202	0,0003669	0,003669	0,003784	96,97		
Rata-rata								101,8276		
RSD (%)								5,0063		

* Persamaan regresi standar untuk krim F2 adalah $y = 33,23x + 102$

I. Contoh Perhitungan Kadar Genistein dalam Sampel

Misal : Larutan sampel ditotolkan sebanyak 6 μL pada lempeng KLT Silika Gel 60 F₂₅₄ kemudian diekspansi sampai tanda batas, dikeringkan dan noda discan dengan densitometer. Konsentrasi yang diperoleh sebagai berikut;

1) Replikasi 1. 12,2305 ng/6 μL , jika massa sampel yang ditimbang 5500,1 mg, maka kadar genistein dalam sampel edamame adalah:

- Konsentrasi analit

$$= \frac{12,2305 \text{ ng}}{6\mu\text{L}}$$

$$= 2,0384 \text{ ng}/\mu\text{L}$$

$$= 2,0384 \mu\text{g}/\text{mL}$$

- Jumlah analit dalam 10 mL sampel

$$= 2,0384 \mu\text{g}/\text{mL} \times 10 \text{ mL}$$

$$= 20,384 \mu\text{g}$$

$$= 0,0204 \text{ mg}$$

- Kadar genistein dalam sampel yang ditimbang (%b/b)

$$= \frac{0,0204 \text{ mg}}{5500,1 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 0,0003705\%$$

- Jumlah analit dalam 1 g sediaan (hasil percobaan)

$$= \frac{0,0204 \text{ mg}}{5,5001 \text{ g}} \times 1 \text{ g}$$

$$= 0,003705 \text{ mg}$$

- Jumlah analit dalam 1 g sediaan (teoritis)

Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam sediaan krim sebesar 1,5 %, jadi dalam 50 g sediaan, ekstrak yang ditimbang adalah;

$$= \frac{1,5 \text{ g}}{100 \text{ g sediaan}} \times 50 \text{ g} = 0,75 \text{ g}$$

Misal ekstrak yang ditimbang sebesar 0,7507 g, maka jumlah ekstrak dalam 1 g adalah;

$$= \frac{0,7507 \text{ g}}{50 \text{ g sediaan}} \times 1 \text{ g} = 0,015014 \text{ g}$$

Dalam 1 g ekstrak mengandung 0,252 mg genistein, maka jumlah genistein dalam 0,01501 g ekstrak adalah;

$$= \frac{0,01501 \text{ g}}{1 \text{ g}} \times 0,252 \text{ mg} = 0,003784 \text{ mg}$$

Sehingga kandungan genistein dalam 1 g sediaan secara teoritis adalah 0,003784 mg.

- Hasil perhitungan % *recovery*

$$\% \text{ recovery} = \frac{0,003705 \text{ mg}}{0,003784 \text{ mg}} \times 100 \% = 97,94285 \%$$

2) Replikasi 2. 12,2263 ng/6 μ L, jika massa sampel dan ekstrak yang ditimbang adalah 5500,2 mg dan 0,7502 g, maka % *recovery* = 97,9073%; (perhitungan sama seperti no. 1)

3) Replikasi 3. 12,1000 ng/6 μ L, jika massa sampel dan ekstrak yang ditimbang adalah 5500,1 mg dan 0,7501 g, maka % *recovery* = 96,8975%; (perhitungan sama seperti no. 1)

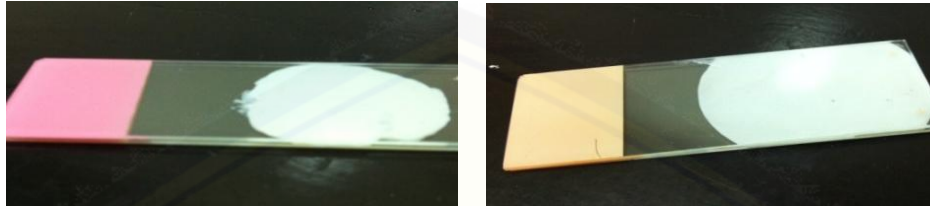
$$\text{Rata-rata } \% \text{ recovery} = \frac{97,9428 \% + 97,9073 \% + 96,8975 \%}{3} = 97,5825 \%$$

$$\text{SD} = \sqrt{\frac{(97,9428 - 97,5825)^2 + (97,9073 - 97,5825)^2 + (96,8975 - 97,5825)^2}{3-1}}$$

$$= 0,5935$$

$$\% \text{ RSD} = \frac{0,5935}{97,5825} \times 100 \% = 0,6082 \%$$

J. Hasil Pengujian Homogenitas



(a)

(b)

Gambar H.1 Hasil uji homogenitas sebelum penyimpanan (a) Formula F1; (b) Formula F2



(c)

(d)

Gambar H.2 Hasil uji homogenitas setelah penyimpanan selama 30 hari (suhu kamar) (c) Formula F1; (d) Formula F2



(e)

(f)

Gambar H.3 Hasil uji homogenitas setelah penyimpanan selama 30 hari (suhu 50°C) (e) Formula F1; (f) Formula F2

K. Hasil Pengujian Viskositas

K.1 Hasil Pengujian Viskositas Krim F1

Replikasi	Viskositas sebelum penyimpanan (dPa.s)*	Viskositas setelah penyimpanan suhu kamar (dPa.s)*	Viskositas setelah penyimpanan suhu 50°C (dPa.s)*
1	129	130	95
2	125	125	90
3	128	129	92
Rata-rata ± SD	127,33 ± 2,08	128,00 ± 2,65	92,33 ± 2,52

* Data disajikan sebagai rata-rata ± simpangan baku (n=3)

K.2 Hasil Pengujian Viskositas Krim F2

F2	Viskositas sebelum penyimpanan (dPa.s)*	Viskositas setelah penyimpanan suhu kamar (dPa.s)*	Viskositas setelah penyimpanan suhu 50°C (dPa.s)*
1	180	181	118
2	179	179	115
3	184	186	120
Rata-rata ± SD	181,00 ± 2,65	182,00 ± 3,61	117,67 ± 2,52

* Data disajikan sebagai rata-rata ± simpangan baku (n=3)

L. Hasil Pengujian Daya Sebar

L.1 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F1

Sebelum Penyimpanan

Beban (g)	Daya sebar (cm)			Rata-rata ± SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
0	6	5,6	5,8	
5	6,3	5,9	6	
10	6,5	6,1	6,3	
15	6,7	6,4	6,5	
20	6,9	6,5	6,7	
25	6,9	6,6	6,8	
30	6,9	6,6	6,8	
35	6,9	6,6	6,8	6,77 ± 0,15

L.2 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F2

Sebelum Penyimpanan

Beban (g)	Daya sebar (cm)			Rata-rata ± SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
0	5	4,8	5,1	
5	5,4	5,1	5,5	
10	5,7	5,4	5,9	
15	6,1	5,7	6,5	
20	6,2	5,8	6,1	
25	6,2	5,8	6,3	
30	6,2	5,8	6,3	
35	6,2	5,8	6,3	6,10 ± 0,26

L.3 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F1

Setelah Penyimpanan Suhu Kamar

Beban (g)	Daya sebar (cm)			Rata-rata \pm SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
0	6,1	5,8	5,7	
5	6,4	6	6	
10	6,6	6,3	6,3	
15	6,9	6,6	6,5	
20	7	6,6	6,7	
25	7	6,6	6,9	
30	7	6,6	6,9	
35	7	6,6	6,9	6,83 \pm 0,21

L.4 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F2

Setelah Penyimpanan Suhu Kamar

Beban (g)	Daya sebar (cm)			Rata-rata \pm SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
0	4,6	4,9	5,2	
5	5	5,2	5,5	
10	5,2	5,5	5,9	
15	5,5	5,8	6,1	
20	5,9	5,9	6,3	
25	6,1	5,9	6,3	
30	6,2	5,9	6,3	
35	6,2	5,9	6,3	6,13 \pm 0,21

L.5 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F1

Setelah Penyimpanan Suhu 50°C

Beban (g)	Daya sebar (cm)			Rata-rata \pm SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
0	6,4	6,5	6,5	
5	6,8	6,8	6,9	
10	7,1	7,1	7,2	
15	7,5	7,4	7,4	
20	7,8	7,7	7,7	
25	7,9	8	7,9	
30	8	8,1	7,9	
35	8	8,1	7,9	8,00 \pm 0,01

L.6 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F2
Setelah Penyimpanan Suhu 50°C

Beban (g)	Daya sebar (cm)			Rata-rata ± SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
0	6	5,9	6,1	
5	6,3	6,2	6,4	
10	6,5	6,4	6,7	
15	6,7	6,6	6,9	
20	6,9	6,8	7	
25	6,9	6,8	7	
30	6,9	6,8	7	
35	6,9	6,8	7	6,90 ± 0,10

M. Hasil Pengujian pH

M.1 Hasil Pengujian pH Krim F1

Replikasi	pH sebelum penyimpanan*	pH setelah penyimpanan Suhu kamar*	pH setelah penyimpanan suhu 50°C*
1	6,69	6,63	6,34
2	6,83	6,82	6,73
3	6,79	6,77	6,66
Rata-rata ± SD	6,77 ± 0,07	6,74 ± 0,10	6,58 ± 0,21

* Data disajikan sebagai rata-rata ± simpangan baku (n=3)

M.2 Hasil Pengujian pH Krim F2

Replikasi	pH sebelum penyimpanan*	pH setelah penyimpanan suhu kamar*	pH setelah penyimpanan suhu 50°C*
1	5,85	5,84	5,75
2	5,89	5,87	5,73
3	5,78	5,75	5,69
Rata-rata ± SD	5,84 ± 0,06	5,82 ± 0,06	5,72 ± 0,03

* Data disajikan sebagai rata-rata ± simpangan baku (n=3)

N. Hasil Analisis *T-Test* Tidak Berpasangan dengan Program SPSS

N.1 Hasil Analisis *T-Test* Tidak Berpasangan Kadar Genistein

Tests of Normality

Formul a	Kolmogorov-Smimov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar genistein F1	.176	3	.	1.000	3	.981
F2	.364	3	.	.800	3	.114

a. Lilliefors Significance Correction

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kadar genistein	Equal variances assumed	14.464	.019	.746	4	.497	25.4158667	34.0741584	-69.1891635	120.0208968
	Equal variances not assumed			.746	2.005	.533	25.4158667	34.0741584	-120.8124142	171.6441476

O. Hasil Analisis *Repeated ANOVA* dengan Program SPSS

O.1 Hasil Analisis *Repeated ANOVA* Uji Viskositas Krim F1

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smimov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Viskositas sebelum	.292	3	.	.923	3	.463
Viskositas sesudah suhu kamar	.314	3	.	.893	3	.363
Viskositas sesudah 50	.219	3	.	.987	3	.780

a. Lilliefors Significance Correction

Multivariate Tests^b

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
visko Pillai's Trace	.999	9.197E2 ^a	2.000	1.000	.023
Wilks' Lambda	.001	9.197E2 ^a	2.000	1.000	.023
Hotelling's Trace	1.839E3	9.197E2 ^a	2.000	1.000	.023
Roy's Largest Root	1.839E3	9.197E2 ^a	2.000	1.000	.023

a. Exact statistic

b. Design: Intercept

Within Subjects Design: visko

Pairwise Comparisons

(I) suhu	(J) suhu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.667	.333	.184	-2.101	.768
	3	35.000*	.577	.000	32.516	37.484
2	1	.667	.333	.184	-.768	2.101
	3	35.667*	.667	.000	32.798	38.535
3	1	-35.000*	.577	.000	-37.484	-32.516
	2	-35.667*	.667	.000	-38.535	-32.798

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

*. The mean difference is significant at the .05 level.

O.2 Hasil Analisis *Repeated* ANOVA Uji Viskositas Krim F2

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Viskositas sebelum	.314	3	.	.893	3	.363
Viskositas sesudah suhu kamar	.276	3	.	.942	3	.537
Viskositas sesudah 50	.219	3	.	.987	3	.780

a. Lilliefors Significance Correction

Multivariate Tests^b

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
viskositas	Pillai's Trace	1.000	2.257E3*	2.000	1.000	.015
	Wilks' Lambda	.000	2.257E3*	2.000	1.000	.015
	Hotelling's Trace	4.514E3	2.257E3*	2.000	1.000	.015
	Roy's Largest Root	4.514E3	2.257E3*	2.000	1.000	.015

a. Exact statistic

b. Design: Intercept

Within Subjects Design: viskositas

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) viskositas	(J) viskositas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1.000	.577	.225	-3.484	1.484
	3	63.333*	.667	.000	60.465	66.202
2	1	1.000	.577	.225	-1.484	3.484
	3	64.333*	.882	.000	60.539	68.128
3	1	-63.333*	.667	.000	-66.202	-60.465
	2	-64.333*	.882	.000	-68.128	-60.539

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

*. The mean difference is significant at the .05 level.

O.3 Hasil Analisis *Repeated* ANOVA Uji Daya Sebar Krim F1

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daya sebar sebelum	.253	3	.	.964	3	.637
Daya sebar sesudah suhu kamar	.292	3	.	.923	3	.463
Daya sebar sesudah 50	.175	3	.	1.000	3	1.000

a. Lilliefors Significance Correction

Multivariate Tests^b

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
dayasebar	Pillai's Trace	.977	85.563 ^a	1.000	2.000	.011
	Wilks' Lambda	.023	85.563 ^a	1.000	2.000	.011
	Hotelling's Trace	42.781	85.563 ^a	1.000	2.000	.011
	Roy's Largest Root	42.781	85.563 ^a	1.000	2.000	.011

a. Exact statistic

b. Design: Intercept

Within Subjects Design: dayasebar

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) dayasebar	(J) dayasebar	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.067	.033	.184	-.210	.077
	3	-1.233*	.133	.011	-1.807	-.660
2	1	.067	.033	.184	-.077	.210
	3	-1.167*	.167	.020	-1.884	-.450
3	1	1.233*	.133	.011	.660	1.807
	2	1.167*	.167	.020	.450	1.884

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

*. The mean difference is significant at the .05 level.

O.4 Hasil Analisis Repeated ANOVA Uji Daya Sebar Krim F2

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daya sebar sebelum	.314	3	.	.893	3	.363
Daya sebar sesudah suhu kamar	.292	3	.	.923	3	.463
Daya sebar sesudah 50	.175	3	.	1.000	3	1.000

a. Lilliefors Significance Correction

Multivariate Tests^b

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
dayasebar	Pillai's Trace	.970	64.000 ^a	1.000	2.000	.015
	Wilks' Lambda	.030	64.000 ^a	1.000	2.000	.015
	Hotelling's Trace	32.000	64.000 ^a	1.000	2.000	.015
	Roy's Largest Root	32.000	64.000 ^a	1.000	2.000	.015

a. Exact statistic

b. Design: Intercept

Within Subjects Design: dayasebar

Pairwise Comparisons

(I) dayase bar	(J) dayase bar	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.033	.033	.423	-.177	.110
	3	-.800*	.100	.015	-1.230	-.370
2	1	.033	.033	.423	-.110	.177
	3	-.767*	.067	.007	-1.054	-.480
3	1	.800*	.100	.015	.370	1.230
	2	.767*	.067	.007	.480	1.054

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

*. The mean difference is significant at the .05 level.

O.5 Hasil Analisis Repeated ANOVA Uji pH Krim F1

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH sebelum	.276	3	.	.942	3	.537
pH sesudah suhu kamar	.286	3	.	.930	3	.490
pH sesudah 50	.322	3	.	.880	3	.323

a. Lilliefors Significance Correction

Multivariate Tests^b

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
pH	Pillai's Trace	.955	10.570 ^a	2.000	1.000	.213
	Wilks' Lambda	.045	10.570 ^a	2.000	1.000	.213
	Hotelling's Trace	21.140	10.570 ^a	2.000	1.000	.213
	Roy's Largest Root	21.140	10.570 ^a	2.000	1.000	.213

a. Exact statistic

b. Design: Intercept

Within Subjects Design: pH

O.6 Hasil Analisis Repeated ANOVA Uji pH Krim F2

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH sebelum	.238	3	.	.976	3	.702
pH sesudah suhu kamar	.292	3	.	.923	3	.463
pH sesudah 50	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

Multivariate Tests^b

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
viskositas	Pillai's Trace	.958	11.544 ^a	2.000	1.000	.204
	Wilks' Lambda	.042	11.544 ^a	2.000	1.000	.204
	Hotelling's Trace	23.089	11.544 ^a	2.000	1.000	.204
	Roy's Largest Root	23.089	11.544 ^a	2.000	1.000	.204

a. Exact statistic

b. Design: Intercept

P. Hasil Pengujian Kesukaan

P.1 Tabulasi Hasil Pengujian Kesukaan Krim F1

Responden	Skor*							
	bau	tekstur	warna	konsistensi	daya sebar	rasa dingin	kelembaban	ketahanan air
1	4	4	4	5	4	5	5	4
2	4	4	4	3	3	3	2	1
3	4	4	4	5	4	3	3	3
4	5	5	4	4	5	5	4	4
5	4	4	3	3	3	4	3	2
6	5	5	4	4	5	4	5	4
7	3	4	4	3	3	4	3	3
8	5	4	4	4	4	4	4	4
9	4	4	4	4	3	5	5	4
10	4	5	4	5	5	4	4	4
11	5	4	4	3	4	4	5	5
12	4	3	4	3	4	4	4	4
13	5	5	5	5	4	5	5	4
14	3	4	4	4	4	4	4	4
15	4	3	3	3	3	3	3	3
16	5	4	4	4	4	4	5	5
17	4	4	4	5	5	4	4	4
18	5	5	4	4	4	5	4	3
19	5	4	4	4	3	4	4	3
20	5	4	4	4	4	3	4	4
Total	87	83	79	79	78	81	80	72
Rata-rata	4,4	4,2	4,0	4,0	3,9	4,1	4,0	3,6

1. Keterangan : Skor (5) Sangat suka; (4) Suka; (3) Sedang; (2) Tidak suka; (1) Sangat tidak suka
2. * Data disajikan sebagai rata-rata

P.2 Tabulasi Hasil Pengujian Kesukaan Krim F2

Responden	Skor*							
	bau	tekstur	warna	konsistensi	daya sebar	rasa dingin	kelembaban	ketahanan air
1	5	4	4	4	4	5	5	3
2	3	3	4	4	2	1	4	4
3	4	2	4	3	3	3	3	3
4	3	3	4	3	4	4	4	4
5	2	4	3	4	3	2	4	4
6	3	3	4	5	4	3	5	4
7	4	4	3	4	4	2	4	4
8	5	4	4	4	4	4	4	4
9	3	4	4	4	4	3	4	4
10	3	3	3	3	3	3	3	3
11	4	4	4	4	4	5	4	3
12	4	3	4	4	3	3	4	4
13	5	4	5	5	5	4	4	5
14	4	3	3	3	3	3	2	3
15	3	3	4	3	3	4	3	3
16	4	3	4	4	3	3	4	4
17	3	3	4	4	3	3	4	4
18	3	4	4	3	4	3	4	3
19	4	4	5	4	3	4	4	4
20	4	3	4	3	3	3	4	4
Total	73	68	78	75	69	65	77	74
Rata-rata	3,7	3,4	3,9	3,8	3,5	3,3	3,9	3,7

- 3. Keterangan : Skor (5) Sangat suka; (4) Suka; (3) Sedang; (2) Tidak suka; (1) Sangat tidak suka
- 4. * Data disajikan sebagai rata-rata

Q. Hasil Analisis Chi Square dengan Program SPSS

Q.1 Hasil Analisis Chi Square pada Parameter Bau

Chi-Square Tests				Test Statistics ^a		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)			Tingkatkesukaan
Pearson Chi-Square	7.659 ^a	3	.054	Most Extreme Differences	Absolute	.350
Likelihood Ratio	8.440	3	.038		Positive	.000
Linear-by-Linear Association	7.350	1	.007		Negative	-.350
N of Valid Cases	40			Kolmogorov-Smirnov Z		1.107
				Asymp. Sig. (2-tailed)		.172

a. 2 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,50.

a. Grouping Variable: Tipekrim

Q.2 Hasil Analisis *Chi Square* pada Parameter Tekstur

Chi-Square Tests				Test Statistics ^a		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)			Tingkatkesukaan
Pearson Chi-Square	12.061 ^a	3	.007	Most Extreme Differences	Absolute	.450
Likelihood Ratio	14.871	3	.002		Positive	.000
Linear-by-Linear Association	11.561	1	.001		Negative	-.450
N of Valid Cases	40			Kolmogorov-Smirnov Z		1.423
				Asymp. Sig. (2-tailed)		.035

a. 4 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,50.

a. Grouping Variable: Tipekrim

Q.3 Hasil Analisis *Chi Square* pada Parameter Warna

Chi-Square Tests				Test Statistics ^a		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)			Tingkatkesukaan
Pearson Chi-Square	1.290 ^a	2	.525	Most Extreme Differences	Absolute	.100
Likelihood Ratio	1.310	2	.519		Positive	.050
Linear-by-Linear Association	.111	1	.739		Negative	-.100
N of Valid Cases	40			Kolmogorov-Smirnov Z		.316
				Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000

a. 4 cells (66,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,50.

a. Grouping Variable: Tipekrim

Q.4 Hasil Analisis *Chi Square* pada Parameter Konsistensi

Chi-Square Tests				Test Statistics ^a		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)			Tingkatkesukaan
Pearson Chi-Square	1.563 ^a	2	.458	Most Extreme Differences	Absolute	.150
Likelihood Ratio	1.606	2	.448		Positive	.000
Linear-by-Linear Association	.817	1	.366		Negative	-.150
N of Valid Cases	40			Kolmogorov-Smirnov Z		.474
				Asymp. Sig. (2-tailed)		.978

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,50.

a. Grouping Variable: Tipekrim

Q.5 Hasil Analisis *Chi Square* pada Parameter Daya Sebar

Chi-Square Tests				Test Statistics ^a		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)			Tingkatkesukaan
Pearson Chi-Square	4.022 ^a	3	.259	Most Extreme Differences	Absolute	.250
Likelihood Ratio	4.547	3	.208		Positive	.000
Linear-by-Linear Association	3.801	1	.051		Negative	-.250
N of Valid Cases	40			Kolmogorov-Smirnov Z		.791
				Asymp. Sig. (2-tailed)		.560

a. 4 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,50.

a. Grouping Variable: Tipekrim

Q.6 Hasil Analisis *Chi Square* pada Parameter Rasa Dingin

Chi-Square Tests				Test Statistics ^a		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)			Tingkatkesukaan
Pearson Chi-Square	9.107 ^a	4	.058	Most Extreme Differences	Absolute	.450
Likelihood Ratio	10.450	4	.033		Positive	.000
Linear-by-Linear Association	7.541	1	.006		Negative	-.450
N of Valid Cases	40			Kolmogorov-Smimov Z		1.423
				Asymp. Sig. (2-tailed)		.035

a. 6 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,50.

a. Grouping Variable: Tipekrim

Q.7 Hasil Analisis *Chi Square* pada Parameter Kelembaban

Chi-Square Tests				Test Statistics ^a		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)			Tingkatkesukaan
Pearson Chi-Square	3.230 ^a	3	.358	Most Extreme Differences	Absolute	.200
Likelihood Ratio	3.332	3	.343		Positive	.050
Linear-by-Linear Association	.385	1	.535		Negative	-.200
N of Valid Cases	40			Kolmogorov-Smimov Z		.632
				Asymp. Sig. (2-tailed)		.819

a. 6 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,00.

a. Grouping Variable: Tipekrim

Q.8 Hasil Analisis *Chi Square* pada Parameter Ketahanan Air

Chi-Square Tests				Test Statistics ^a		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)			Tingkatkesukaan
Pearson Chi-Square	2.710 ^a	4	.607	Most Extreme Differences	Absolute	.100
Likelihood Ratio	3.491	4	.479		Positive	.100
Linear-by-Linear Association	.169	1	.681		Negative	-.050
N of Valid Cases	40			Kolmogorov-Smimov Z		.316
				Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000

a. 6 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,50.

a. Grouping Variable: Tipekrim

R. Contoh Lembar Kuesioner Untuk Uji Kesukaan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 330224 Fax.
(0331) 337442 JEMBER 68121

LAMPIRAN A**SURAT PERNYATAAN
KESEDIAAN SEBAGAI RESPONDEN**

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

1. Nama responden :
2. Fakultas :

Bersedia menjadi subjek penelitian yang berjudul “Formulasi dan Penentuan *Stress Testing* Sediaan Krim dengan Bahan Aktif Ekstrak Etanol Edamame (*Glycine max*)” yang dilakukan oleh OKTAVIA CATUR XENOGRAP, mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Jember. Sediaan krim yang diuji masih dalam tahap penelitian. Sehingga peneliti tidak dapat menjamin tingkat keamanan dan efektifitas sediaan. Penelitian ini hanya bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan responden terhadap formula krim yang telah dibuat.

Peneliti bersedia menjamin kerahasiaan hasil wawancara dan hal-hal yang berhubungan dengan *privacy* saya, apabila saya menginginkannya. Demikian pernyataan ini dibuat agar digunakan sebagaimana mestinya.

Jember,2015

Tertanda,

(.....)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 330224 Fax.
 (0331) 337442 JEMBER 68121

LAMPIRAN B

Kuesioner Penelitian

**FORMULASI DAN PENENTUAN *STRESS TESTING* SEDIAAN KRIM DENGAN
 BAHAN AKTIF EKSTRAK ETANOL
 EDAMAME (*Glycine Max*)
 (Studi Kuantitatif di Universitas Jember)**

I. Identitas Responden

1. Nama responden :
2. Lama studi/semester :
3. Fakultas :

II. PENILAIAN TINGKAT KESUKAAN KRIM FORMULA F1

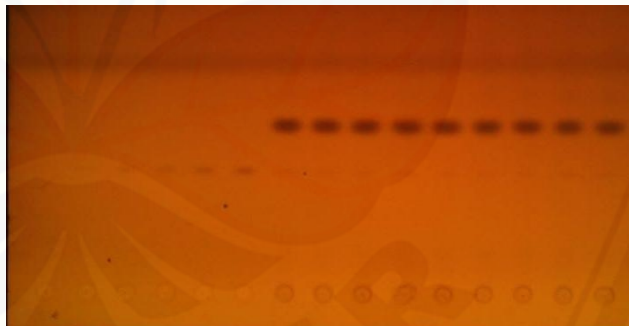
No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
1	Bagaimana kesan saat pemakaian krim yang meliputi:					
	a. Bau					
	b. Tekstur					
2	Bagaimana penampilan fisik krim yang meliputi:					
	a. Warna					
	b. Konsistensi					
3	Bagaimana tingkat kenyamanan krim saat dioleskan yang meliputi					
	a. Kemampuan krim untuk menyebar					
	b. Sensasi rasa dingin					
4	Bagaimana kemampuan krim dalam memberikan kelembaban terhadap kulit					
5	Bagaimana ketahanan krim terhadap air					

Keterangan: (5) Sangat suka, (4) Suka, (3) Sedang, (2) Tidak suka, (1) Sangat tidak suka

III. PENILAIAN TINGKAT KESUKAAN KRIM FORMULA F2

No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
1	Bagaimana kesan saat pemakaian krim yang meliputi:					
	a. Bau					
	b. Tekstur					
2	Bagaimana penampilan fisik krim yang meliputi:					
	a. Warna					
	b. Konsistensi					
3	Bagaimana tingkat kenyamanan krim saat dioleskan yang meliputi					
	a. Kemampuan krim untuk menyebar					
	b. Sensasi rasa dingin					
4	Bagaimana kemampuan krim dalam memberikan kelembaban terhadap kulit					
5	Bagaimana ketahanan krim terhadap air					

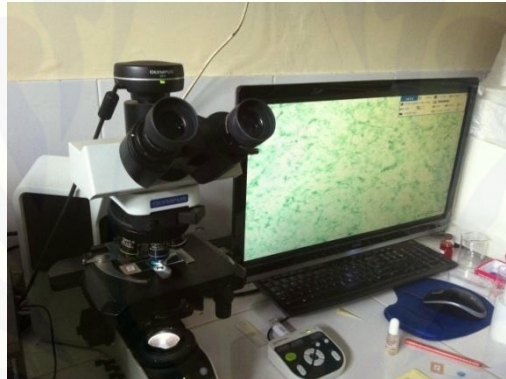
Keterangan: (5) Sangat suka, (4) Suka, (3) Sedang, (2) Tidak suka, (1) Sangat tidak suka

S. Foto Alat dan Pengujian**a. Penetapan Kadar Genistein Menggunakan Densitometer Camag TLC 3**

b. Pengujian *Stress Sesting* Terhadap Krim Ekstrak Etanol Edamame



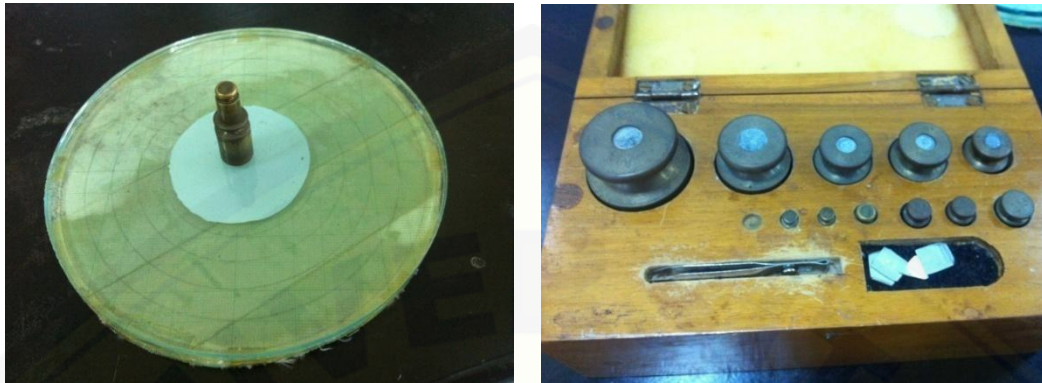
c. Penentuan Tipe Krim Menggunakan Mikroskop Olympus BX53



d. Pengujian Viskositas Menggunakan Viscotester



e. Pengujian Daya Sebar Menggunakan Alat Penguji Daya Sebar



f. Pengujian pH menggunakan pH meter

