

**FORMULASI SEDIAAN KRIM PERASAN RIMPANG JAHE MERAH
(*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) RIMPANG KENCUR (*Kaempferia
galanga* L.), MINYAK CENGKEH DAN METIL SALISILAT
DENGAN KOMBINASI VARIASI PARAFIN SOLID**



oleh :

Tiya Puspita Sari

17141005B

**FAKULTAS FARMASI
PROGRAM STUDI D-III FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA**

2017

**FORMULASI SEDIAAN KRIM PERASAN RIMPANG JAHE MERAH
(*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) RIMPANG KENCUR (*Kaempferia
galanga* L.), MINYAK CENGKEH DAN METIL SALISILAT
DENGAN KOMBINASI VARIASI PARAFIN SOLID**

Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi syarat mencapai

Derajat Ahli Madya Farmasi (Amd, Farm)

Program Studi D-III Farmasi pada Fakultas Farmasi

Universitas Setia Budi Surakarta

Oleh:

Tiya Puspita Sari

17141005B

FAKULTAS FARMASI
PROGRAM STUDI D-III FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017

HALAMAN PENGESAHAN

PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH

berjudul

**FORMULASI SEDIAAN KRIM PERASAN RIMPANG JAHE MERAH
(*Zingiber officinale roscoe var. Rubrum*), RIMPANG KENCUR (*Kaempferia
galanga L.*), MINYAK CENGKEH DAN METIL SALISILAT DENGAN
KOMBINASI VARIASI PARAFIN SOLID**

Oleh :

Tiya Puspita Sari

17141005B

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Karya Tulis Ilmiah

Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi

Pada tanggal : 19 Juni 2017

Mengetahui

Fakultas Farmasi

Universitas Setia Budi

Dekan,

Pembimbing



Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt.

Prof. Dr. A. Setari, SU, MM., M.Sc., Apt.

Penguji:

1. Drs. Widodo Priyanto., Apt
2. Ghani Nurfiiana F.S, M.Farm., Apt
3. Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt

1. _____
2. _____
3. _____

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Satu-satunya sumber pengetahuan adalah pengalaman”

(Albert Einstein)

“Melalui kesabaran, seseorang dapat meraih lebih dari pada melalui kekuatan yang dimilikinya.”

(Edmund Burke)

Karya Tulis Ilmiah ini ku persembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT yang senantiasa mempermudah semua urusan, selalu diberi kekuatan dan kesabaran kepada penulis dalam melakukan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini sehingga dapat menyelesaikan pada waktunya.
- ❖ Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt., selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, nasehat, saran, bimbingan dan selalu memberikan semangat kepada penulis selama penelitian berlangsung.
- ❖ Bapak Tri Wahyono dan Ibu Suparti yang selalu mencurahkan doa dan kasih sayang nya pada penulis sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
- ❖ Adikku tercinta Dewi Septia Ningrum yang selalu memberikan dukungan dan doa.
- ❖ Sahabat-sahabat dan teman kelompokku (Anissa Darmayanti dan Tien Ellita Endah Puspitasari) yang selalu memberikan dorongan, semangat dan membantu bila penulis terdapat kesulitan.

- ❖ Anisa Septy Andarwaty teman ku seperjuangan dari awal masuk perkuliahan yang selalu memberikan semangat.
- ❖ Farida Shakinah, Dwi Agustina, Kiki Fiandini, Elisa Rosandi dan Dwi Rahmawati terimakasih atas kebersamaan kalian selama ini.
- ❖ Teman-teman ku teori satu selalu berjuang bersama, berbagi canda tawa dan saling mendukung.
- ❖ Teman-teman ku satu angkatan D III Farmasi angkatan 2014.
- ❖ Almamaterku, Bangsa, dan Negaraku.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis ilmiah ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar ahli madya di suatu Perguruan Tinggi dan menurut pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan dapat disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya tulis ilmiah ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 09 Juni 2017



Tiya Puspita Sari

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“FORMULASI SEDIAAN KRIM PERASAN RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale roscoe* var. *Rubrum*), RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga* L.), MINYAK CENGKEH DAN METIL SALISILAT DENGAN KOMBINASI VARIASI PARAFIN SOLID”**, Penulisan karya tulis ilmiah ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai Derajat Ahli Madya Farmasi (Amd. Farm) di Universitas Setia Budi Surakarta.

Dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, petunjuk dan saran-saran yang berguna dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kesehatan dan kelancaran sehingga dapat tersusunnya Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi
3. Prof. Dr. R.A Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
4. Vivin Nopiyanti, M.Sc.,Apt., selaku Ketua Program Studi D III Farmasi Universitas Setia Budi.

5. Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt., selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, nasehat, saran, bimbingan dan selalu memberikan semangat kepada penulis selama penelitian berlangsung.
6. Orang tuaku dan adikku tercinta yang telah memberikan kasih sayang yang tiada henti baik berupa doa, semangat, bimbingan, nasehat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Teman-teman Teori 1 angkatan 2014
8. Teman-teman D III Farmasi angkatan 2014
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih untuk kerjasama dan dukungannya selama ini.

Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya atas segala keikhlasan bantuan yang diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membutuhkan segala kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca dan perkembangan ilmu farmasi dan pengobatan.

Surakarta, Juni 2017

Tiya Puspita Sari

INTISARI

SARI, T.P, 2017, FORMULASI SEDIAAN KRIM PERASAN RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale* roscoe var. *Rubrum*), RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga* L.), MINYAK CENGKEH DAN METIL SALISILAT DENGAN KOMBINASI VARIASI PARAFIN SOLID, KARYA TULIS ILMIAH, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Ada banyak bahan alam yang dapat dijadikan obat tradisional yaitu rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* roscoe var. *rubrum*) dan rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) yang memiliki manfaat seperti antiinflamasi, dan mengurangi rasa sakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dapat tidaknya sediaan farmasi krim perasan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* roscoe var. *rubrum*), rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.), minyak cengkeh dan metil salisilat menggunakan kombinasi variasi basis parafin solid.

Krim perasan rimpang jahe merah dan rimpang kencur dibuat menggunakan variasi konsentrasi parafin solid yang berbeda yaitu Formula 1 (1,5%), Formula 2 (2%), dan Formula 3 (2,5%). Pengujian yang dilakukan terhadap krim ini adalah uji mutu fisik krim meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya lekat, uji daya sebar, uji tipe emulsi dan uji stabilitas dipercepat meliputi uji Freeze Thaw, uji sentrifugasi. Analisa data menggunakan statistic menggunakan Anova one way dengan dilanjutkan uji SNK dengan taraf kepercayaan 95%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan krim rimpang jahe merah dan rimpang kencur dengan variasi konsentrasi 1,5%, 2%, 2,5% dapat dibuat krim antiinflamasi yang memenuhi uji mutu fisik dan stabilitas yang baik.

Kata kunci : Krim, Rimpang jahe merah, Rimpang kencur

ABSTRACT

SARI, T.P, 2017, CULTURAL SUBMISSION FORMULATION REINFORCEMENT OF RED GINGER SALES (*Zingiber officinale roscoe var Rubrum*), KENCUR REMPHAN (*Kaempferia galanga L.*), CRYSTAL OIL AND METHYL SALICILATE WITH COMBINATION OF PARAFIN SOLID VARIATION, SCIENTIFIC WORKS, PHARMACEUTICAL FACULTY, UNIVERSITY SETIA BUDI, SURAKARTA.

There are many natural ingredients that can be used as traditional medicine, namely red ginger rhizome (*Zingiber officinale roscoe var rubrum*) and kencur rhizome (*Kaempferia galanga L.*) which has benefits such as anti-inflammatory, and reduce pain. The aim of this research is to know whether or not pharmaceutical preparation of red ginger rhizomes (*Zingiber officinale roscoe var rubrum*), kempur (*Kaempferia galanga L.*), clove oil and methyl salicylate using combination of solid paraffin base.

Cream of red ginger rhizome and kencur rhizome is made using different concentration of solid paraffin that is Formula 1 (1,5%), Formula 2 (2%), and Formula 3 (2,5%). Tests performed on this cream are physical quality test of cream include organoleptic test, homogeneity test, pH test, viscosity test, adhesion test, spreading test, emulsion type test and accelerated stability test include Freeze Thaw test, centrifugation test. Data analysis using statistic using Anova one way with continued test of SNK with 95% confidence level.

The results showed that the preparation of red ginger rhizome and kencur rhizome with variation concentration of 1.5%, 2%, 2.5% can be made anti-inflammatory cream that meet the physical quality test and good stability.

Keywords: Cream, red ginger rhizome, kencur rhizome

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Tanaman Jahe Merah	8
1. Sistematika Tanaman	8
2. Nama Lain	8
3. Morfologi Tanaman.....	8
4. Kandungan Kimia Jahe Merah	9
5. Kegunaan.....	9

B. Tanaman Kencur	10
1. Sistematika Tanaman	10
2. Nama Lain	10
3. Morfologi Tanaman	11
4. Kandungan Kimia Kencur	11
5. Kegunaan	12
C. Metil Salisilat	12
1. Deskripsi	12
2. Pemerian	12
3. Kelarutan	13
4. Khasiat	13
D. Minyak Cengkeh	13
1. Deskripsi	13
2. Pemerian	13
3. Kelarutan	14
4. Khasiat	14
E. Krim	14
1. Pengertian	14
2. Penggolongan Krim	15
3. Stabilitas Emulsi	16
4. Basis Krim	16
5. Metode Penyarian	17
6. Metode Pembuatan krim	17
7. Stabilitas Krim	18
8. Pengujian Krim	18
9. Uji Tipe Krim	20
10. Uji Stabilitas Dipercepat	20
11. Kerusakan Krim	22
12. Keuntungan dan Kerugian Penggunaan Krim	22
F. Monografi Bahan	23

1. Asam Stearat	23
2. Parafin Solidum.....	23
3. Vasellin Album/Putih	23
4. Trietanolamin	24
5. Propilenglikol	24
6. Nipagin	24
7. Nipasol	25
8. Aquadest	25
G. Landasan Teori	26
H. Hipotesis.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Populasi dan Sampel	29
1. Populasi	29
2. Sampel	29
B. Variabel Penelitian.....	29
1. Identifikasi Variabel Utama.....	29
2. Klasifikasi Variabel Utama.....	29
3. Definisi Operasional Variabel Utama.....	30
C. Alat dan Bahan.....	31
D. Jalannya penelitian	32
1. Pengambilan Bahan.....	32
2. Identifikasi Tanaman.....	32
3. Pembuatan Sari Jahe Merah dan Kencur	32
4. Rancangan Formula	34
5. Pembuatan krim perasan jahe merah dan kencur.....	34
6. Pengujian Stabilitas Fisik.....	35
6.1. Uji Organoleptis	35
6.2. Uji Homogenitas	35
6.3. Uji Pemeriksaan pH	35
6.4. Uji Daya Sebar	35

6.5 Uji Viskositas	36
6.6. Uji Daya Lekat	36
7. Menentukan Tipe Emulsi.....	37
7.1. Metode Pengenceran	37
7.2. Metode Pewarnaan	37
7.3. Metode Daya Hantar Listrik	37
8. Pengujian Stabilitas Krim	38
8.1. Uji <i>Freeze-thaw</i>	38
8.2. Uji Sentrifugasi	38
9. Skema Kerja	39
E. Analisis Data	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
A. Hasil Penelitian	41
1. Hasil Determinasi Tumbuhan Jahe Merah	42
2. Hasil Determinasi Tumbuhan Kencur	43
3. Hasil Pembuatan Krim Perasan Jahe Merah dan Kencur	45
4. Hasil Pengujian Mutu Fisik Krim Perasan Rimpang	
Jahe merah dan Kencur	45
4.1. Hasil Uji Organoleptis Krim	46
4.2. Hasil Uji Homogenitas Krim	47
4.3. Hasil Uji pH Krim	48
4.4. Hasil Uji Viskositas Krim	49
4.5. Hasil Uji Daya Lekat Krim	51
4.6. Hasil Uji Daya Sebar Krim	53
4.7. Hasil Uji Tipe Krim	55
4.8. Hasil Uji Stabilitas Dipercepat	58
B. Pembahasan	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
A. Kesimpulan	65
B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil pengujian organoleptis krim	46
Tabel 2. Hasil pengujian homogenitas krim	47
Tabel 3. Hasil pengujian pH krim	48
Tabel 4. Hasil pengujian Viskositas krim	50
Tabel 5. Hasil pengujian daya lekat krim	52
Tabel 6. Hasil pengujian daya sebar krim	54
Tabel 7. Hasil pengujian tipe krim metode pengenceran	56
Tabel 8. Hasil pengujian tipe krim metode pewarnaan	57
Tabel 9. Hasil pengujian tipe krim metode daya hantar listrik	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Hasil uji viskositas	50
Gambar 2. Hasil uji daya lekat	52
Gambar 3. Hasil uji daya sebar	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Hasil determinasi tumbuhan jahe merah	70
Hasil determinasi tumbuhan kencur	71
Gambar 1. Rimpang jahe merah dan kencur	72
Gambar 2. Hasil krim perasan jahe merah dan kencur	73
Gambar 3. Alat uji daya sebar	74
Gambar 4. Alat uji daya lekat	75
Gambar 5. Uji homogenitas krim	75
Gambar 6. Viskometer	75
Gambar 7. pH test paper	76
Gambar 8. Uji tipe krim (pengenceran)	76
Gambar 9. Uji tipe krim (pewarnaan)	77
Gambar 10. Uji tipe krim (metode daya hantar listrik)	78
Gambar 11. Avometer	79
Gambar 11. Uji Freeze-thaw menggunakan suhu 4° C dan suhu 40° C	80
Gambar 12. Hasil pengujian krim dengan Freeze-thaw	81
Gambar 13. Alat sentrifugasi	81
Gambar 14. Hasil sentrifugasi	82
Gambar 15. Hasil krim setelah uji sentrifugasi	82
Data uji viskositas krim	83
Data uji daya lekat krim	84
Data uji daya sebar krim	85
Hasil analisis Anova uji daya lekat	88
Hasil analisis Anova uji daya sebar	94

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman merupakan besar sumber alami senyawa yang berguna yang bisa berfungsi sebagai pemimpin untuk pengembangan obat-obatan baru. Berbagai jenis tumbuhan di Indonesia digunakan oleh masyarakat sebagai sumber bahan obat alam untuk pengobatan secara tradisional (Octavianus *et al.*, 2011).

Perkembangan obat tradisional di Indonesia saat ini mengalami kemajuan, sehingga pemakaian dan pendaugunaannya diminati oleh masyarakat. Obat tradisional dapat diolah dengan praktis, enak, dan menarik. Masyarakat beranggapan bahwa obat tradisional dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan disamping obat-obatan modern. Obat tradisional mudah didapat karena biasa tumbuh di lingkungan sekitar, dikenali orang, mudah digunakan dan tidak berbahaya dalam penggunaan (Soediby, 1998).

Ada banyak bahan alam yang dapat dijadikan sebagai obat. Salah satu bahan alam yang dapat dijadikan obat tradisional adalah jahe merah (*Zingiber officinale roscoe var. rubrum*). Tanaman ini sudah lama dikenal baik sebagai bumbu masak maupun untuk pengobatan. Jahe merah merupakan salah satu jenis jahe yang ada, dimana lebih banyak digunakan sebagai obat karena mempunyai kandungan minyak atsiri dan oleoresinnya paling tinggi, sehingga lebih ampuh. Adapun khasiat jahe yang sudah diketahui untuk meningkatkan nafsu makan, peluruh keringat, batuk, gangguan pencernaan atau muntah-muntah dan memiliki

potensi sebagai antiinflamasi (Sudarsono *et al* 2002). Rimpang jahe merah sudah dikenal dalam dunia pengobatan memiliki banyak manfaat, baik secara empiris maupun ilmiah. Satu diantaranya memiliki aktivitas antiinflamasi yang telah diteliti baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Senyawa aktifnya yang berperan sebagai antiinflamasi adalah gingerol dan shogaol (Grzanna, Reinhard, Lars, & Carmelita, 2005).

Menurut penelitian Achmad Basith Burhan Abadi (2015), menyebutkan bahwa kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma domesticae* Val.) dan ekstrak jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) memiliki efek antiinflamasi. Krim ekstrak kunyit (*Curcuma domesticae* Val.) dan ekstrak jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dengan konsentrasi masing-masing 6% lebih efektif sebagai antiinflamasi. Para ahli kesehatan merekomendasikan jahe merah dan ekstraknya untuk mengatasi *dyspepsia* dan motion sickness (Standard of ASEAN, 1993; Grzanna, Reinhard, Lars & Carmelita, 2005; Hassanabad, fatehi, Gholamnezad, Mostafa, & Mohammad, 2005).

Selain jahe merah, salah satu bahan alam yang dipercaya dapat digunakan sebagai obat adalah kencur. Kencur (*Kaempferia galanga* L.) adalah salah satu jenis tanaman yang banyak terdapat di Indonesia. Dalam ramuan obat tradisional (jamu) kencur dipakai sebagai obat luar (lokal, topikal) maupun obat dalam (oral). Jamu yang mengandung kencur digunakan untuk pengobatan antara lain antiinflamasi, antimikroba, analgesik dan antipiretik. Kandungan utama rimpang kencur yang dapat diisolasi dengan jumlah relatif besar adalah etil p-metoksisinamat (Suwito, 2005).

Secara empirik, Kencur berkhasiat sebagai obat untuk batuk, gatal-gatal pada tenggorokan, perut kembung, mual, masuk angin, pegal-pegal, pengompres bengkak/radang, tetanus dan penambah nafsu makan (Miranti, 2009). Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Amberkar *et al.*, dengan judul *evaluation of antiinflamasi and analgesic activities of alcaholic extract of Kaempferia galanga in rats* memberikan hasil penelitian bahwa kaempferia galanga yang diekstraksi dengan metode sokletasi memberikan efek analgetik. Selain itu penelitian sebelumnya menunjukkan kombinasi ekstrak air akar tanaman akar kucing dan ekstrak etanol 70% rimpang jahe merah mempunyai efek antiinflamasi ditinjau dari penurunan volume udem telapak kaki tikus putih jantan yang diinduksi karaginan (Apriani, 2011). Ekstrak jahe merah segar juga dapat digunakan sebagai antibakteri (Handrianto, 2016).

Selain itu dapat pula menggunakan cengkeh yang diambil minyak dari bunganya. Dalam bunga cengkeh terdapat banyak kandungan minyak atsiri. Kandungan minyak atsiri dalam bunga cengkeh dapat digunakan sebagai karminativ.

Penambahan bahan sintesis pada obat yang mengandung bahan alam juga dapat meningkatkan efektifitas dari obat tersebut. Bahan sintesis yang dapat digunakan misalnya adalah metil salisilat. Metil salisilat dimanfaatkan untuk analgesik, karminatif, diuretik, mengobati rematik, mencegah kerontokan rambut, antiseptik, dan antelmintik, sedangkan pada industri, digunakan sebagai campuran untuk pewangi dalam pembuatan minuman, parfum, obat, permen dan pasta gigi (Oyen dan Dung, 1999; Hener *et al.*,1990). Metil salisilat diperoleh secara sintetik

atau dengan cara maserasi dan penyulingan uap. Metil salisilat berbentuk cairan tidak berwarna atau kuning pucat, bau khas aromatik, rasa manis, panas dan aromatik (Anonim, 1979).

Banyak sediaan farmasi yang menggunakan bahan alam sebagai zat aktifnya. Salah satu sediaan farmasi yang dapat menggunakan bahan alam yaitu sediaan krim. Menurut Syamsuni, 2006 krim adalah sediaan setengah padat berupa emulsi yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai (mengandung air tidak kurang dari 60%). Krim ada dua tipe yakni tipe krim A/M dan tipe M/A. Krim tipe A/M secara historis tidak terlalu dipilih karena sifatnya yang berlemak dan terasa berminyak saat diaplikasikan ke kulit, sedangkan krim tipe emulsi M/A lebih banyak digunakan karena tidak berasa berlemak dan memiliki biaya produksi yang lebih murah terkait besarnya kandungan air dalam produk. Krim tipe M/A juga dapat dicuci dengan air, ditunjukkan untuk penggunaan kosmetika dan estetika. Secara tradisional istilah krim digunakan untuk sediaan setengah padat yang mempunyai konsistensi relatif cair diformulasi sebagai emulsi air dalam minyak (A/M) atau minyak dalam air (M/A) (Formularium Nasional).

Penggunaan krim dalam upaya mengurangi rasa nyeri dianggap lebih aman karena penggunaannya hanya pada bagian yang sakit dan tidak masuk ke dalam tubuh sehingga efek samping yang ditimbulkan tidak bahaya. Analgesik merupakan kelompok obat yang memiliki aktivitas menekan atau mengurangi rasa nyeri tanpa mempengaruhi kesadaran (Novitasari, 2013). Formulasi dalam sediaan krim dalam basis tipe minyak dalam air (M/A), sediaan ini lebih mudah

digunakan, mudah dicuci dan tidak memberikan kesan lengket pada kulit serta penyebarannya dikulit mudah. Selain itu basis krim tipe M/A dapat meningkatkan dan memperbaiki kelembaban kulit sehingga kandungan air pada kulit menjadi lebih baik dan kulit pun menjadi kenyal dan lentur. Oleh karena itu banyak masyarakat yang lebih memilih menggunakan produk kosmetik dalam bentuk krim tipe M/A dibandingkan sediaan lainnya (Riyandika, 2013).

Penelitian mengenai sediaan krim perasan rimpang jahe merah dan rimpang kencur yang dikombinasi dengan metil salisilat menggunakan variasi konsentrasi basis parafin solid belum pernah dilakukan. Hal tersebut yang mendasari dilakukan mengenai formulasi sediaan krim perasan rimpang jahe merah dan rimpang kencur yang dikombinasi dengan variasi konsentrasi parafin solid.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah perasan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale roscoe* var. Rubrum), rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.), minyak cengkeh dan metil salisilat dengan variasi basis parafin solid dapat dibuat sediaan krim?
2. Apakah dengan kombinasi variasi parafin solid dapat mempengaruhi dalam uji mutu fisik dan uji stabilitas pada sediaan krim perasan rimpang jahe merah, rimpang kencur, minyak cengkeh dan metil salisilat?

3. Apakah dengan kombinasi variasi parafin solid dapat memenuhi uji mutu fisik dan uji stabilitas sediaan krim perasan rimpang jahe merah, rimpang kencur minyak cengkeh dan metil salisilat?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui dapat tidaknya sediaan farmasi krim perasan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale roscoe* var. Rubrum), rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.), minyak cengkeh dan metil salisilat dengan kombinasi variasi basis parafin solid.
2. Untuk mengetahui kombinasi variasi parafin solid dapat tidaknya memberi pengaruh terhadap uji mutu fisik dan uji stabilitas pada sediaan krim perasan rimpang jahe merah, rimpang kencur, minyak cengkeh dan metil salisilat.
3. Untuk mengetahui variasi parafin solid dapat memenuhi uji mutu fisik dan uji stabilitas terhadap sediaan krim perasan rimpang jahe merah dan rimpang kencur dengan kombinasi metil salisilat dan minyak cengkeh.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi bahwa perasan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale roscoe* var. Rubrum) dan rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) dengan kombinasi metil salisilat dan minyak cengkeh dapat dibuat sediaan krim menggunakan variasi basis parafin solid.

2. Memberikan informasi bahwa variasi parafin solid dapat memberikan pengaruh terhadap uji mutu fisik dan uji stabilitas pada sediaan krim perasan rimpang jahe merah dan rimpang kencur dengan kombinasi metil salisilat dan minyak cengkeh.
3. Memberikan informasi bahwa variasi parafin solid dapat memenuhi uji mutu fisik dan uji stabilitas terhadap sediaan krim perasan rimpang jahe merah dan rimpang kencur dengan kombinasi metil salisilat dan minyak cengkeh.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. JAHE(*Zingiber officinale* Rosc.)

1. Sistematika Tanaman

Sistematika tanaman jahe di dalam taksonomi tumbuhan sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Genus	: Zingiber
Spesies	: <i>Zingiber officinale</i> Rosc.

2. Nama lain

Jahe memiliki beberapa nama daerah yaitu : Halia (Aceh), Pege (Toba), Sipodeh (Minangkabau), Jae (Jawa), Lai (Dayak), Alia (Sumba), Pese (Bugis), Sehi (Ambon), Lali (Irian), Adrak (India), Gyin (Burma), Halia (Malaysia), Ginger (Inggris) (Abdul, 2014).

3. Morfologi Tanaman

Jahe merah diperkirakan berasal dari india, dibawa sebagai rempah perdagangan hingga Asia Tenggara sampai timur tengah. Jahe merah mempunyai batang semu dengan tinggi 30-100 cm. Akarnya berbentuk rimpang dengan daging berwarna kuning hingga kemerahan dengan bau menyengat. Daun menyirip dengan panjang 15-23 mm, panjang 8-15 mm. Tangkai daunnya berbulu

halus. Bunga jahe tumbuh dari dalam tanah berbentuk bulat telur dengan panjang 3,5-5 cm dan lebar 1,5-1,75 cm. Gagang bunga bersisik sebanyak 5 hingga 7 buah. Bunga berwarna hijau kekuningan (Agoes, 2010).

4. Kandungan Tanaman

Jahe merah kering mengandung beberapa komponen kimia antara lain minyak atsiri, oleoresin, amilum, air (Agoes, 2010).

5. Kegunaan

Rimpang jahe merah dimanfaatkan untuk bumbu masak, pemberi aroma, penguat jantung, perut kembung, sakit kepala, penurun demam, penghilang nyeri, obat batuk, antimuntah, pelancar empedu, sakit kuning, obat tukak lambung dan *arthritis* (Agoes, 2010). Sejumlah penelitian juga menunjukkan bahwa jahe merah dapat digunakan untuk mengatasi inflamasi akut dan kronik (Grzanna, Reinhard, Lars, & Carmelita, 2005; Hassanabad, Fatehi, Gholamnezad, Mostafa, & Mohammad, 2005). Menurut Herlina *et al.*, (2002) bahwa jahe merah mempunyai banyak keunggulan dibandingkan dengan jenis jahe lainnya, terutama ditinjau dari segi kandungan senyawa kimia dalam rimpang dimana terdiri dari zat gingerol, oleoresin, dan minyak atsiri yang tinggi sehingga lebih banyak digunakan sebagai obat.

B. KENCUR (*Kaempferia galanga L*)

1. Sistematika Tanaman

Sistematika tanaman kencur di dalam taksonomi tumbuhan sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledonae

Bangsa : Plantae

Ordo : Zingiberales

Famili : Zingiberaceae

Genus : *Kaempferia*

Spesies : *Kaempferia galanga*

2. Nama lain

Nama *Kaempferia galanga L* di berbagai daerah di Indonesia adalah sebagai berikut:

Sumatera : ceuku (Aceh), tekur (Gayo), kaciwer (Karo), cakue (Minangkabau) Cokur (lampung). Jawa : kencur (jawa), cikur (Sunda), kencor (Madura). Sulawesi: batako (Manado), watan (Minahasa), (Gorontalo), cakuru (Makasar), ceku (Bugis). Nusa Tenggara: cekuh (Bali), cekur (Sasak), cekur, (Sumba), sokus (Roti) Sukung (Timor). Maluku: suha (Seram), assuli (Ambon), onegai (Buru).

3. Morfologi Tanaman

Kencur (*Kaempferia galanga L*) merupakan tanaman tropis yang banyak tumbuh diberbagai daerah di Indonesia sebagai tanaman yang dipelihara. Tanaman ini banyak digunakan sebagai ramuan obat tradisional dan sebagai bumbu dalam masakan sehingga para petani banyak yang membudidayakan tanaman kencur sebagai hasil pertanian yang diperdagangkan dalam jumlah yang besar. Bagian dari tanaman kencur yang diperdagangkan adalah buah akar yang tinggal didalam tanah yang disebut dengan rimpang kencur atau rizoma (Soeprapto,1986).

Rimpang kencur terdapat didalam tanah bergerombol dan bercabang cabang dengan induk rimpang ditengah. Kulit ari berwarna coklat dan bagian dalam putih berair dengan aroma yang tajam. Rimpang yang masih muda berwarna putih kekuningan dengan kandungan air yang lebih banyak dan rimpang yang lebih tua ditumbuhi akar pada ruas ruas rimpang berwarna putih kekuningan.

4. Kandungan Tanaman

Rimpang *Kaempferia galanga* mengandung saponin, flavonoida, polifenol, dan minyak atsiri (Anonim, 2001). Rimpang kencur mengandung minyak atsiri, borneol, asam metilfumarat, ester etil sinamat, pentadekana, siamat aldehida (Abdul, 2014).

5. Kegunaan

Rimpang *Kaempferia galanga* berkhasiat sebagai obat batuk, obat kembung, obat mual, obat bengkak, dan obat bisul (Depkes RI, 1994). Secara empirik, kencur berkhasiat sebagai obat untuk batuk, gatal-gatal pada

tenggorokan, perut kembung, mual, masuk angin, pegal-pegal, pengompres bengkak/radang, tetanus dan penambah nafsu makan (Miranti, 2009). Sulaiman dkk. (2007), menyatakan bahwa rimpang kencur dapat digunakan untuk hipertensi, rematik, dan asma. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Amberkar *et al.*, dengan judul *evaluation of antiinflamasi and analgesic activities of alcaholic extract of Kaempferia galanga in rats* memberikan hasil penelitian bahwa kaempferia galanga yang diekstraksi dengan metode sokletasi memberikan efek analgetik. Selain itu penelitian sebelumnya menunjukkan kombinasi ekstrak air akar tanaman akar kucing dan ekstrak etanol 70% rimpang jahe merah mempunyai efek antiinflamasi (Apriani, 2011). Ekstrak jahe merah segar juga dapat digunakan sebagai antibakteri (Handrianto, 2016).

C. Metil Salisilat

1. Deskripsi

Merupakan cairan dengan bau yang khas diperoleh dari daun dan akar tumbuhan akar wangi (*Gaultheria procumbens*). Zat ini diperoleh secara sintesis atau dengan cara maserasi dan penyulingan uap. Khasiat analgesiknya pada penggunaan lokal sama dengan salisilat-salisilat lainnya. Metil salisilat diresorpsi baik oleh kulit dan banyak digunakan dalam obat gosok dan krim (3-10%) untuk nyeri otot, sendi dan lain-lain (Tan dan Rahardja, 2002).

2. Pemerian

Cairan, Tidak berwarna atau kuning pucat, bau khas aromatik, rasa manis, panas dan aromatik (Depkes RI, 1979).

3. Kelarutan

Metil salisilat sukar larut dalam air, larut dalam etanol (95%) P dan dalam asam asetat glasial P. Kelarutan dalam etanol 1 bagian volume bentuk sintetik, larut dalam 7 bagian etanol (70%) P, 1 bagian volume bentuk alam, larut dalam 7 bagian volume etanol (70%) P. Larutan tidak lebih dari agak keruh (Depkes RI, 1979).

4. Khasiat

Metil salisilat dalam dunia pengobatan biasanya digunakan sebagai analgesik topikal, karena diresorpsi baik oleh kulit dan banyak digunakan dalam obat gosok dan krim untuk nyeri otot, sendi (Tan dan Rahardja, 2002).

D. Minyak Cengkeh

1. Deskripsi

Minyak cengkeh adalah minyak atsiri yang diperoleh dengan penyulingan uap kuncup bunga *Eugenia caryophyllus* (Spreng) et Harrison yang telah dikeringkan. Kadar eugenol $C_{10}H_{12}O_2$ tidak kurang dari 85,0 % v/v dan tidak lebih dari 90,0% v/v (Depkes RI, 1979).

2. Pemerian

Pemerian cairan suling segar tidak berwarna atau kuning pucat; membias cahaya dengan kuat; bau dan rasa seperti cengkeh. Jika disimpan atau kena cahaya menjadi gelap. Penyimpanan dalam wadah tertutup baik, terisi penuh, terlindung dari cahaya (Depkes RI, 1979).

3. Kelarutan

Larut dalam 2 bagian volume etanol (70%) P; dapat bercampur dengan etanol (90%) P dan dengan eter P (Depkes RI, 1979).

4. Khasiat

Penggunaan sebagai anagesikum gigi, karminativum (Depkes RI, 1979).

E. Krim

1. Pengertian

Krim adalah sediaan setengah padat, berupa emulsi mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar (Depkes, 1979). Adapun menurut FI edisi IV, krim adalah bentuk sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Krim disebut juga salep emulsi, salep emulsi dapat diartikan sebagai sediaan yang mengandung air, dapat dioleskan dan mengandung emulgator. Tergantung dari emulgator atau campuran dari emulgator yang digunakan dapat terbentuk emulsi jenis air dalam minyak atau minyak dalam air setelah penambahan air (Widodo, 2013).

Sebagai obat luar krim harus stabil selama masih dipakai untuk mengobati. Oleh karena itu krim harus bebas dari inkompabilitas, stabil dalam suhu kamar, dan kelembaban yang ada di dalam kamar. Semua zat dalam keadaan halus, seluruh produk menjadi lunak dan homogen. Selain itu krim harus mudah dipakai, dihilangkan dari kulit dan terdistribusi merata (Widodo, 2013).

2. Penggolongan Krim

Krim terdiri dari emulsi minyak dalam air atau dispersi mikrokristal asam-asam lemak atau alkohol berantai panjang dalam air, yang dapat dicuci dengan air serta lebih ditunjukkan untuk pemakaian kosmetik dan estetika. Krim digolongkan menjadi dua tipe yaitu tipe air dalam minyak (A/M) dan tipe minyak dalam air (M/A) (Widodo, 2013). Penggolongan ini berdasarkan pada bagian pendispersi dan bagian yang terdispersi. Setiap tipe memiliki keuntungan dan kerugiannya masing-masing serta disesuaikan berdasarkan penggunaannya.

2.1. Air dalam minyak (A/M). Yaitu air terdispersi dalam minyak. Contohnya cold cream. Cold cream adalah sediaan kosmetik yang digunakan untuk memberi rasa dingin dan nyaman pada kulit. Cold cream mengandung mineral oil dalam jumlah besar (Widodo, 2013). Krim tipe air dalam minyak dapat dibuat dengan cara, fase lemak dileburkan dan ambil dilakukan pengadukan yang kontinyu ditambahkan air yang disimpan pada suhu tertentu secara perlahan. Pada umumnya krim tipe air dalam minyak stabil, tetapi kandungan air tidak lebih dari 60%, jika lebih maka krim akan mengalami deformasi (Voigt, 1994).

2.2. Minyak dalam air (M/A). Yaitu minyak terdispersi dalam air, dimana air merupakan fase eksternal, sedangkan minyak sebagai fase internal, karena tetesan minyak akan terdispersi dalam air. Contohnya vininging cream. Vininging cream adalah sediaan kosmetik yang digunakan untuk membersihkan, melembabkan, dan sebagai alas bedak (Widodo, 2013).

3. Stabilitas Emulsi

Emulsi adalah suatu sediaan yang mengandung dua zat cair yang tidak dapat campur, biasanya air dan minyak dimana cairan satu terdispersi menjadi butir-butir kecil dalam cairan yang lain. Dispersi ini tidak stabil, butir-butir ini akan bergabung (koalesen) dan membentuk dua lapisan air dan minyak yang terpisah. Flavor dan pengawet yang berada dalam fase air yang mungkin larut dalam minyak harus dalam kadar yang cukup untuk memenuhi yang diinginkan. Emulgator merupakan komponen yang penting untuk memperoleh emulsi yang stabil (Ansel, 1989).

Menurut Ansel, 1989 tahap awal dalam pembuatan suatu emulsi adalah pemilihan zat pengemulsi. Agar berguna dalam preparat farmasi, zat pengemulsi harus mempunyai kualitas tertentu harus dapat dicampurkan dengan bahan formulatif lainnya dan tidak boleh mengganggu stabilitas atau efikasi dari zat terapeutik. Zat pengemulsi harus stabil dan tidak boleh terurai dalam preparat. Zat pengemulsi harus tidak toksis pada penggunaan yang dimaksud dan jumlahnya yang digunakan oleh pasien.

4. Basis Krim

4.1. Fase minyak. Bahan obat yang larut dalam minyak dan bersifat asam. Contohnya, asam stearat, adeps lanae, paraffin liquidum, paraffin solidum, minyak lemak, cera, settasium, vaselin, setil alkohol, stearil alkohol dan sebagainya.

4.2. Fase air. Bahan obat yang larut dalam air dan bersifat basa. Contohnya, Na tetraborat, TEA, NaOH, KOH dan sebagainya.

4.3. Pengemulsi. Bahan pengemulsi yang digunakan disesuaikan dengan jenis dan sifat krim yang akan dibuat. Contohnya, emulgide, lemak bulu domba, setil alkohol dan sebagainya.

4.4. Pengawet. Bahan yang digunakan untuk meningkatkan stabilitas sediaan yaitu metil paraben (nipagin) dan propil paraben (nipasol).

4.5. Pendapar. Bahan yang digunakan untuk mempertahankan pH sediaan.

4.6. Antioksidan. Bahan yang digunakan untuk mencegah ketengikan akibat oksidasi oleh cahaya pada minyak tak jenuh.

5. Metode penyarian

Metode penyarian yang digunakan dalam penelitian ini adalah cara perasan. Cara perasan yang digunakan untuk memperoleh sari perasan. Sebagai material awal dipakai tumbuhan segar yang dihaluskan. Sari perasan sangat penting peranannya dalam membuat esens homopatis. Cairan ini tersedia dalam skala besar sebagai bahan perawat kesehatan dalam rumah-rumah perawatan dan toko bahan makanan. Sari perasan adalah larutan dalam air dan memiliki seluruh bahan yang terkandung dalam tumbuhan segarnya. Sebanding dengan material awalnya. Yang tetap tinggal hanyalah bahan yang tidak terlarut.

6. Metode pembuatan krim

Pembuatan sediaan krim meliputi proses peleburan dan emulsifikasi. Komponen yang tidak campur dengan air seperti minyak dan lilin dicairkan bersama-sama didalam penangas air pada suhu 70^o-75^o C. Sementara itu semua larutan berair yang tahan panas dan komponen yang larut dalam air dipanaskan

pada suhu yang sama dengan komponen lemak. Kemudian larutan berair secara perlahan-lahan ditambahkan kedalam campuran lemak yang cair dan diaduk secara konstan, sementara temperatur dipertahankan selama 5 – 10 menit untuk mencegah kristalisasi dari lilin atau lemak. Kemudian campuran perlahan-lahan didinginkan dengan pengadukan yang terus menerus sampai mengental. Bila larutan berair tidak sama temperaturnya dengan leburan lemak, beberapa lilin akan menjadi padat sehingga terjadi pemisahan antara fase lemak dan fase cair (Widodo, 2013).

7. Stabilitas krim

Krim harus stabil selama pemakaian dan penyimpanan sehingga bebas dari hal-hal yang mempengaruhi stabilitasnya. Krim akan rusak apabila terganggu sistem campurannya terutama disebabkan perubahan suhu dan perubahan komposisi disebabkan penambahan salah satu fase secara berlebihan atau pengenceran krim dapat dilakukan jika diketahui pengencer yang cocok untuk dilakukan teknik aseptik. Krim yang sudah diencerkan harus digunakan dalam waktu 1 bulan (Depkes, 1979).

8. Pengujian Krim

8.1. Uji pemeriksaan pH. Uji pemeriksaan pH dilakukan dengan stik secara langsung ke dalam sediaan krim tunggu sampai muncul warna yang menunjukkan besarnya pH dan dicocokkan dengan pH indikator (Voigt, 1994).

8.2. Uji viskositas krim. Dilakukan dengan menggunakan alat viskometer Cup and Bob. Emulsi dimasukkan dalam cup kemudian pasang rotor, viskometer dihidupkan, setelah konstan catat kekentalan. Dilakukan replikasi

sebanyak 3 kali. Pengamatan dilakukan setiap seminggu selama 1 bulan (Voigt, 1994).

8.3. Uji homogenitas krim. Masing-masing krim yang akan diuji dioleskan pada tiga buah objek glass, pengujian homogen ini dilakukan sebanyak tiga kali pengujian pertama pada hari pertama setelah krim jadi, disimpan selama satu minggu dan di uji lagi homogenitasnya. Krim dinyatakan homogen apabila permukaan merata tanpa ada partikel yang mengganggu (Voigt, 1994).

8.4. Uji organoleptis. Mengidentifikasi mengenai warna, bau, dan konsistensinya dari sediaan krim (Voigt, 1994).

8.5. Uji daya lekat. Dengan cara krim diletakkan diatas objek glass ditekan dengan beban 0,5 kg selama 5 menit kemudian pasang objek glass pada alat tes setelah itu lepaskan beban seberat 20 gram dan dicatat waktu dan diulangi masing-masing 3 kali. Bertujuan untuk mengetahui berapa lama suatu krim dapat melekat pada kulit. Semakin lama krim tersebut melekat pada kulit semakin baik (Widyastuti, 2015).

8.6. Uji daya sebar. Uji daya sebar dilakukan dengan cara sejumlah zat massa krim diletakkan diatas kaca, lalu diberi beban dengan diberi rentang waktu 1-2 menit dengan beban 50 gram, 100 gram, 150 gram, 200 gram sebagai bahan tambahan. Diameter penyebaran diukur pada setiap penambahan beban, sampai sediaan berhenti menyebar (Widodo, 2013).

9. Uji Tipe Krim

9.1. Uji kelarutan zat warna. Dilakukan dengan menggunakan zat warna larut air seperti metilen blue yang diteteskan pada permukaan emulsi. Jika zat warna terlarut pada fase eksternal yang berupa air maka tipe emulsi adalah M/A. Jika zat warna tampak sebagai tetesan di fase internal, maka tipe emulsi adalah A/M. Sebaliknya jika digunakan zat warna larut minyak (Sudan III) (Martin dkk, 1990).

9.2. Uji pengenceran. Dilakukan dengan cara mengencerkan emulsi dengan air. Bila emulsi tercampur dengan baik, maka tipe emulsi adalah M/A. Sebaliknya jika air yang ditambah membentuk globul maka tipe emulsi adalah A/M (Martin dkk, 1990).

9.3. Uji Daya Hantar. Penandaan dari jenis emulsi benar-benar terjamin dapat berlangsung melalui pengujian daya hantar. Dua kawat yang dihubungkan dengan sebuah batere lampu senter dicelupkan ke dalam contoh emulsi, maka akan berlangsung suatu ayunan hanya pada emulsi M/A yang terdapat pada sisipan miliampere. Semata-mata air sebagai fase luar yang memungkinkan suatu aliran listrik. Untuk ini jejak elektrolit yang diperlukan terkandung dalam setiap air. Pada emulsi A/M fase luar berfungsi sebagai isolator, sehingga suatu ayunan yang jelas pada ampermeter terhenti (Voight, 1994).

10. Uji Stabilitas Dipercepat

Pada penelitian ini dilakukan uji stabilitas dipercepat (tes paksaan), khususnya dilakukan dengan menggunakan perlakuan termik. Dalam hal ini peraturan kinetika reaksi dapat dipergunakan, dimana penguraian dipelajari pada

suhu tinggi dan tidak pada suhu kamar, yang selanjutnya di ekstrapolasikan kepada suhu penyimpanannya. Konsentrasi produk penguraian atau kandungan bahan aktif ditentukan sebagai besaran dasar pertama yang ditentukan adalah ketergantungan kecepatan penguraian akan konsentrasi dan dasar kedua adalah ketergantungan kecepatan reaksi akan suhu (Voigt, 1994).

Uji stabilitas yang digunakan dalam penelitian krim perasan rimpang jahe merah dan rimpang kencur dengan kombinasi variasi paraffin solid adalah dengan menggunakan metode *Freeze-thaw* dan sentrifugasi.

Krim yang terbentuk selanjutnya dilakukan evaluasi. Evaluasi yang dilakukan dengan menggunakan metode *freeze-thaw* dan sentrifugasi. Tujuan dari dilakukan evaluasi adalah untuk melihat kestabilan fisik dari krim dengan pengaruh suhu stress. Evaluasi dilakukan selama 96 jam, dalam satu siklus dibagi dua tahapan yaitu 48 jam siklus awal sediaan ditempatkan di lemari pendingin dengan suhu 4° C dan 48 jam berikutnya sediaan ditempatkan di oven pada suhu 40° C. Evaluasi dengan menggunakan metode *freeze-thaw* dilakukan selama 5-7 kali siklus.

Tujuan evaluasi uji sentrifugasi yaitu untuk mengetahui pengaruh gravitasi terhadap kestabilan basis krim yang setara 1 tahun. Evaluasi dilakukan dengan cara sediaan dimasukkan kedalam tabung sentrifugasi kemudian disentrifugasikan dengan kecepatan 3750 rpm selama 30 menit (Lachman, 1994).

11. Kerusakan krim

Menurut (Moh.Anief, 1998) ketidakstabilan dalam emulsi farmasi dapat di golongkan sebagai berikut:

11.1. Flokulasi dan creaming. Creaming merupakan pemisahan emulsi menjadi beberapa lapis cairan, dimana masing-masing lapis mengandung fase dispers yang berbeda.

11.2. Koalesen dan pemecahan emulsi.(cracking atau breaking) creaming adalah proses yang bersifat dapat kembali, berbeda dengan proses cracking (pecahnya emulsi) yang bersifat tidak dapat kembali. Pada creaming, flokul fase dispers mudah di dispersi kembali dan terjadi campuran homogen bila digojok perlahan-lahan. Sedang pada cracking, penggojokan sederhana untuk mengemulsi kembali butir-butir tetesan dalam bentuk emulsi yang stabil.

11.3. Inversi. Inversi adalah peristiwa berubahnya peristiwa sekonyong-konyong tipe emulsi M/A ke tipe A/M atau sebaliknya.

12. Keuntungan dan kerugian penggunaan krim

Keuntungan dari penggunaan sediaan krim yaitu mudah menyebar rata dan praktis dalam penggunaan. Krim dengan tipe M/A juga mudah dibersihkan atau dicuci dan tidak lengket pada kulit (Widodo, 2013).

Kerugian dari penggunaan krim yaitu susah dalam pembuatannya karena pembuatan krim harus dalam keadaan panas. Krim memiliki sifat yang gampang pecah yang dikarenakan formulasi pada saat pembuatan tidak pas. Selain itu krim mudah kering dan rusak. Kerusakan krim biasanya diakibatkan beberapa hal

seperti perubahan suhu dan perubahan komposisi yang diakibatkan oleh penambahan salah satu fase secara berlebihan (Widodo, 2013).

F. Monografi Bahan

1. Asam Stearat

Asam stearat adalah campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak, sebagian besar terdiri dari asam oktadekanoat $C_{18}H_{36}O_2$ dan asam heksadekanoat $C_{16}H_{32}O_2$. Pemerian zat padat keras mengkilat menunjukkan susunan hablur, putih, atau kuning pucat, mirip lemak lilin. Kelarutan praktis tidak larut dalam air, larut dalam 20 bagian etanol (95%) P, dalam 2 bagian kloroform P dan dalam 3 bagian eter P. Suhu lebur tidak kurang dari $54^{\circ} C$, khasiat asam stearat sebagai zat tambahan, emulgator dalam sediaan krim (Depkes RI, 1979).

2. Parafin Solidum

Paraffin solidum berbentuk padat hablur, agak licin, tidak berwarna atau putih, tidak mempunyai rasa, terbakar dalam nyala terang, jika dileburkan menghasilkan cairan yang tidak berflouresensi, tidak larut dalam air dan dalam etanol (95%) P, larut dalam kloroform P suhu lebur $50^{\circ} C$ - $57^{\circ} C$. Kegunaanya digunakan untuk zat tambahan (Depkes RI, 1979).

3. Vaseline Putih/Album

Vaseline putih adalah campuran yang dimurnikan dari hidrokarbon setengah padat yang diperoleh dari minyak bumi dan keseluruhan atau hampir keseluruhan dihilangkan warnanya. Dapat mengandung zat penstabil yang sesuai.

Pemerian : putih atau kekuningan pucat, massa berminyak transparan dalam lapisan tipis setelah didinginkan pada suhu 0° C. Zat ini tidak larut dalam air, mudah larut dalam benzene, dalam karbon disulfide, dalam kloroform, larut dalam heksana dan dalam sebagian besar minyak lemak dan minyak atsiri, sukar larut dalam etanol dingin dan etanol panas mutlak dingin (Depkes RI, 1995).

4. Trietanolamin (TEA)

Trietanolamin berupa cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat dan memiliki bau seperti amoniak. TEA memiliki titik didih 335°C, titik leleh 20-21°C dan sangat higroskopis. Zat ini larut dalam aseton, karbon tetraklorida, methanol dan air. TEA dapat berubah menjadi coklat akibat terpapar cahaya dalam udara. Dalam sediaan krim TEA berfungsi sebagai zat pengemulsi (Dini, 2015).

5. Propilenglikol

Propilenglikol dengan berat molekul 76,09 memiliki sinonim 1,2-propanadiol. Propilenglikol mengandung tidak kurang dari 99,5% C₃H₈O₂. Bahan ini berwujud cairan kental, jernih, tidak berwarna, rasa khas, praktis berbau dan menyerap air pada udara lembab. Kelarutan : dapat bercampur dengan air, aseton, kloroform, larut dalam eter dan beberapa minyak esensial, tetapi tidak dapat bercampur dengan minyak lemak (Depkes RI, 1995).

6. Nipagin (Metil Paraben)

Nipagin berupa serbuk hablur putih, hampir tidak berbau, tidak berasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%) P dan dalam 3 bagian aseton

P, mudah larut dalam eter P dan dalam larutan alkali hidroksida, larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas, jika didinginkan larutan tetap jernih (Depkes RI, 1979). Nipagin digunakan untuk pengawet dalam fase air (Irawan, 2015).

7. Nipasol (Propil Paraben)

Propil paraben atau lebih dikenal dengan nama nipasol mempunyai berat molekul 180,21 dengan rumus molekul $C_{10}H_{12}O_3$. Pemerian: serbuk hablur putih, tidak berbau, tidak berasa. Kelarutan: sangat sukar larut dalam air, larut dalam 3,5 bagian etanol (95%) P, dalam 3 bagian aseton P, dalam 140 bagian gliserol P dan dalam 40 bagian minyak lemak, mudah larut dalam larutan alkali hidroksida. Khasiat dan penggunaan sebagai zat tambahan dan sebagai pengawet (Depkes RI, 1979).

8. Aquadest

Aqua destilata atau air suling dibuat dengan menyuling air yang dapat diminum. Aquadest berupa cairan tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa. Aquadest memiliki syarat apabila diuapkan, sisanya tidak lebih dari 0,001% b/v. Hal ini disyaratkan karena diharapkan aquadest tidak mengandung mineral sehingga benar-benar murni (Depkes, 1979).

G. Landasan Teori

Tanaman merupakan besar sumber alami senyawa yang berguna yang bisa berfungsi sebagai pemimpin untuk pengembangan obat-obatan baru. Berbagai jenis tumbuhan di Indonesia digunakan oleh masyarakat sebagai sumber bahan obat alam untuk pengobatan secara tradisional (Octavianus *et al.*, 2011).

Ada banyak bahan alam yang dapat dijadikan sebagai obat. Salah satu bahan alam yang dapat dijadikan obat tradisional adalah jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*). Adapun khasiat jahe yang sudah diketahui untuk meningkatkan nafsu makan, peluruh keringat, batuk, gangguan pencernaan atau muntah-muntah dan memiliki potensi sebagai antiinflamasi (Sudarsono *et al* 2002).

Bahan alam lain yang dipercaya dapat digunakan sebagai obat adalah kencur. Kencur (*Kaempferia galanga*) adalah merupakan salah satu dari lima jenis tumbuhan yang dikembangkan sebagai tanaman obat asli Indonesia. Secara empirik, Kencur berkhasiat sebagai obat untuk batuk, gatal-gatal pada tenggorokan, perut kembung, mual, masuk angin, pegal-pegal, pengompres bengkak/radang, tetanus dan penambah nafsu makan (Miranti, 2009).

Selain itu dapat pula menggunakan cengkeh yang diambil minyak dari bunganya. Dalam bunga cengkeh terdapat banyak kandungan minyak atsiri. Kandungan minyak atsiri dalam bunga cengkeh dapat digunakan sebagai karminativ.

Penambahan bahan sintesis pada obat yang mengandung bahan alam juga dapat meningkatkan efektifitas dari obat tersebut. Bahan sintesis yang dapat

digunakan misalnya adalah metil salisilat. Metil salisilat dimanfaatkan untuk analgesik, karminatif, diuretik, mengobati rematik, mencegah kerontokan rambut, antiseptik, dan antelmintik, sedangkan pada industri, digunakan sebagai campuran untuk pewangi dalam pembuatan minuman, parfum, obat, permen dan pasta gigi (Oyen dan Dung, 1999; Hener *et al.*,1990). Metil salisilat diperoleh secara sintetik atau dengan cara maserasi dan penyulingan uap. Metil salisilat berbentuk cairan tidak berwarna atau kuning pucat, bau khas aromatik, rasa manis, panas dan aromatik (Anonim, 1979).

Salah satu sediaan farmasi yang dapat menggunakan bahan alam yaitu sediaan krim. Krim adalah adalah sediaan setengah padat berupa emulsi yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai (mengandung air tidak kurang dari 60%). Penggunaan krim dalam upaya mengurangi rasa nyeri dianggap lebih aman karena penggunaannya hanya pada bagian yang sakit dan tidak masuk ke dalam tubuh sehingga efek samping yang ditimbulkan tidak berbahaya. Analgesik merupakan kelompok obat yang memiliki aktivitas menekan atau mengurangi rasa nyeri tanpa mempengaruhi kesadaran (Novitasari, 2013). Formulasi dalam sediaan krim dalam basis tipe minyak dalam air (M/A), sediaan ini lebih mudah digunakan, mudah dicuci dan tidak memberikan kesan lengket pada kulit serta penyebarannya di kulit mudah. Selain itu basis krim tipe M/A dapat meningkatkan dan memperbaiki kelembaban kulit sehingga kandungan air pada kulit menjadi lebih baik dan kulit pun menjadi kenyal dan lentur.

H. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Perasan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale roscoe* var. Rubrum), rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.), minyak cengkeh dan metil salisilat dengan kombinasi variasi basis parafin solid dapat dibuat sediaan krim.
2. Kombinasi variasi parafin solid dapat memberikan pengaruh terhadap uji mutu fisik dan uji stabilitas pada sediaan krim perasan rimpang jahe merah, rimpang kencur, minyak cengkeh dan metil salisilat.
3. Kombinasi variasi parafin solid dapat memenuhi uji mutu fisik dan uji stabilitas terhadap sediaan krim perasan rimpang jahe merah, rimpang kencur, minyak cengkeh dan metil salisilat.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah sediaan krim perasan jahe dan kencur dengan kombinasi variasi konsentrasi parafin solid.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian krim perasan jahe merah dan kencur ini adalah metil salisilat dengan konsentrasi 10% dan paraffin solid dengan konsentrasi 1,5% (Formula I), 2% (Formula II), dan 2,5% (Formula III).

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama dalam penelitian ini adalah krim perasan rimpang jahe merah dan rimpang kencur dengan kombinasi variasi konsentrasi paraffin solid.

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel utama yang telah didefinisikan terdahulu dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai macam variabel yaitu variabel bebas, variabel terkendali, dan variabel tergantung. Variabel utama yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perasan rimpang jahe merah, kencur, metil salisilat dan minyak cengkeh yang dikombinasi dengan variasi konsentrasi paraffin solid.

Variabel bebas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah variabel yang sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung.

Variabel bebas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah variasi konsentrasi parafin solid yang digunakan untuk sediaan krim.

Variabel kendali merupakan variabel yang mempengaruhi variabel tergantung sehingga perlu ditetapkan klasifikasinya agar hasil yang diperoleh tidak tersebar dan dapat diulang oleh peneliti lain secara tepat. Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah proses pembuatan krim perasan jahe dan kencur (yang terdiri dari suhu pemanasan, kecepatan pengadukan, jumlah penambahan basis, ketelitian peneliti (penimbangan bahan, tingkat kelarutan bahan, dan homogenitas sediaan), uji stabilitas dipercepat dengan menggunakan metode *freeze-thaw* dan sentrifugasi).

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah pusat persoalan yang merupakan kriteria penelitian. Variabel tergantung yang dimaksud adalah kualitas sediaan krim yang terdiri dari uji mutu fisik dan stabilitas dipercepat dari sediaan krim rimpang jahe merah dan rimpang kencur dengan kombinasi variasi parafin solid.

3. Definisi operasional variabel utama

Krim perasan rimpang jahe merah dan rimpang kencur dengan kombinasi variasi parafin solid adalah sediaan setengah padat berupa emulsi kental mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar. Pembuatan dilakukan dengan cara mencampurkan bahan (rimfang jahe merah dan kencur) diambil air perasannya kemudian dicampur dengan metil salisilat dalam berbagai kadar menggunakan basis parafin solid. Variasi parafin solid yang

digunakan adalah variasi konsentrasi parafin solid yaitu Formula 1 (1,5%), Formula 2 (2%), Formula 3 (2,5%).

Proses pembuatan krim perasan rimpang jahe merah dan rimpang kencur dengan kombinasi variasi parafin solid adalah semua proses dalam pembuatan krim dimulai dari penimbangan bahan, penyarian bahan, pencampuran dengan metil salisilat dan basis parafin solid sampai pengujian uji mutu fisik dan stabilitas dipercepat krim.

Uji mutu fisik krim terdiri dari uji organoleptis, uji pH, uji homogenitas, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, serta uji penentuan tipe emulsi. Pada uji stabilitas dipercepat krim dengan menggunakan metode *freeze-thaw* dan sentrifugasi.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan analitik (Ohaus), gelas ukur (Pyrex), batang pengaduk, erlenmeyer, beaker glass (Pyrex), cawan porselin, mortir, stamper kaca arloji, pH stik, blender, saringan, pipet volume, lempeng kaca, viscometer, avometer, dan alat uji sentrifugasi.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jahe merah (Pasar Gede), kencur (Pasar Gede), minyak cengkeh, metil salisilat, asam stearat, parafin solid, vaselin album, TEA, propilen glikol, nipagin, dan nipasol.

D. Jalannya Penelitian

1. Pengambilan Bahan

Sampel diperoleh dari Pasar Gede, Surakarta. Sampel berupa rimpang jahe merah dan rimpang kencur.

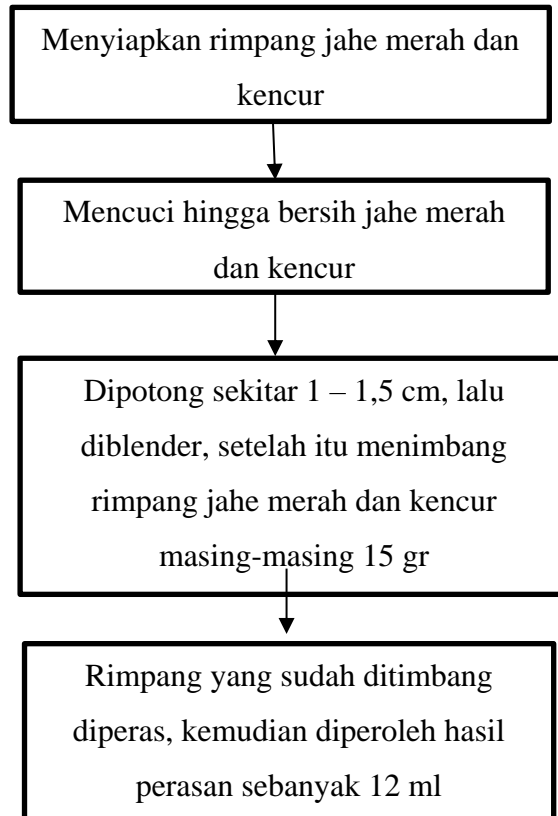
2. Identifikasi Tanaman

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah memastikan terlebih dahulu tentang sampel jahe merah, kencur, dan minyak cengkeh yang akan digunakan benar dan sesuai dengan yang dikehendaki. Identifikasi tanaman yang dimaksudkan untuk menetapkan kebenaran atau keaslian jahe merah (*Zingiber officinale roscoe* var. *Rubrum*) dan kencur (*Kaempferia galanga* L.) yang akan digunakan dalam penelitian. Identifikasi tanaman dilakukan berdasarkan ciri-ciri morfologi yang ada pada tanaman jahe merah (*Zingiber officinale roscoe* var. *Rubrum*) dan kencur (*Kaempferia galanga* L.) terhadap kepustakaan yang dibuktikan di Laboratorium Fakultas MIPA Biologi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

3. Pembuatan Sari Jahe dan Kencur

Menyiapkan rimpang jahe dan kencur sesuai dengan yang dibutuhkan, lalu rimpang jahe dan kencur dicuci terlebih dahulu supaya kotoran yang menempel dapat hilang. Setelah dicuci lalu rimpang diiris dengan ketebalan sekitar 1-1,5 cm. Setelah didapat irisan rimpang kemudian diblender, setelah diblender lalu menimbang jahe merah dan kencur masing-masing 15 gr, lalu rimpang yang sudah ditimbang diperas untuk didapat sari dari rimpang jahe merah dan rimpang

kencur. Sari rimpang jahe merah dan kencur yang sudah diperas kemudian menghasilkan hasil perasan sebanyak 12 ml.



4. Rancangan Formula

Tabel 1. Rancangan formulasi krim perasan rimpang jahe merah dan kencur

Bahan	Formula 1 (gram)	Formula 2 (gram)	Formula 3 (gram)
Metil Salisilat	10	10	10
Asam Stearat	12	12	12
Parafin Solid	1,5	2	2,5
Vaselin Album	9,2	9,2	9,2
TEA	1,6	1,6	1,6
Propilen glikol	7,2	7,2	7,2
Nipagin	0,3	0,3	0,3
Nipasol	0,15	0,15	0,15
Minyak Cengkeh	1	1	1
Perasan jahe merah (15) dan Kencur (15)	12 ml	12 ml	12 ml
Aquadest	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Ad 100 ml

5. Pembuatan krim perasan Jahe merah dan Kencur

Menyiapkan semua bahan yang akan digunakan untuk pembuatan krim, lalu menimbang bahan sesuai dengan perhitungan. Kemudian memisahkan antara dua fase. Campuran pertama merupakan fase minyak yang terdiri dari asam stearat, parafin solid, nipasol, dan vaselin album dilebur diatas *waterbath* dengan suhu 70° C sampai mencair. Fase kedua adalah yang terdiri dari TEA, nipagin, propilenglikol, perasan jahe merah dan kencur yang dipanaskan juga dalam *waterbath* dengan suhu 70° C. Fase pertama dimasukkan dalam mortir hangat sambil diaduk perlahan namun konstan, setelah itu fase kedua ditambahkan,

kemudian diaduk sampai terbentuk massa krim. Kemudian ditambahkan metil salisilat, lalu diaduk kembali sampai homogen dan terbentuk krim. Selanjutnya ditambah minyak cengkeh diaduk sampai homogen lalu dimasukkan dalam wadah krim.

6. Pengujian stabilitas fisik krim perasan jahe dan kencur

Uji mutu fisik krim metil salisilat dilakukan pada hari ke 1, 7, dan 14 yang meliputi:

6.1. Uji Organoleptis. Uji organoleptis dilakukan dengan cara mendeskripsikan krim perasan jahe dan kencur. Mengenai warna, bau, dan konsistensi dari sediaan krim.

6.2. Uji Homogenitas. Masing-masing krim yang akan diuji dioleskan pada tiga buah objek glass untuk diambil homogenitasnya. Apabila tidak terdapat butiran-butiran kasar diatas ketiga objek glass tersebut, maka krim yang diuji homogen. Pengujian homogen ini dilakukan sebanyak tiga kali pengujian pertama dilakukan pada hari sediaan krim dibuat setelah jadi krim langsung diuji homogenitasnya. Sediaan krim kemudian disimpan selama satu minggu dan diuji lagi homogenitasnya, begitu seterusnya setiap minggu selama satu bulan (Voigt, 1994).

6.3. Uji pemeriksaan pH. Uji pemeriksaan ph dilakukan dengan cara sediaan krim perasan jahe dan kencur diukur nilai pHnya menggunakan indikator pH stik setiap minggu pada suhu kamar.

6.4. Uji daya sebar. Uji ini dilakukan dengan menggunakan alat-alat seperti sepasang kaca bulat, anak timbangan gram dan dilakukan dengan cara

menimbang 0,5 gram krim, dilekatkan dengan kaca atau preparat yang lainnya, diletakkan kaca tersebut diatas massa krim dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter krim yang menyebar (dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi) diukur kemudian ditambah 50 gram, 100 gram, 150 gram, 200 gram sebagai bahan tambahan, setiap penambahan beban didiamkan setelah 1 menit dan dicatat diameter krim yang menyebar seperti sebelumnya. Cara diatas diulangi untuk setiap krim yang diperiksa masing-masing 3 kali (Voigt, 1994).

6.5. Uji Viskositas. Uji viskositas krim dilakukan dengan menggunakan alat viscometer Cup dan Bob. Viskometer VT-04 RION.,TD dipasang pada klemnya dengan arah horizontal]/ tegak lurus dengan arah klem. Rotor dipasang pada viskotester dengan menguncinya berlawanan arah dengan arah jarum jam. Mangkuk diisi sampel krim yang akan diuji setelah itu tempatkan rotor tepat berada ditengah-tengah mangkuk yang berisi krim, kemudian alat dihidupkan. Rotor mulai berputar dan jarum penunjuk viskositas secara otomatis akan bergerak menuju ke kanan dan kemudian setelah stabil, viskositas dibaca pada skala dari rotor yang digunakan. Satuan yang digunakan menurut JLS 28809 standar viskositas yang telah dikalibrasi adalah desipaskal-second (d.Pas). replikasi dilakukan 3 kali. Pengujian pertama dilakukan pada sediaan krim dibuat setelah jadi krim langsung diuji viskositasnya (Voigt, 1994).

6.6. Uji daya lekat. Uji ini dilakukan dengan alat tes daya melekat krim. Dua objek glass, stopwatch, anak timbangan gram dan dilakukan dengan cara melekatkan krim 0,5 gram diatas objek glass yang lain diatas krim tersebut kemudian ditekan dengan beban 0,5 kg selama 5 menit kemudian pasang objek

glass pada alat tes setelah itu lepaskan beban seberat 20 gram dan dicatat waktunya hingga kedua objek tersebut terlepas diulangi cara diatas pada setiap formula masing-masing 3 kali. Pengujian pertama dilakukan pada hari sediaan krim dibuat. Sediaan krim kemudian disimpan dan diuji lagi daya lekatnya pada hari ke 7 dan 14.

7. Menentukan Tipe Emulsi

7.1. Metode Pengenceran. Dasar dari uji ini adalah bahwa hanya ada fase luar emulsi yang dapat diencerkan. Sedikit air diberikan kedalam sebuah contoh kecil emulsi dan setelah pengocokan atau pengadukan diperoleh kembali suatu emulsi homogen, maka terdapat jenis O/W. Pada jenis W/O hasilnya akan kebalikannya (Ningrum, 2011).

7.2. Metode Pewarnaan. Beberapa tetes larutan pewarna dalam air (metilen biru) dicampur dalam contoh emulsi. Jika seluruh emulsi berwarna seragam, maka emulsi yang terjadi memiliki jenis M/A, maka air adalah fase luar. Sampel sebaliknya dapat dibuat dengan bahan pewarna yang larut lipoid, sebagai contoh: beberapa tetes larutan sudan III dalam minyak. Warna yang dapat homogen hanya terjadi pada emulsi A/M karena bahan pewarna yang larut dalam lipoid hanya mampu mewarnai fase minyak (Watora, 2011).

7.3. Metode Daya Hantar Listrik. Dasar uji ini adalah menggunakan 2 kawat yang sudah tersambung dengan baterai. Sediaan krim yang akan di uji hantar listrik dilakukan dengan cara 2 kawat avometer dimasukkan kedalam sediaan krim lalu dibiarkan sebentar sampai alat avometer konstan. Setelah konstan angka pada Ω (ohm) dicatat. Jika jarum pada avometer bergerak

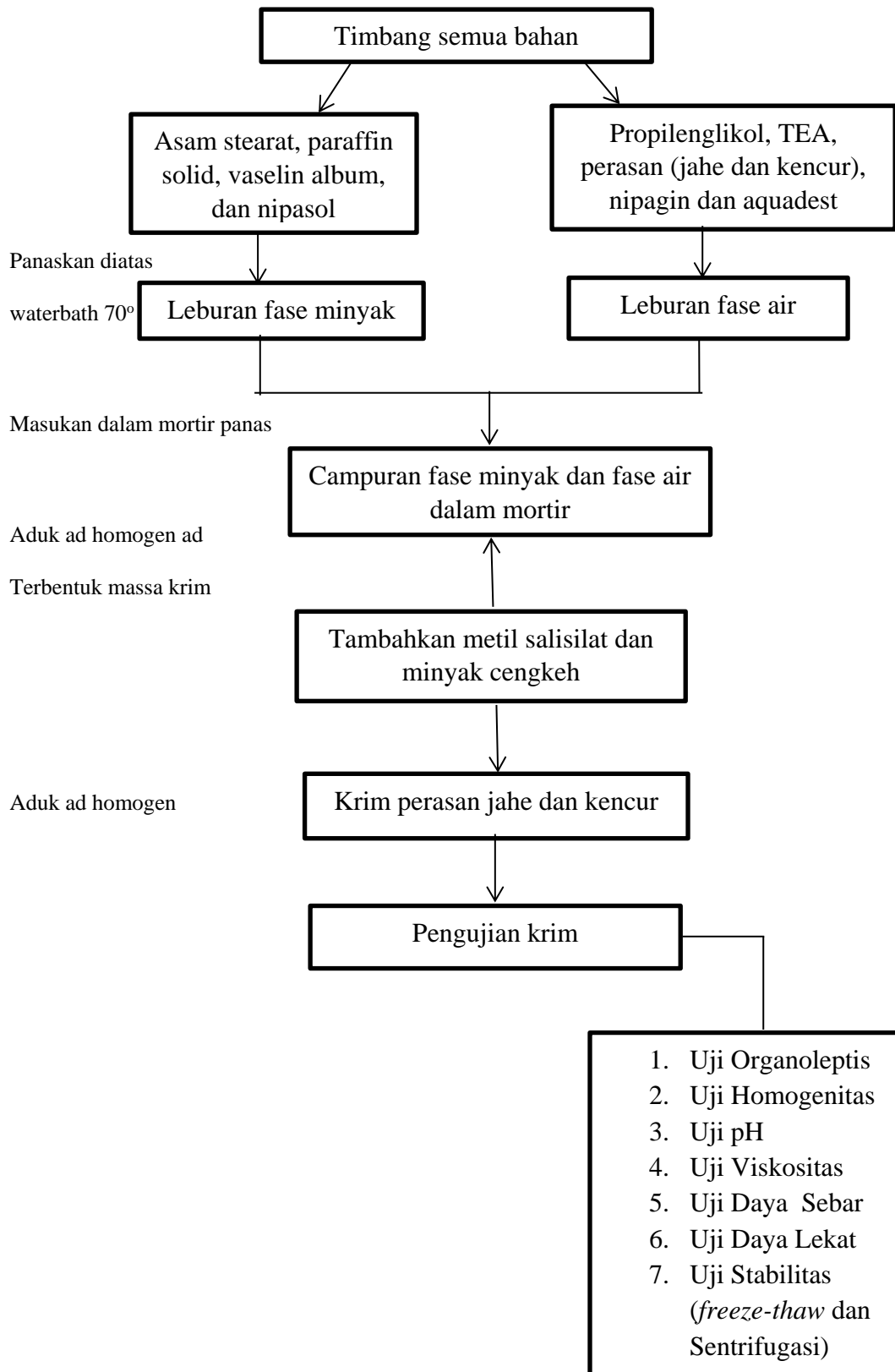
menandakan fase luarnya air, sedangkan jika jarum avometer tidak bergerak maka fase luarnya minyak.

8. Pengujian Stabilitas Krim

8.1. Uji *freeze-thaw*. Evaluasi dilakukan selama 96 jam, dalam satu siklus dibagi dua tahapan yaitu 48 jam siklus awal sediaan ditempatkan di lemari pendingin dengan suhu 4°C dan 48 jam berikutnya sediaan ditempatkan di oven pada suhu 40°C. Evaluasi dengan menggunakan metode *freeze-thaw* dilakukan 5-7 kali siklus. Kemudian hasil dari cycling test dibandingkan dengan sediaan sebelumnya.

8.2. Uji Sentrifugasi. Sediaan krim dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi kemudian sentrifugasi pada kecepatan 3750 rpm selama 30 menit.

9. Skema kerja



E. Analisis Data

Krim perasan jahe merah dan kencur dibuat dengan bahan metil salisilat dengan variasi konsentrasi parafin solid yaitu 1,5% (Formula I), 2% (Formula II), dan 2,5% (Formula III) di uji mutu fisiknya meliputi uji viskositas, uji pH, pengujian daya lekat krim, daya sebar krim, uji homogenitas, uji organoleptis, uji tipe krim dan uji stabilitas dilakukan dengan menggunakan *freeze-thaw* dan sentrifugasi. ketiga formulasi dianalisis secara statistik menggunakan metode Anova apabila ada perbedaan dilanjutkan ke *Post Hoc Multiple Comparisons* yang dipilih adalah S-N-K untuk mengetahui signifikansi atau probabilitas perbedaan antara formula I, II, dan III.

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Determinasi

A. *Zingiber officinale* var. *rubrum* Theilade

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr.

(1963, 1968) : 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-
25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-
45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74a-75b-76b-333b-334b-
335b-336a-337b-338a-339b-340a

207. **Zingiberaceae** 1a-2b-6a

1. *Zingiber* 1a-2b-6a-7a ***Zingiber***

***Officinale* var. *rubrum* Theilade**

Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : terna, menahun, tumbuh tegak, tinggi 0.3-1 m. Rimpang : menjalar, tebal dan berdaging, berbentuk silindris sampai jorong atau tidak beraturan, terdapat buku-buku dan sisik, diameter 2-5 cm, bercabang-cabang, bagian luar permukaannya tidak rata, berkerut, warnanya putih keabu-abuan tetapi bagian rimpang yang berbatasan dengan pangkal batang semu berwarna merah, bagian dalamnya berwarna kuning muda di bagian tengah dan kuning kemerahan di bagian tepi, sisik berwarna merah, rasanya pedas. Akar : melekat pada rimpang, tipe akar serabut, berwarna putih hingga kuning kotor atau coklat kekuningan.

Batang : batang sejati pendek, di dalam tanah, membentuk rimpang yang bercabang-cabang; batang semu berada di atas tanah, tumbuh tegak, lunak, dibentuk oleh kumpulan pelepah daun, berwarna hijau, pangkal batang semu merah. Daun : tunggal, tersusun berseling, berbentuk lanset sempit memanjang hingga garis, panjang 15-23 cm, lebar 8-15 mm, berwarna hijau permanen, menggulung memanjang ketika masih kuncup, ujung sangat runcing atau meruncing, tepi rata, pangkal runcing atau sedikit tumpul, pertulangan daun menyirip, permukaan daun berambut pada ibu tulang daun, selebihnya gundul; ligula tegak, memanjang, ujungnya tumpul, tipis seperti selaput, permukaannya gundul, panjang 0.75-1cm; tangkai daun berambut, panjang 2-4 mm. Bunga : bunga majemuk, terdiri dari kumpulan bunga yang rapat berupa bulir berbentuk bulat telur sempit, ujungnya runcing, panjang 3.5-5 cm, lebar 1.5-1.75 cm, terletak di ujung batang (terminal) yang berdaun atau tidak; ibu tangkai bunga hampir gundul, panjangnya mencapai 25 cm; braktea banyak, berbentuk bulat telur terbalik dengan ujungnya membulat, permukaan gundul, hijau muda, panjang sekitar 2.5 cm, lebar 1-1.25 cm; kelopak berbentuk tabung, taju kelopak bunga ujungnya tumpul; mahkota bunga berwarna kuning kehijauan, panjang tabung mahkota bunga 2-2.5 cm, cuping mahkota bunga berbentuk sempit, ujungnya runcing, panjang 1.5-2.5 cm, lebar 2-3.5mm; kepala sari berwarna ungu, panjang 9 mm; tangkai putik bercabang 2, memanjang; bibir bunga (*labellum*) berbentuk membulat hingga bulat telur terbalik, panjang 12-15 mm, lebar 13mm, warnanya ungu gelap. Buah : berupa buah buni, berbentuk bulat telur terbalik. Biji : bijinya kecil-kecil, berbentuk bulat memanjang, dan berwarna hitam ketika masak.

B. *Kaempferia galanga* L.

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr.

(1963, 1968) : 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-
25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-
45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74a-75b-76b-333b-334b-
335b-336a-337b-338a-339b-340a_____

207. Zingiberaceae

1a-2b-6b-7b-8b-10a_____ **10.**

Kaempferia

1a-2a_____ ***Kaempferia galanga***

L.

Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : tera, menahun, tumbuh tegak, tinggi 0.2-0.3 m. Rimpang : menjalar, tebal dan berdaging, berbentuk silindris sampai jorong atau tidak beraturan, diameter 1-3 cm, bercabang-cabang, bagian luar permukaannya tidak rata, berkerut, di bagian luar warnanya coklat hingga hitam keabu-abuan, bagian dalam berwarna putih kekuningan, daging rimpang tidak keras tetapi rapuh dan mudah patah, berbau harum dengan rasa pedas yang khas. Akar : melekat pada rimpang, tipe akar serabut, berwarna putih hingga kuning kotor atau coklat kekuningan. Batang : batang sejati pendek, didalam tanah, membentuk rimpang yang bercabang-cabang; batang semu berada diatas tanah, tumbuh tegak, lunak, dibentuk oleh kumpulan pelepah daun, berwarna hijau. Daun : tunggal, berseling,

tersusun rapat dekat dengan tanah, helaian berbentuk bulat telur hingga jorong, panjang 7-15 cm, lebar 2-8 cm, ujung runcing atau meruncing, tepi rata, pangkal berlekuk, pertulangan daun menyirip, permukaan atas daun gundul sedangkan permukaan bawah berbulu, berwarna hijau tua di permukaan atas dan hijau muda di permukaan bawah, tepinya hijau kemerahan; tangkai daun pendek, panjang 3-10 cm; pelepah daun terbenam dalam tanah, panjang 1.5-3.5 cm, berwarna putih. Bunga : majemuk tipe tandan, terdiri dari 5-10 bunga bentuk terompet, panjang 2.5 cm; daun kelopak bunga berjumlah 3, putih, panjang 1.5-2.5 mm; mahkota bunga putih hingga putih keunguan, daun mahkota bunga berjumlah 3, panjang 1-1.5 mm; benang sari 4 mm, kuning; kepala putik berwarna putih hingga putih keunguan, tangkai putik seperti benang, panjang 2-2.5 cm. Buah : berupa buah buni, berbentuk bulat telur. Biji : bijinya kecil-kecil, berbentuk bulat memanjang, dan berwarna hitam ketika masak, jarang terlihat.

2. Hasil Pembuatan Krim Perasan Rimpang Jahe Merah dan Kencur

Krim perasan rimpang jahe merah dan kencur dibuat dengan cara mencampurkan fase minyak dan fase air. Tahap awal pembuatan krim yaitu menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Lalu rimpang jahe merah dan rimpang kencur diiris kira-kira dengan ketebalan 1-2 cm kemudian diblender, setelah di blender di dapat ampas rimpang jahe merah dan kencur lalu ampas tersebut diperas. Setelah didapat perasan jahe merah dan kencur lalu dilebur bersama dalam fase air. Disaat yang sama melebur fase minyak, pada peleburan fase minyak agak sedikit lama menjadi homogen karena terdapat paraffin solid. Disisi lain mortir dan stamfer dipanaskan dengan cara direndam dengan air panas,

lalu ditunggu dalam beberapa saat. Setelah itu masukkan fase air yang sudah homogen ke dalam mortir hangat yang selanjutnya ditambahkan fase minyak sedikit-sedikit sampai terbentuk massa krim, lalu masukkan aquadest secukupnya, aduk sampai homogen. Setelah itu masukkan metil salisilat 10% aduk ad homogen dan terakhir diberi minyak cengkeh secukupnya sebagai essensi. Lalu di aduk sampai benar-benar homogen, lalu dimasukkan dalam wadah kaca.

3. Hasil Pengujian Mutu Fisik Krim Perasan Jahe merah dan Kencur

Setelah pembuatan formula menjadi sediaan krim, maka perlu dilakukan pengujian mutu fisik sediaan yang dilakukan pada hari ke-1, hari ke-7 dan hari ke-14 untuk mengetahui kualitas sediaan krim tersebut dengan jangka waktu penyimpanan 14 hari.

3.1. Hasil Pengujian Organoleptis. Uji organoleptis pada krim perasan jahe merah dan kencur meliputi bentuk, warna dan bau dari sediaan krim. Berikut hasil pengujian organoleptis krim perasan jahe merah dan kencur.

Tabel 1. Pengujian Organoleptis Krim Perasan Jahe Merah dan Kencur

Pemeriksaan	Pengujian	F1	F2	F3	
Warna	Minggu 1	Putih sedikit	Putih sedikit	Putih sedikit	
		kecoklatan	kecoklatan	kecoklatan	
	Minggu 2	Putih sedikit	Putih sedikit	Putih sedikit	
		kecoklatan	kecoklatan	kecoklatan	
	Minggu 3	Putih sedikit	Putih sedikit	Putih sedikit	
		kecoklatan	kecoklatan	kecoklatan	
	Bau	Minggu 1	Khas Metil	Khas Metil	Khas Metil
			Salisilat, Jahe dan Kencur	Salisilat, Jahe dan Kencur	Salisilat, Jahe dan Kencur
		Minggu 2	Khas Metil	Khas Metil	Khas Metil
Salisilat, Jahe dan Kencur			Salisilat, Jahe dan Kencur	Salisilat, Jahe dan Kencur	
Minggu 3		Khas Metil	Khas Metil	Khas Metil	
		Salisilat, Jahe dan Kencur	Salisilat, Jahe dan Kencur	Salisilat, Jahe dan Kencur	
Konsistensi		Minggu 1	Semi padat	Semi padat	Semi padat
		Minggu 2	Semi padat	Semi padat	Semi padat
		Minggu 3	Semi padat	Semi padat	Semi padat

Ket: F1 Konsentrasi Paraffin Solid 1,5%, F2 konsentrasi Paraffin Solid 2%, F3 konsentrasi Paraffin Solid 2,5%.

Berdasarkan hasil pengujian organoleptis diperoleh hasil yang sama pada minggu ke-1 sampai minggu ke-3 yaitu diperoleh warna putih sedikit kecoklatan, bau khas metil salisilat, jahe dan kencur, serta konsistensi krim adalah semi padat.

Krim perasan jahe merah dan kencur stabil dalam penyimpanannya terlihat dari hasil warna, bau dan konsistensi yang tetap sama selama penyimpanan berlangsung. Faktor yang mempengaruhi stabilnya sediaan krim perasan jahe merah dan kencur adalah pengadukan. Dengan pengadukan yang homogen semua bahan akan tercampur merata sehingga sediaan akan stabil. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pengujian organoleptis sediaan krim perasan jahe merah dan kencur stabil selama penyimpanan.

3.2. Hasil Pengujian Homogenitas. Dengan cara meletakkan krim di preparat lalu di dorong dengan preparat lain. Lalu homonegitas krim dilihat dengan tidak adanya partikel-partikel yang memisah atau fase terdispersi terdistribusi merata pada fase pendispers. Berikut hasil pengujian homogenitas krim perasan jahe merah dan kencur.

Tabel 2. Pengujian Homogenitas Krim Perasan Jahe Merah dan Kencur

Formula	Penyimpanan		
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
1	Homogen	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen	Homogen

Ket: F1 Konsentrasi Paraffin Solid 1,5%, F2 konsentrasi Paraffin Solid 2%, F3 konsentrasi Paraffin Solid 2,5%.

Berdasarkan hasil uji homogenitas yang dilakukan pada minggu ke-1 setelah pembuatan krim perasan rimpang jahe merah dan kencur, minggu ke-2, minggu ke-3. Diperoleh hasil pengujian yaitu, dari ketiga formula krim perasan jahe merah dan kencur tidak mengalami perubahan fisik selama penyimpanan

berlangsung. Hal ini ditunjukkan pada krim perasan jahe merah dan kencur tidak adanya partikel-partikel yang memisah, ini dikarenakan saat pengadukan atau pencampuran semua bahan dapat tercampur sempurna atau merata dan pada saat pengadukan dilakukan dengan konstan jika pengadukan dilakukan secara cepat atau tidak konstan setelah pembuatan sediaan krim homogen namun setelah penyimpanan dalam waktu tertentu krim akan memisah antara fase air dan fase minyak. Dari uji homogenitas dapat disimpulkan selama 3 minggu penyimpanan ketiga formula krim perasan jahe merah dan kencur tidak mengalami perubahan homogenitas dan sediaan tetap homogen.

3.3. Hasil Pengujian pH Krim. Pada pengujian pH krim perasan rimpang jahe dan rimpang kencur dilakukan dengan menggunakan pH indikator stik. Dengan cara pH indikator stik dicelupkan atau dimasukkan dalam sediaan krim lalu ditunggu beberapa saat lalu diangkat warna pada pH indikator stik yang timbul kemudian dicocokkan dengan pH indikator standar untuk mengetahui hasilnya. Berikut adalah hasil pengujian pH krim perasan jahe merah dan kencur.

Tabel 3. Pengujian pH Krim Perasan Jahe Merah dan Kencur

Formula	Penyimpanan		
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
1	6	6	6
2	7	6	6
3	5	6	6

Pada pengujian pH krim perasan jahe merah dan kencur didapatkan hasil yang relatif sama. Namun pada uji pH setelah pembuatan sediaan krim formula 2 dan formula 3 diperoleh hasil pH 7 dan 5, pada minggu ke-2 dan minggu ke-3 diperoleh hasil yang stabil yaitu pH 6. Pada formula 2 dan formula 3 terdapat perbedaan hasil pH dikarenakan kurang stabilnya krim yang dipengaruhi oleh pengadukan atau suhu di dalam ruangan, meskipun terdapat perbedaan pH pada krim namun termasuk pH yang netral. Dari keseluruhan hasil uji pH formula 1, formula 2, formula 3 diperoleh nilai pH yang stabil yaitu rata-rata nilai pH 6. pH yang stabil akan membantu menghindari atau mencegah kerusakan produk selama penyimpanan atau penggunaan. Jika pH terlalu asam atau basa akan dapat mengiritasi kulit. Dari uji pH dapat disimpulkan krim perasan jahe merah dan kencur aman digunakan karena memiliki nilai pH yang netral.

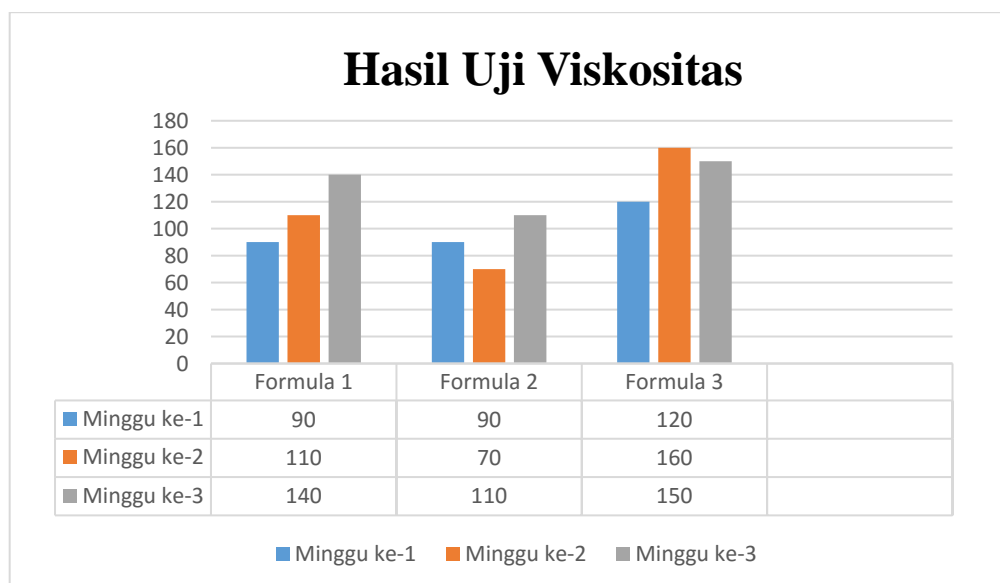
3.4. Hasil Pengujian Viskositas Krim. Viskositas diuji untuk mengetahui tingkat kekentalan dari krim. Viskositas mempengaruhi efektifitas terapi dan kenyamanan dalam pemakaian sediaan krim, tidak boleh terlalu encer atau terlalu kental. Krim yang terlalu encer akan susah untuk dioleskan dan menempel ke kulit. Viskositas yang terlalu kental juga akan tidak nyaman untuk mengoleskannya. Viskositas menentukan kemudahan suatu molekul bergerak karena adanya gesekan antara lapisan material. Viskositas menunjukkan tingkat ketahanan krim untuk mengalir. Semakin besar viskositas maka aliran akan semakin lambat. Berikut adalah hasil pengujian viskositas krim perasan jahe merah dan kencur.

Tabel 4. Pengujian Viskositas Krim Perasan Jahe Merah dan Kencur

Formula	Viskositas (d.Pa.S)		
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
1	90	110	140
2	90	70	110
3	120	160	150

Ket: F1 Konsentrasi Paraffin Solid 1,5%, F2 konsentrasi Paraffin Solid 2%,

F3 konsentrasi Paraffin Solid 2,5%.



Gambar 1. Grafik pengujian viskositas krim perasan jahe merah dan kencur

Berdasarkan grafik, hasil pengujian viskositas menunjukkan bahwa tiap formula mempunyai nilai yang berbeda dan memiliki nilai yang fluktuatif disetiap

minggunya. Semakin tinggi konsentrasi basis seharusnya viskositasnya semakin meningkat. Namun berdasarkan pengujian viskositas terbesar ditunjukkan pada formula 3, formula 1, kemudian formula 2. Hal ini disebabkan karena faktor pengadukan dan penyimpanan yang kurang tepat. Pengadukan yang terlalu cepat mengakibatkan sediaan krim menjadi lebih encer sehingga hasil viskositas dari krim menurun atau tidak stabil. Penyimpanan sediaan krim yang kurang tepat juga mempengaruhi kestabilan nilai viskositas krim dapat dilihat bahwa nilai viskositas mengalami naik turun. Selain karena pengadukan dan penyimpanan, pH dan suhu ruang juga mempengaruhi nilai viskositas.

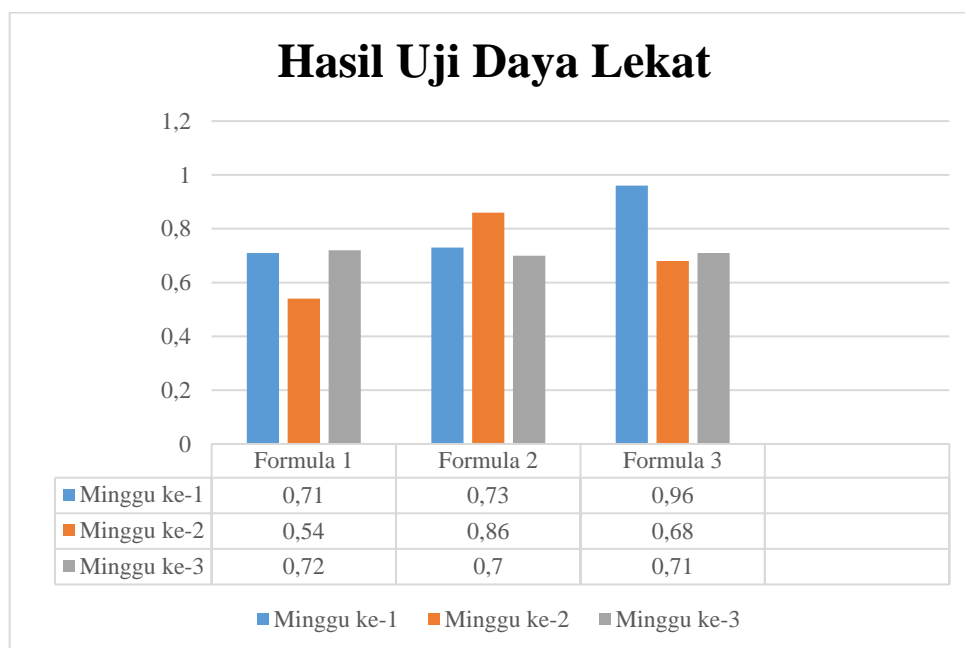
3.5. Hasil Pengujian Daya Lekat Krim. Pengujian daya lekat krim perasan jahe merah dan kencur dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan dari krim untuk melekat/menempel pada permukaan kulit sewaktu digunakan agar berfungsi maksimal. Pengujian ini juga berhubungan dengan lama daya kerja obat. Kemampuan krim apabila semakin lama waktu yang dibutuhkan maka semakin lama daya kerja obatnya, sebaliknya apabila krim hanya melekat sebentar. Berikut adalah hasil pengujian daya lekat krim perasan jahe merah dan kencur.

Tabel 5. Pengujian Daya Lekat Krim Perasan Jahe Merah dan Kencur

Formula	Daya Lekat (Detik)		
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
1	0,74	0,61	0,87
	0,52	0,60	0,78
	0,87	0,43	0,52
2	0,68	1,48	0,61
	0,71	0,59	0,56
	0,79	0,52	0,92
3	1,21	0,70	1,04
	0,95	0,52	0,65
	0,73	0,82	0,44

Ket: F1 Konsentrasi Paraffin Solid 1,5%, F2 konsentrasi Paraffin Solid 2%,

F3 konsentrasi Paraffin Solid 2,5%.



Gambar 2. Grafik pengujian daya lekat krim perasan jahe merah dan kencur

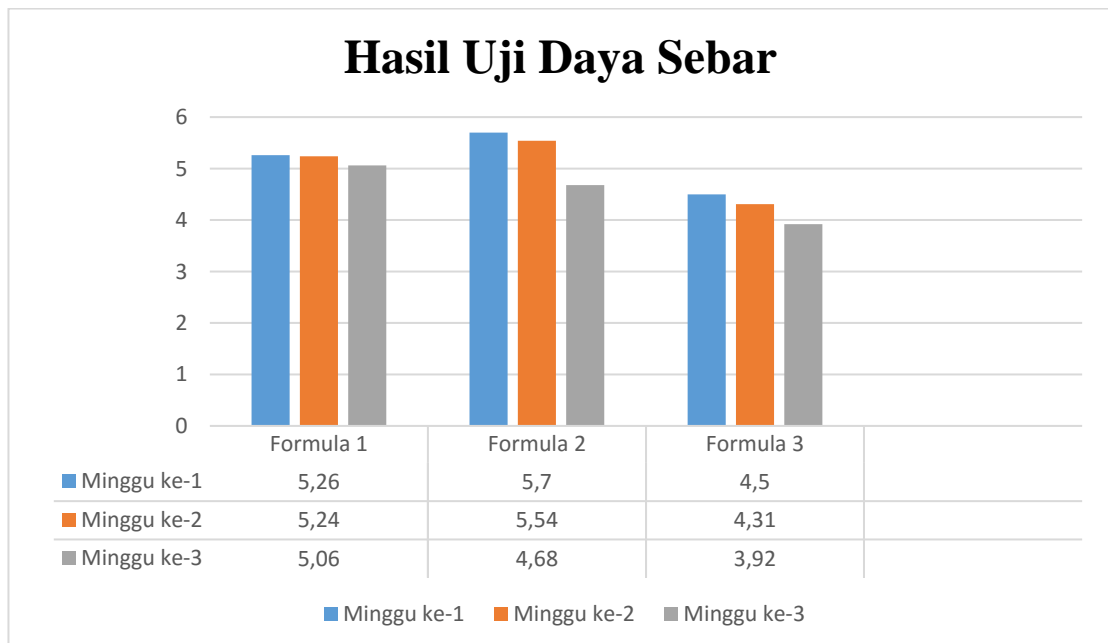
Berdasarkan grafik, hasil pengujian menunjukkan bahwa daya lekat ketiga formula mengalami fluktuatif disetiap minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3.

Formula 1 memiliki daya lekat yang paling tinggi dibandingkan formula 2 dan formula 3, formula 3 memiliki daya lekat lebih tinggi dari formula 2. Melihat hasil tersebut daya lekat krim perasan jahe merah dan kencur mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan karena pengadukan saat pembuatan krim yang menyebabkan nilai viskositas naik turun dan menyebabkan hasil dari daya lekat menjadi fluktuatif atau naik turun. Untuk mengetahui adanya pengaruh variasi konsentrasi parafin padat pada sediaan terhadap daya lekat, dilakukan analisis statistik dengan Kolmogorov-Smirnov Test untuk uji daya lekat dari ketiga formulasi tiap minggunya menunjukkan bahwa data terdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan uji Anova satu jalan dengan hasil signifikansi $> 0,05$, dengan derajat kepercayaan $\alpha=0,05$ dari hasil dapat diasumsikan bahwa diantara ketiga formula krim perasan jahe merah dan kencur tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada pengujian daya lekat.

3.6. Hasil Pengujian Daya Sebar Krim. Pengujian daya sebar krim perasan jahe merah dan kencur menunjukkan kemampuan krim menyebar pada lokasi penggunaan dan mengetahui kelunakan dari sediaan krim. Krim yang baik adalah krim yang mempunyai daya sebar yang luas sehingga kontak kulit dengan zat aktif lebih merata. Berikut adalah hasil pengujian daya sebar krim perasan jahe merah dan kencur.

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar Krim Perasan Jahe Merah dan Kencur

Formula	Beban (gram)	Diameter Penyebaran		
		Minggu ke 1	Minggu ke 2	Minggu ke 3
Formula 1	Tanpa Beban	4.0	4.0	4.0
	50	4.7	4.9	4.6
	100	5.4	5.4	5.2
	150	5.9	5.8	5.6
	200	6.3	6.1	5.9
Formula 2	Tanpa Beban	4.4	4.5	3.8
	50	5.2	5.2	4.4
	100	5.9	5.7	4.8
	150	6.3	6.0	5.1
	200	6.7	6.3	5.3
Formula 3	Tanpa Beban	3.5	3.5	3.2
	50	4.1	4.0	3.7
	100	4.6	4.4	4.0
	150	4.9	4.7	4.2
	200	5.4	4.9	4.5



Berdasarkan grafik, hasil pengujian menunjukkan bahwa daya sebar ketiga formula cenderung mengalami fluktuatif. Penurunan dan kenaikan daya sebar disebabkan oleh nilai viskositas yang fluktuatif setiap hari. Formula 1 memiliki daya sebar yang luas dan daya sebar paling kecil ditunjukkan pada formula 3. Daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas semakin besar viskositasnya semakin kecil daya sebar nya. Namun pada formula 2 pada minggu ke-1 dan minggu ke-2 daya sebar nya paling luas. Hal ini disebabkan karena cara pengadukan yang tidak konstan, nilai pH, viskositas masing-masing formula yang berbeda dan kandungan air yang berkurang selama penyimpanan sehingga menyebabkan nilai daya sebar mengalami penurunan atau tidak stabil.

Hasil uji statistik dengan Kolmogorov-Smirnov untuk uji daya sebar dari ketiga formula yang berbeda tiap minggunya menunjukkan bahwa data terdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan uji Anova satu jalan dengan signifikansi = $0,000 < 0,05$ dari hasil dapat diasumsikan bahwa diantara ketiga formula terdapat perbedaan yang signifikan sehingga dilanjutkan dengan Post Hoc Tests yang dipilih S-N-K untuk mengetahui perbedaan dari ketiga formula.

4. Hasil Uji Tipe Krim

Metode yang digunakan untuk menentukan tipe krim diantaranya :

4.1. Metode Pengenceran. Uji pengenceran merupakan metode berdasarkan prinsip bahwa suatu emulsi akan bercampur dengan yang menjadi fase luarnya. Misalnya suatu tipe emulsi M/A, maka emulsi ini akan mudah

diencerkan dengan penambahan air. Begitu juga sebaliknya dengan tipe A/M, maka emulsi tersebut sulit diencerkan dengan penambahan air dan minyak.

Tabel 7. Pengujian Tipe Krim Metode Pengenceran

Formula	Hasil Pengenceran	
	Air	Minyak
1	Homogen	Tidak Homogen
2	Homogen	Tidak Homogen
3	Homogen	Tidak Homogen

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 7, memberikan hasil yang sama pada formula ke-1, 2, dan 3 yaitu homogen dengan penambahan air yang kemudian dikocok. Sedangkan apabila krim diberi minyak akan mengendap atau memisah. Sehingga dapat disimpulkan tipe krim perasan jahe merah dan kencur yang dibuat adalah tipe emulsi M/A.

4.2. Metode Pewarnaan. Metode ini berdasarkan prinsip keseragaman dispersi pewarna dalam emulsi jika pewarna larut dalam fase luar dari emulsi dengan menggunakan methylen blue dan sudan III. Untuk tipe krim diuji menggunakan zat warna larut air seperti methylen blue yang diteteskan pada permukaan emulsi. Jika zat warna terlarut pada fase eksternal yang berupa air maka tipe emulsi adalah M/A. Jika zat warna tampak sebagai tetesan di fase internal, maka tipe emulsi adalah A/M. Sebaliknya jika digunakan zat warna larut minyak (Sudan III).

Tabel 8. Pengujian Tipe Krim Metode Pewarnaan

Formula	Hasil Pengenceran	
	Methylen Blue	Sudan III
1	Homogen Biru	Tidak Homogen Merah
2	Homogen Biru	Tidak Homogen Merah
3	Homogen Biru	Tidak Homogen Merah

Berdasarkan tabel 8, diperoleh hasil yang sama pada formula 1, 2, dan 3 pengujian krim menggunakan menggunakan methylene blue dan sudan III. Pada krim yang di tetesi methylene blue diperoleh hasil krim yang homogen atau larut sempurna dalam krim tersebut. Sedangkan jika menggunakan sudan III, krim yang ditetesi sudan III diperoleh hasil krim yang kurang homogen atau memisah. Sehingga dapat disimpulkan krim perasan jahe merah dan kencur adalah tipe emulsi M/A karena larut air (methylene blue).

4.3. Metode Hantar Listrik. Dasar uji ini adalah menggunakan 2 kawat yang sudah tersambung dengan baterai. Sediaan krim yang akan di uji hantar listrik dilakukan dengan cara 2 kawat avometer dimasukkan kedalam sediaan krim lalu dibiarkan sebentar sampai alat avometer konstan. Setelah konstan angka pada Ω (ohm) dicatat. Jika jarum pada avometer bergerak menandakan fase luarnya air, sedangkan jika jarum avometer tidak bergerak maka fase luarnya minyak. Berikut hasil pengujian daya hantar listrik krim perasan jahe merah dan kencur.

Tabel 9. Pengujian Tipe Krim Metode Daya Hantar Listrik

Formula	Hasil Pembacaan (Ω)	Kesimpulan
1	60	Menghantarkan Arus Listrik
2	100	Menghantarkan Arus Listrik
3	110	Menghantarkan Arus Listrik

Berdasarkan tabel 9, diperoleh hasil yang sama pada formula 1, 2, dan 3 pengujian tipe krim dengan metode daya hantar listrik menggunakan alat avometer yaitu semua formula menghantarkan arus listrik. Dari hasil yang diperoleh semua formula dapat menghantarkan listrik dapat dilihat dari jarum avometer bergerak (fase luarnya air), sedangkan apabila jarum avometer tidak bergerak menandakan sediaan tersebut tidak dapat menghantarkan arus listrik (fase luarnya minyak). Sehingga dapat disimpulkan krim perasan jahe merah dan kencur memiliki fase luarnya air dan dapat menghantarkan listrik.

5. Uji Stabilitas Dipercepat

a. Uji Freeze Thaw

Sediaan krim disimpan pada suhu dingin 4°C (freezer) selama 24 jam, lalu dikeluarkan dan ditempatkan pada suhu 40°C (oven) selama 24 jam, proses ini dihitung 1 siklus. Percobaan ini dilakukan selama 5 siklus. Kemudian hasil dari *cycling test* dibandingkan dengan sediaan sebelumnya.

b. Uji Sentrifugasi

Sediaan krim dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi kemudian dilakukan sentrifugasi pada kecepatan 3750 rpm selama 30 menit. Uji sentrifugasi ini menggambarkan kestabilan krim karena pengaruh gravitasi yang setara selama 1 tahun.

Dari hasil uji stabilitas yang dilakukan dengan 5 siklus (3 minggu) diperoleh hasil, formula yang tidak stabil setelah dilakukan freeze thaw dan sentrifugasi. Pada hasil pengujian freeze thaw diperoleh hasil sediaan yang awalnya berwarna putih kecoklatan dengan konsistensi semi padat menjadi berwarna coklat dengan konsistensi cair. Sedangkan pada hasil pengujian sentrifugasi diperoleh krim yang memisah yaitu krim diatas dan air ada dibawah ini disebabkan karena adanya perbedaan densitas. Setelah krim dicampurkan dalam wadah lalu didiamkan beberapa saat, pada formula 1 dengan fisik memiliki warna yang bagus, tidak memisah dan konsistensi nya sesuai. Pada formula 2 memiliki fisik warna yang bagus, tidak memisah namun ada gumpalan kecil yang terdapat pada krim, sedangkan pada formula 3 memiliki fisik yang memisah dan ada gumpalan krim.

B. Pembahasan

Pembuatan krim ini menggunakan formula peneliti sebelumnya (Irawan, 2014), yang telah dimodifikasi sebelumnya. Formula yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : asam stearat, paraffin solid, vaselin album, tea, propilenglikol, nipagin, nipasol, minyak cengkeh, perasan jahe merah dan kencur, metil salisilat.

Formula tersebut merupakan formula krim yang menggunakan sabun Paraffin padat sebagai basisnya. Fase minyak terdiri dari: asam stearat, paraffin padat, vasellin album dan nipasol. Fase air terdiri dari: tea, propilenglikol, nipagin, dan perasan jahe merah dan kencur. Asam stearat digunakan sebagai emulgator, paraffin solidum digunakan sebagai basis krim, TEA digunakan sebagai pengemulsi. Bahan pengawet dalam formula ini untuk mencegah pertumbuhan mikroba atau jamur. Fase luar dari krim adalah air, maka menggunakan nipagin sebagai bahan pengawet yang cenderung larut dalam air untuk menjaga mutu fisik sediaan dan nipasol sebagai pengawet fase minyak.

Tahap pertama pembuatan krim dengan menyiapkan semua bahan yang akan digunakan untuk pembuatan krim, lalu menimbang bahan sesuai dengan perhitungan. Kemudian memisahkan antara dua fase. Campuran pertama merupakan fase minyak yang terdiri dari asam stearat, paraffin solid, nipasol, dan vaselin album dilebur diatas *waterbath* dengan suhu 70° C sampai mencair. Fase kedua adalah yang terdiri dari TEA, nipagin, propilenglikol, perasan jahe dan kencur yang dipanaskan juga dalam *waterbath* dengan suhu 70° C. Fase pertama dan fase kedua dicampurkan dalam mortir hangat sambil diaduk sampai terbentuk massa krim, ditunggu sampai krim dingin kemudian ditambahkan metil salisilat, lalu diaduk kembali sampai homogen dan terbentuk krim. Selanjutnya ditambah minyak cengkeh diaduk sampai homogen lalu dimasukkan dalam wadah krim.

Mutu fisik yang diuji dalam penelitian ini antara lain uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya lekat, dan daya sebar. Uji organoleptis merupakan pengujian subjektif. Pengamatan yang dilakukan dengan cara

mengamati warna, bau, dan konsistensi sediaan yang berfungsi untuk memberikan kenyamanan pada penggunaan krim. Pengamatan dilakukan selama 3 minggu menunjukkan bahwa semua formula relatif stabil selama penyimpanan sediaan krim.

Uji homogenitas menunjukkan bahwa selama 3 minggu sediaan krim perasan jahe merah dan kencur tidak mengalami perubahan warna. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sediaan tidak berubah warna dan homogen atau stabil dalam penyimpanan.

Uji viskositas merupakan faktor yang penting dalam sediaan krim. Viskositas mempengaruhi efektifitas terapi dan kenyamanan dalam pemakaian sediaan krim, tidak boleh terlalu encer atau terlalu kental. Krim yang terlalu encer akan susah untuk dioleskan dan menempel ke kulit. Viskositas yang terlalu kental juga akan tidak nyaman untuk mengoleskannya. Viskositas krim diukur menggunakan viskometer dengan melihat skala yang terdapat pada alat dan menggunakan rotor no 1. Pengujian dilakukan selama 3 minggu. Formula 1, formula 2, dan formula 3 memberikan hasil yang fluktuatif ini disebabkan karena penyimpanan yang kurang tepat, pH dan suhu ruang.

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH stik. Hasil yang diperoleh yaitu ketiga formula menunjukkan hasil yang relatif sama meskipun terdapat pH yang berbeda namun krim perasan jahe merah dan kencur memiliki pH yang netral sehingga aman untuk digunakan. Apabila pH terlalu asam akan mengiritasi kulit sedangkan bila terlalu basa akan menyebabkan kulit bersisik.

Uji daya lekat krim berkaitan dengan lamanya kontak sediaan pada kulit dan memberikan kenyamanan. Pengujian ini juga berhubungan dengan lama daya kerja obat. Kemampuan krim apabila semakin lama waktu yang dibutuhkan maka semakin lama daya kerja obatnya, sebaliknya apabila krim hanya melekat sebentar. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ketiga formula mengalami perubahan daya lekat dikarenakan penyimpanan dengan suhu yang berbeda dan kenaikan viskositas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya lekat ketiga formula mengalami fluktuatif disetiap minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3. Formula 1 memiliki daya lekat yang paling tinggi dibandingkan formula 2 dan formula 3, formula 3 memiliki daya lekat lebih tinggi dari formula 2. Melihat hasil tersebut daya lekat krim perasan jahe merah dan kencur mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan karena kenaikan viskositas yang menyebabkan daya lekat menjadi turun. Tiap minggu daya lekat mempunyai nilai yang berbeda. Dilakukan analisis statistik dengan Kolmogorov-Smirnov Test untuk uji daya lekat dari ketiga formulasi yang berbeda tiap minggunya menunjukkan bahwa data terdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan uji Anova satu jalan dengan hasil signifikansi $> 0,05$, dengan derajat kepercayaan $\alpha=0,05$ dari hasil dapat diasumsikan bahwa diantara ketiga formula krim perasan jahe merah dan kencur tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada pengujian daya lekat.

Uji daya sebar berkaitan dengan sifat penyebaran dari sediaan pada saat di aplikasikan pada kulit sehingga memberikan kenyamanan pada saat pemakaiannya. Semakin besar nilai diameter daya sebar (cm), maka akan semakin luas permukaan yang bisa dijangkau oleh krim. Hasil pengujian

menunjukkan bahwa daya sebar ketiga formula cenderung mengalami penurunan. Penurunan daya sebar disebabkan oleh kenaikan viskositas yang terjadi setiap hari. Formula 1 memiliki daya sebar yang luas dan daya sebar paling kecil ditunjukkan pada formula 3. Daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas semakin besar viskositasnya semakin kecil daya sebar nya. Namun pada formula 2 pada minggu ke-1 daya sebar nya paling luas. Hal ini disebabkan karena cara pengadukan, pH dan viskositas masing-masing formula yang berbeda. Uji ANOVA menunjukkan nilai hasil uji statistik dengan Kolmogorov-Smirnov untuk uji daya sebar dari ketiga formula yang berbeda tiap minggunya menunjukkan bahwa data terdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan uji Anova satu jalan dengan signifikansi = $0,000 < 0,05$ dari hasil dapat diasumsikan bahwa diantara ketiga formula terdapat perbedaan yang signifikan sehingga dilanjutkan dengan Post Hoc Tests yang dipilih S-N-K untuk mengetahui perbedaan dari ketiga formula.

Pada uji tipe krim dengan metode pengenceran, dilakukan dengan cara formula 1, 2, 3 ditambahkan air dan dilakukan pengocokan yang menghasilkan krim yang homogen sedangkan apabila dilakukan penambahan dengan minyak menghasilkan krim yang tidak homogen. Pada uji tipe krim dengan metode pewarnaan memperoleh hasil krim formula 1, formula 2, formula 3 homogen dilarutkan dalam methylene blue, sedangkan bila dilarutkan dalam sudan III hasilnya tidak homogen. Pada uji tipe krim dengan metode daya hantar listrik, dilakukan dengan cara 2 kawat avometer dimasukkan kedalam sediaan krim lalu dibiarkan sebentar sampai alat avometer konstan. Setelah konstan angka pada Ω

(ohm) dicatat. Jika jarum pada avometer bergerak menandakan fase luarnya air, sedangkan jika jarum avometer tidak bergerak maka fase luarnya minyak.

Dari hasil uji stabilitas yang dilakukan dengan 5 siklus (3 minggu) diperoleh hasil, formula yang tidak stabil setelah dilakukan freeze thaw dan sentrifugasi. Pada hasil pengujian freeze thaw diperoleh hasil sediaan yang awalnya berwarna putih kecoklatan dengan konsistensi semi padat menjadi berwarna coklat dengan konsistensi cair. Sedangkan pada hasil pengujian sentrifugasi diperoleh krim yang memisah yaitu krim diatas dan air ada dibawah ini disebabkan karena adanya perbedaan densitas. Setelah krim dicampurkan dalam wadah lalu didiamkan beberapa saat, pada formula 1 dengan fisik memiliki warna yang bagus, tidak memisah dan konsistensi nya sesuai. Pada formula 2 memiliki fisik warna yang bagus, tidak memisah namun ada gumpalan kecil yang terdapat pada krim, sedangkan pada formula 3 memiliki fisik yang memisah dan ada gumpalan krim.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian uji mutu fisik krim perasan jahe merah, kencur, metil salisilat dan minyak cengkeh dengan kombinasi variasi konsentrasi parafin solid, adalah :

1. Perasan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale roscoe* var. Rubrum), rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.), minyak cengkeh dan metil salisilat dengan kombinasi variasi basis parafin solid dapat dibuat sediaan krim.
2. Kombinasi variasi parafin solid dapat memberikan pengaruh terhadap uji mutu fisik dan uji stabilitas pada sediaan krim perasan rimpang jahe merah, rimpang kencur, minyak cengkeh dan metil salisilat.
3. Kombinasi variasi parafin solid dapat memenuhi uji mutu fisik dan uji stabilitas terhadap sediaan krim perasan rimpang jahe merah, rimpang kencur, minyak cengkeh dan metil salisilat.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efek terapi dari krim perasan jahe merah, kencur, metil salisilat dan minyak cengkeh dengan kombinasi variasi konsentrasi parafin solid.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan basis krim maupun konsentrasi yang berbeda untuk mendapatkan krim yang lebih baik stabilitasnya dan lebih baik dalam kerja zat aktifnya.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, tentang penambahan bahan lain atau pengganti lain sehingga krim menjadi lebih stabil dalam penyimpanan

DAFTAR PUSTAKA

- Djarawula A. 2016. Formulasi Krim Dengan Variasi Metil Salisilat [KTI]. Surakarta : Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Sholeha, V.K. 2014. Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Ekstrak Etanolik Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val.*) Dengan Metode DPPH (1,1 Diphenyl-2-picrylhydrazil) [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Prestanti, Orysa Dewi. 2015, Formulasi Krim Methyl Salicylas Dengan Variasi Konsentrasi Cera Alba Sebagai Pengental [KTI]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Amalia, 2016, Uji Mutu Formulasi Fisik Krim Metil Salisilat Dengan Variasi Konsentrasi Paraffin Padat [KTI]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Saragih, D.R., 2016, Formulasi dan Uji Mutu Fisik Krim Metil Salisilat Dengan Variasi Konsentrasi Vaseline Album [KTI]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Putri, N.S., 2016, Uji Mutu Fisik Formulasi Krim Metil Salisilat Dengan Variasi Konsentrasi Asam Stearat [KTI]. Surakarta : Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Irawan, 2015, Uji Mutu Fisik Formulasi Krim Metil Salisilat Dengan Variasi Konsentrasi Setil Alkohol Sebagai Bahan Pengental [KTI]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Depkes. 1979. *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Voigh, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Terjemahan: S. Noerono. Gadjah mada University Indonesia.
- Lestari., 2016, Efek Analgetik Infus Daun Pepaya (*Carica papaya L*) Terhadap Mencit Putih Jantan Yang Diinduksi Asam Asetat [KTI]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Faot, T.M. 2016, Uji Efek Analgetik Infus Rimpang Kencur (*Kaemferia galanga L.*) Pada Mencit Putih jantan (*Mus musculus*) Galur Swiss [KTI]. Surakarta : Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Hermanuasri, Dyah Prawesthi. 2014. Uji Efek Antiinflamasi Topikal Krim Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe*), Krim Ekstrak Kencur (*kaemferia Galanga L*) dan Kombinasinya Yang Diberikan Terhadap Tikus Putih Jantan [SKRIPSI]. Surakarta : Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.

- Wardani, Dinar. 2013. Uji Efek Antiinflamasi Krim Kombinasi Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* roscoe) dan Ekstrak Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Dengan Penambahan Minyak Sereh Terhadap Tikus Putih jantan. [SKRIPSI]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Lestari, Wina E. 2006. Pengaruh Nisbah Rimpang Dengan Pelarut dan Lama Ekstraksi Terhadap Mutu Oleoresin Jahe Merah [SKRIPSI]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Hasanah NA, Nazaruddin F, Febrina E, Zuhrotun A. 2011. Analisis Kandungan Minyak Atsiri dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Jurnal Matematika & Sains 16:147-152.
- Dewi YN, Mulyanti D, Maulana IT. 2015. Optimasi Formulasi Basis Sediaan Emulgel dengan Variasi Konsentrasi Surfaktan. Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba 2015 287-291.
- Apriani, Diah R. 2011. Uji Efek Antiinflamasi Kombinasi Ekstrak Air Akar Tanaman Akar Kucing (*Acalypha indica* Linn.) Dan Ekstrak Etanol 70% Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.) Terhadap Udem Telapak kaki Tikus Yang Diinduksi Karaginan [SKRIPSI]. Depok: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Farmasi, Universitas Indonesia.
- Shintaningsih, L. 2007. Optimasi Komposisi Polysorbate 80 & Cetyl Alcohol Sebagai Emulsifying Agent Dalam Lotion Virgin Coconut Oil Dengan Aplikasi Desain Faktorial [SKRIPSI]. Yogyakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma.

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1. Hasil Determinasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI
Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375
<http://www.biology.mipa.uns.ac.id>, E-mail biologi@mipa.uns.ac.id

Nomor : 185/UN27.9.6.4/Lab/2016
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran : -

Nama Pemesan : Tiya Puspita Sari
NIM : 17141005B
Alamat : Program Studi D3 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Zingiber officinale* var. *rubrum* Theilade
Familia : Zingiberaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963, 1968) :

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74a-75b-76b-333b-334b-335b-336a-337b-338a-339b-340a **207. Zingiberaceae**
1a-2b-6a **1. Zingiber**
1a-2b-6a-7a ***Zingiber officinale* var. *rubrum* Theilade**

Deskripsi Tumbuhan :

Habitat : terna, menahun, tumbuh tegak, tinggi 0.3-1 m. Rimpang : menjalar, tebal dan berdaging, berbentuk silindris sampai jorong atau tidak beraturan, terdapat buku-buku dan sisik, diameter 2-5 cm, bercabang-cabang, bagian luar permukaannya tidak rata, berkerut, warnanya putih keabu-abuan tetapi bagian rimpang yang berbatasan dengan pangkal batang semu berwarna merah, bagian dalamnya berwarna kuning muda di bagian tengah dan kuning kemerahan di bagian tepi, sisik berwarna merah, rasanya pedas. Akar : melekat pada rimpang, tipe akar serabut, berwarna putih hingga kuning kotor atau coklat kekuningan. Batang : batang sejati pendek, di dalam tanah, membentuk rimpang yang bercabang-cabang; batang semu berada di atas tanah, tumbuh tegak, lunak, dibentuk oleh kumpulan pelepah daun, berwarna hijau, pangkal batang semu merah. Daun : tunggal, tersusun berseling, berbentuk lanset sempit memanjang hingga garis, panjang 15-23 cm, lebar 8-15 mm, berwarna hijau permanen, menggulung memanjang ketika masih kuncup, ujung sangat runcing atau meruncing, tepi rata, pangkal runcing atau sedikit tumpul, pertulangan daun menyirip, permukaan daun berambut pada ibu tulang daun, selebihnya gundul; ligula tegak, memanjang, ujungnya tumpul, tipis seperti selaput, permukaannya gundul, panjang 0.75-1 cm; tangkai daun berambut, panjang 2-4 mm. Bunga : bunga majemuk, terdiri dari kumpulan bunga yang rapat berupa bulir berbentuk bulat telur sempit, ujungnya runcing, panjang 3.5-5 cm, lebar 1.5-1.75 cm, terletak di ujung batang (terminal) yang berdaun atau tidak; ibu tangkai bunga hampir gundul, panjangnya mencapai 25 cm; braktea banyak, berbentuk bulat telur terbalik dengan ujungnya membulat, permukaan gundul, hijau muda, panjang sekitar 2.5 cm, lebar 1-1.25 cm; kelopak berbentuk tabung, taju kelopak bunga ujungnya tumpul; mahkota bunga berwarna kuning kehijauan, panjang tabung mahkota bunga 2-2.5 cm, cuping mahkota bunga berbentuk sempit, ujungnya runcing, panjang 1.5-2.5 cm, lebar 2-3.5 mm; kepala sari berwarna ungu, panjang 9 mm; tangkai putik bercabang 2, memajang; bibir bunga (*labellum*) berbentuk membulat hingga bulat telur terbalik, panjang 12-15 mm, lebar 13 mm, warnanya ungu gelap. Buah : berupa buah buni, berbentuk bulat telur terbalik. Biji : bijinya kecil-kecil, berbentuk bulat memanjang, dan berwarna hitam ketika masak.

Surakarta, 23 Desember 2016

Penanggungjawab
Determinasi Tumbuhan

Syratman, S.Si., M.Si.
NIP. 19800705 200212 1 002



Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.
NIP. 19660714 199903 2 001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI
Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375
<http://www.biology.mipa.uns.ac.id>, E-mail biologi@mipa.uns.ac.id

Nomor : 194/UN27.9.6.4/Lab/2016
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran : -

Nama Pemesan : Tiya Puspita Sari
NIM : 17141005B
Alamat : Program Studi D3 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Kaempferia galanga L.*
Familia : Zingiberaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963, 1968) :
1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-
35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74a-75b-76b-333b-
334b-335b-336a-337b-338a-339b-340a _____ 207. Zingiberaceae
1a-2b-6b-7b-8b-10a _____ 10. *Kaempferia*
1a-2a _____ *Kaempferia galanga L.*

Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : terna, menahun, tumbuh tegak, tinggi 0.2-0.3 m. Rimpang : menjalar, tebal dan berdaging, berbentuk silindris sampai jorong atau tidak beraturan, diameter 1-3 cm, bercabang-cabang, bagian luar permukaannya tidak rata, berkerut, di bagian luar warnanya coklat hingga hitam keabu-abuan, bagian dalam berwarna putih kekuningan, daging rimpang tidak keras tetapi rapuh dan mudah patah, berbau harum dengan rasa pedas yang khas. Akar : melekat pada rimpang, tipe akar serabut, berwarna putih hingga kuning kotor atau coklat kekuningan. Batang : batang sejati pendek, di dalam tanah, membentuk rimpang yang bercabang-cabang; batang semu berada di atas tanah, tumbuh tegak, lunak, dibentuk oleh kumpulan pelepah daun, berwarna hijau. Daun : tunggal, berseling, tersusun rapat dekat dengan tanah, helaian berbentuk bulat telur hingga jorong, panjang 7-15 cm, lebar 2-8 cm, ujung runcing atau meruncing, tepi rata, pangkal berlekuk, pertulangan daun menyirip, permukaan atas daun gundul sedangkan permukaan bawah berbulu, berwarna hijau tua di permukaan atas dan hijau muda di permukaan bawah, tepinya hijau kemerahan; tangkai daun pendek, panjang 3-10 cm; pelepah daun terbenam dalam tanah, panjang 1.5-3.5 cm, berwarna putih. Bunga : majemuk tipe tandan, terdiri dari 5-10 bunga bentuk terompot, panjang 2.5 cm; daun kelopak bunga berjumlah 3, putih, panjang 1.5-2.5 mm; mahkota bunga putih hingga putih keunguan, daun mahkota bunga berjumlah 3, panjang 1-1.5 mm; benang sari 4 mm, kuning; kepala putik berwarna putih hingga putih keunguan, tangkai putik seperti benang, panjang 2-2.5 cm. Buah : berupa buah buni, berbentuk bulat telur. Biji : bijinya kecil-kecil, berbentuk bulat memanjang, dan berwarna hitam ketika masak, jarang terlihat.

Surakarta, 23 Desember 2016

Penanggungjawab
Determinasi Tumbuhan

Suratman, S.Si., M.Si.
NIP. 19800705 200212 1 002



Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.
NIP. 19660714 199903 2 001

Lampiran 2. Gambar Hasil Pengujian Krim Perasan Rimpang Jahe Merah dan Kencur

1. Rimpang Jahe Merah dan Kencur



Rimpang Jahe Merah



Rimpang Kencur

2. Krim Perasan Jahe Merah dan Kencur



Formula 1

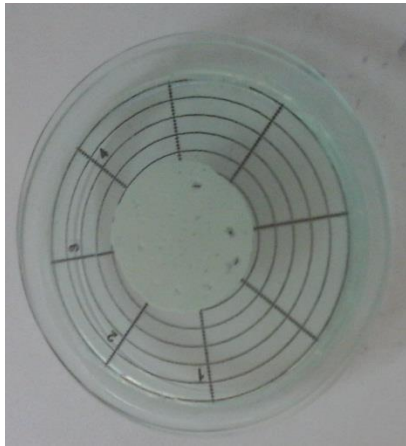


Formula 2

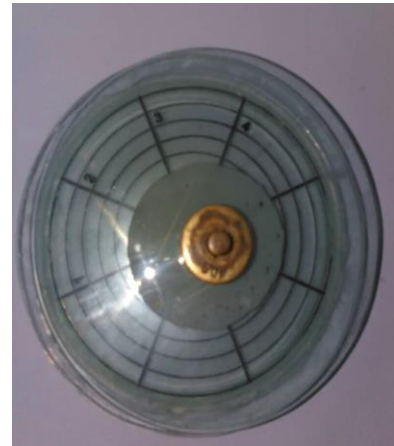


Formula 3

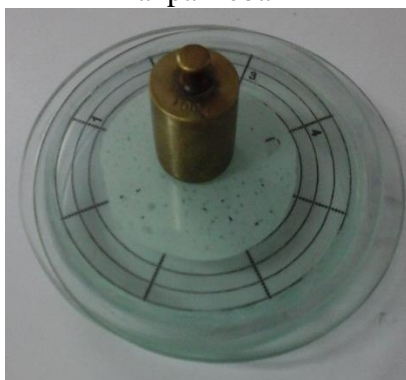
3. Uji Daya Sebar



Tanpa Beban



Beban 50 gr



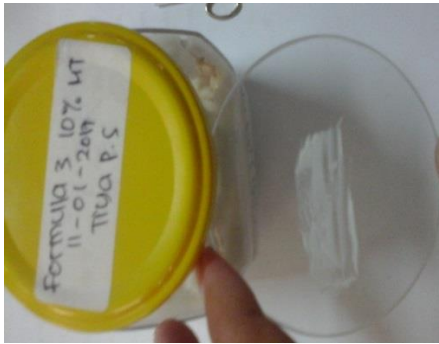
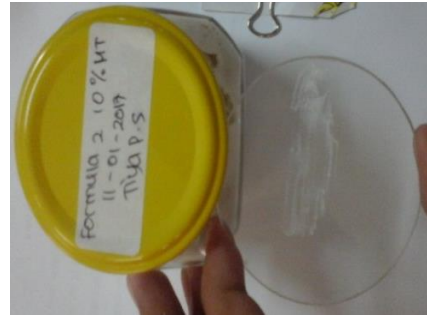
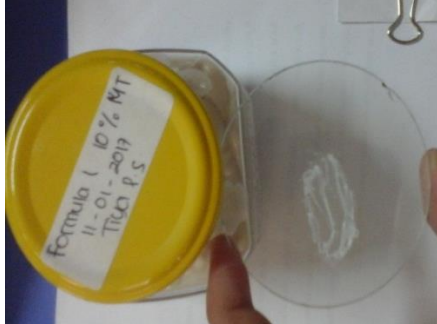
Beban 100 gr

4. Uji Daya Lekat



Alat Uji Daya Lekat

5. Uji Homogenitas



6. Alat Uji Viskositas (Viskometer)



7. pH Test Paper



8. Uji Tipe Krim (Pengenceran)



Uji pengenceran dengan air



Uji pengenceran dengan minyak

9. Uji Tipe Krim (Pewarnaan)



Formula 1



Formula 2



Formula 3

- Keterangan : Larut dalam methylene blue (Biru)
Tidak larut dalam sudan III (Merah).

10. Uji Tipe Krim (Metode Daya Hantar Listrik)



Alat Uji Daya Hantar Listrik (Avometer)



- Keterangan :
 - Atas : Krim di uji dengan alat avometer untuk mengetahui kemampuan krim dapat menghantarkan listrik atau tidak.
 - Bawah : Avometer yang dicelupkan pada krim, jika jarum avometer bergerak menandakan krim fase luarnya air dan dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan jika jarum tidak bergerak menandakan fase luarnya minyak dan tidak dapat menghantarkan arus listrik.

11. Uji Stabilitas Dipercepat

- Krim Setelah Disimpan di Kulkas



- Krim Setelah Disimpan di Oven



- Krim Setelah Diuji Freez Thaw sebanyak 5 siklus



12. Uji Sentrifugasi

- Alat Sentrifugasi



- Hasil Sentrifugasi



- Krim Setelah Uji Sentrifugasi



Lampiran 2. Hasil Uji Viskositas Krim Perasan Rimpang Jahe Merah dan Kencur

Formulasi	Minggu	Viskositas (d.Pa.S)
1	Minggu ke-1	90
	Minggu ke-2	110
	Minggu ke-3	140
2	Minggu ke-1	90
	Minggu ke-2	70
	Minggu ke-3	110
3	Minggu ke-1	120
	Minggu ke-2	160
	Minggu ke-3	150

Lampiran 3. Hasil Uji Daya Lekat Krim Perasan Rimpang Jahe Merah dan Kencur

Formulasi	Minggu	Replikasi			Rata-rata
		1	2	3	
1	Minggu ke-1	0.74	0.52	0.87	0.71
	Minggu ke-2	0.61	0.60	0.43	0.54
	Minggu ke-3	0.87	0.78	0.52	0.72
2	Minggu ke-1	0.68	0.71	0.79	0.72
	Minggu ke-2	1.48	0.59	0.52	0.86
	Minggu ke-3	0.61	0.56	0.92	0.69
3	Minggu ke-1	1.21	0.95	0.73	0.96
	Minggu ke-2	0.70	0.52	0.82	0.68
	Minggu ke-3	1.04	0.65	0.44	0.71

Lampiran 4. Data Hasil Uji Daya Sebar Krim Perasan Rimpang Jahe Merah dan Kencur

a. Data Pengujian Formula 1

Beban (gram)	Minggu Penyimpanan	Replikasi			Rata-rata
		1	2	3	
Tanpa Beban	Minggu ke-1	3.9	3.9	4.2	4.0
50		4.3	4.9	5.1	4.76
100		5.4	5.4	5.6	5.46
150		6.0	5.8	6.0	5.93
200		6.4	6.1	6.5	6.33
Tanpa Beban	Minggu ke-2	4.2	4.2	3.7	4.03
50		4.9	5.1	4.9	4.96
100		5.4	5.6	5.4	5.46
150		5.9	5.9	5.7	5.83
200		6.1	6.2	6	6.10
Tanpa Beban	Minggu ke-3	4.2	3.9	3.9	4.0
50		4.9	4.5	4.5	4.60
100		5.5	5.2	4.9	5.20
150		5.9	5.7	5.3	5.63
200		6.4	5.9	5.6	5.96

b. Data Pengujian Formula 2

Beban (gram)	Minggu Penyimpanan	Replikasi			Rata-rata
		1	2	3	
Tanpa Beban	Minggu ke-1	4.3	4.3	4.6	4.40
50		5.1	5.2	5.3	5.20
100		5.8	6.1	5.8	5.90
150		6.4	6.5	6.2	6.36
200		6.8	6.9	6.6	6.76
Tanpa Beban	Minggu ke-2	4.8	4.4	4.4	4.53
50		5.5	5.2	5.0	5.23
100		6.0	5.6	5.5	5.70
150		6.4	5.9	5.8	6.03
200		6.7	6.2	6.0	6.30
Tanpa Beban	Minggu ke-3	3.7	3.8	4.0	3.83
50		4.3	4.3	4.6	4.40
100		4.8	4.7	5.0	4.83
150		4.9	5.1	5.3	5.10
200		5.1	5.4	5.6	5.36

c. Data Pengujian Formula 3

Beban (gram)	Minggu Penyimpanan	Replikasi			Rata-rata
		1	2	3	
Tanpa Beban	Minggu ke-1	3.6	3.4	3.5	3.50
50		4.2	4.0	4.3	4.16
100		4.7	4.4	4.8	4.63
150		5.1	4.7	5.1	4.96
200		5.5	5.2	5.6	5.43
Tanpa Beban	Minggu ke-2	3.5	3.7	3.5	3.56
50		4.0	4.1	4.1	4.06
100		4.4	4.5	4.5	4.46
150		4.7	4.7	4.7	4.70
200		4.8	4.9	5.1	4.93
Tanpa Beban	Minggu ke-3	3.3	3.2	3.1	3.20
50		3.8	3.9	3.8	3.83
100		4.0	4.0	4.0	4.0
150		4.3	4.3	4.2	4.26
200		4.5	4.6	4.5	4.53

Lampiran 5. Hasil Analisis Annova Uji Daya Lekat

Daya Lekat Minggu ke-1

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaLekat	9	.8000	.19526	.52	1.21

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaLekat
N		9
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.8000
	Std. Deviation	.19526
Most Extreme Differences	Absolute	.187
	Positive	.187
	Negative	-.158
Kolmogorov-Smirnov Z		.561
Asymp. Sig. (2-tailed)		.911

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaLekat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	3	.7100	.17692	.10214	.2705	1.1495
Formula 2	3	.7267	.05686	.03283	.5854	.8679
Formula 3	3	.9633	.24028	.13872	.3665	1.5602
Total	9	.8000	.19526	.06509	.6499	.9501

Descriptives

DayaLekat

	Minimum	Maximum
Formula 1	.52	.87
Formula 2	.68	.79
Formula 3	.73	1.21
Total	.52	1.21

Test of Homogeneity of Variances

DayaLekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.412	2	6	.314

ANOVA

DayaLekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.120	2	.060	1.958	.221
Within Groups	.185	6	.031		
Total	.305	8			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

DayaLekat

Student-Newman-Keuls^a

Formula	N	Subset for alpha = . 05
		1
Formula 1	3	.7100
Formula 2	3	.7267
Formula 3	3	.9633
Sig.		.257

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Daya Lekat Minggu ke-2

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaLekat	9	.6967	.31436	.43	1.48

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaLekat
N		9
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.6967
	Std. Deviation	.31436
Most Extreme Differences	Absolute	.275
	Positive	.275
	Negative	-.198
Kolmogorov-Smirnov Z		.826
Asymp. Sig. (2-tailed)		.503

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaLekat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	3	.5467	.10116	.05840	.2954	.7980
Formula 2	3	.8633	.53519	.30899	-.4662	2.1928
Formula 3	3	.6800	.15100	.08718	.3049	1.0551
Total	9	.6967	.31436	.10479	.4550	.9383

Descriptives

DayaLekat

	Minimum	Maximum
Formula 1	.43	.61
Formula 2	.52	1.48
Formula 3	.52	.82
Total	.43	1.48

Test of Homogeneity of Variances

DayaLekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7.711	2	6	.022

ANOVA

DayaLekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.152	2	.076	.712	.528
Within Groups	.639	6	.106		
Total	.791	8			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DayaLekat

Dunnnett T3

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	Formula 2	-.31667	.31447	.716	-2.1686	1.5352
	Formula 3	-.13333	.10493	.564	-.5556	.2889
Formula 2	Formula 1	.31667	.31447	.716	-1.5352	2.1686
	Formula 3	.18333	.32106	.912	-1.5682	1.9349
Formula 3	Formula 1	.13333	.10493	.564	-.2889	.5556
	Formula 2	-.18333	.32106	.912	-1.9349	1.5682

Daya Lekat Minggu ke-3

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaLekat	9	.7100	.20267	.44	1.04

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaLekat
N		9
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.7100
	Std. Deviation	.20267
Most Extreme Differences	Absolute	.172
	Positive	.172
	Negative	-.118
Kolmogorov-Smirnov Z		.516
Asymp. Sig. (2-tailed)		.953

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaLekat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	3	.7233	.18175	.10493	.2718	1.1748
Formula 2	3	.6967	.19502	.11260	.2122	1.1811
Formula 3	3	.7100	.30447	.17578	-.0463	1.4663
Total	9	.7100	.20267	.06756	.5542	.8658

Descriptives

DayaLekat

	Minimum	Maximum
Formula 1	.52	.87
Formula 2	.56	.92
Formula 3	.44	1.04
Total	.44	1.04

Test of Homogeneity of Variances

DayaLekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.611	2	6	.573

ANOVA

DayaLekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.001	2	.001	.010	.990
Within Groups	.328	6	.055		
Total	.329	8			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

DayaLekat

Student-Newman-Keuls^a

Formula	N	Subset for alpha = .05
Formula 2	3	.6967
Formula 3	3	.7100
Formula 1	3	.7233
Sig.		.989

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Daya Sebar Tanpa Beban Minggu ke-1

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaSebar	36	3.9500	.41369	3.20	4.70

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaSebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3.9500
	Std. Deviation	.41369
Most Extreme Differences	Absolute	.116
	Positive	.116
	Negative	-.116
Kolmogorov-Smirnov Z		.696
Asymp. Sig. (2-tailed)		.717

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaSebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	12	3.9917	.20207	.05833	3.8633	4.1201
formula 2	12	4.3750	.20944	.06046	4.2419	4.5081
formula 3	12	3.4833	.15275	.04410	3.3863	3.5804
Total	36	3.9500	.41369	.06895	3.8100	4.0900

Descriptives

DayaSebar

	Minimum	Maximum
formula 1	3.70	4.30
formula 2	4.10	4.70
formula 3	3.20	3.70
Total	3.20	4.70

Test of Homogeneity of Variances

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.868	2	33	.429

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.802	2	2.401	66.671	.000
Within Groups	1.188	33	.036		
Total	5.990	35			

Post Hoc Tests**Homogeneous Subsets**

DayaSebar

Student-Newman-Keuls^a

Formula	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
formula 3	12	3.4833		
formula 1	12		3.9917	
formula 2	12			4.3750
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

Daya Sebar Beban 50gr Minggu ke-1

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaSebar	36	4.7028	.49193	3.80	5.40

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaSebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4.7028
	Std. Deviation	.49193
Most Extreme Differences	Absolute	.182
	Positive	.182
	Negative	-.172
Kolmogorov-Smirnov Z		1.095
Asymp. Sig. (2-tailed)		.182

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaSebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Fomula 1	12	4.7417	.38720	.11178	4.4957	4.9877
Formula 2	12	5.1917	.13790	.03981	5.1041	5.2793
Formula 3	12	4.1750	.18647	.05383	4.0565	4.2935
Total	36	4.7028	.49193	.08199	4.5363	4.8692

Descriptives

DayaSebar

	Minimum	Maximum
Fomula 1	4.20	5.20
Formula 2	5.00	5.40
Formula 3	3.80	4.40
Total	3.80	5.40

Test of Homogeneity of Variances

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
9.801	2	33	.000

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.229	2	3.114	45.865	.000
Within Groups	2.241	33	.068		
Total	8.470	35			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DayaSebar

Dunnnett T3

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Fomula 1	Formula 2	-.45000*	.11865	.006	-.7700	-.1300
	Formula 3	.56667*	.12406	.001	.2375	.8958
Formula 2	Fomula 1	.45000*	.11865	.006	.1300	.7700
	Formula 3	1.01667*	.06695	.000	.8432	1.1902
Formula 3	Fomula 1	-.56667*	.12406	.001	-.8958	-.2375
	Formula 2	-1.01667*	.06695	.000	-1.1902	-.8432

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

Daya Sebar Beban 100gr Minggu ke-1

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaSebar	36	5.3111	.56557	4.30	6.40

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaSebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	5.3111
	Std. Deviation	.56557
Most Extreme Differences	Absolute	.131
	Positive	.110
	Negative	-.131
Kolmogorov-Smirnov Z		.786
Asymp. Sig. (2-tailed)		.567

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaSebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	12	5.4417	.15050	.04345	5.3460	5.5373
Formula 2	12	5.8750	.24909	.07191	5.7167	6.0333
Formula 3	12	4.6167	.20375	.05882	4.4872	4.7461
Total	36	5.3111	.56557	.09426	5.1197	5.5025

Descriptives

DayaSebar

	Minimum	Maximum
Formula 1	5.20	5.70
Formula 2	5.60	6.40
Formula 3	4.30	4.90
Total	4.30	6.40

Test of Homogeneity of Variances

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.053	2	33	.360

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.807	2	4.904	116.556	.000
Within Groups	1.388	33	.042		
Total	11.196	35			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

DayaSebar

Student-Newman-Keuls^a

Formula	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
Formula 3	12	4.6167		
Formula 1	12		5.4417	
Formula 2	12			5.8750
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

Daya Sebar Beban 150gr Minggu ke-1

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Dayasebar	36	5.7778	.62019	4.60	6.90

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Dayasebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	5.7778
	Std. Deviation	.62019
Most Extreme Differences	Absolute	.196
	Positive	.113
	Negative	-.196
Kolmogorov-Smirnov Z		1.173
Asymp. Sig. (2-tailed)		.128

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Dayasebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	12	5.9750	.15448	.04459	5.8768	6.0732
Formula 2	12	6.3583	.27122	.07829	6.1860	6.5307
Formula 3	12	5.0000	.23741	.06853	4.8492	5.1508
Total	36	5.7778	.62019	.10336	5.5679	5.9876

Descriptives

Dayasebar

	Minimum	Maximum
Formula 1	5.70	6.20
Formula 2	6.00	6.90
Formula 3	4.60	5.30
Total	4.60	6.90

Test of Homogeneity of Variances

Dayasebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.285	2	33	.118

ANOVA

Dayasebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.771	2	5.885	114.806	.000
Within Groups	1.692	33	.051		
Total	13.462	35			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Dayasebar

Student-Newman-Keuls^a

Formula	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
Formula 3	12	5.0000		
Formula 1	12		5.9750	
Formula 2	12			6.3583
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

Daya Sebar Beban 200gr Minggu ke-1

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Dayasebar	36	6.1583	.62215	5.10	7.30

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Dayasebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	6.1583
	Std. Deviation	.62215
Most Extreme Differences	Absolute	.173
	Positive	.105
	Negative	-.173
Kolmogorov-Smirnov Z		1.040
Asymp. Sig. (2-tailed)		.229

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Dayasebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	12	6.3333	.19228	.05551	6.2112	6.4555
Formula 2	12	6.7500	.29077	.08394	6.5653	6.9347
Formula 3	12	5.3917	.23143	.06681	5.2446	5.5387
Total	36	6.1583	.62215	.10369	5.9478	6.3688

Descriptives

Dayasebar

	Minimum	Maximum
Formula 1	6.00	6.70
Formula 2	6.30	7.30
Formula 3	5.10	5.80
Total	5.10	7.30

Test of Homogeneity of Variances

Dayasebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.893	2	33	.167

ANOVA

Dayasebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.622	2	5.811	99.571	.000
Within Groups	1.926	33	.058		
Total	13.548	35			

Post Hoc Tests**Homogeneous Subsets**

Dayasebar

Student-Newman-Keuls^a

Formula	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
Formula 3	12	5.3917		
Formula 1	12		6.3333	
Formula 2	12			6.7500
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

Daya Sebar Tanpa Beban Minggu ke-2

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaSebar	36	4.0472	.47055	3.30	5.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaSebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4.0472
	Std. Deviation	.47055
Most Extreme Differences	Absolute	.131
	Positive	.131
	Negative	-.093
Kolmogorov-Smirnov Z		.785
Asymp. Sig. (2-tailed)		.569

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaSebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	12	4.0333	.27414	.07914	3.8592	4.2075
Formula 2	12	4.5500	.24309	.07017	4.3956	4.7044
Formula 3	12	3.5583	.18320	.05288	3.4419	3.6747
Total	36	4.0472	.47055	.07843	3.8880	4.2064

Descriptives

DayaSebar

	Minimum	Maximum
Formula 1	3.70	4.50
Formula 2	4.20	5.00
Formula 3	3.30	3.90
Total	3.30	5.00

Test of Homogeneity of Variances

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.864	2	33	.431

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.904	2	2.952	52.775	.000
Within Groups	1.846	33	.056		
Total	7.750	35			

Post Hoc Tests**Homogeneous Subsets****DayaSebar**Student-Newman-Keuls^a

Formula	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
Formula 3	12	3.5583		
Formula 1	12		4.0333	
Formula 2	12			4.5500
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

Daya Sebar Beban 50gr Minggu ke-2

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaSebar	36	4.7556	.52668	3.90	5.60

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaSebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4.7556
	Std. Deviation	.52668
Most Extreme Differences	Absolute	.173
	Positive	.160
	Negative	-.173
Kolmogorov-Smirnov Z		1.035
Asymp. Sig. (2-tailed)		.234

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaSebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
1.0	12	4.9583	.14434	.04167	4.8666	5.0500
2.0	12	5.2250	.26328	.07600	5.0577	5.3923
3.0	12	4.0833	.11934	.03445	4.0075	4.1592
Total	36	4.7556	.52668	.08778	4.5774	4.9338

Descriptives

DayaSebar

	Minimum	Maximum
1.0	4.70	5.20
2.0	4.80	5.60
3.0	3.90	4.30
Total	3.90	5.60

Test of Homogeneity of Variances

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7.045	2	33	.003

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.561	2	4.280	123.004	.000
Within Groups	1.148	33	.035		
Total	9.709	35			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DayaSebar

Dunnnett T3

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.0	2.0	-.26667*	.08668	.020	-.4948	-.0385
	3.0	.87500*	.05406	.000	.7354	1.0146
2.0	1.0	.26667*	.08668	.020	.0385	.4948
	3.0	1.14167*	.08345	.000	.9195	1.3638
3.0	1.0	-.87500*	.05406	.000	-1.0146	-.7354
	2.0	-1.14167*	.08345	.000	-1.3638	-.9195

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

Daya Sebar Beban 100gr Minggu ke-2

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaSebar	36	5.2028	.58724	4.30	6.10

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaSebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	5.2028
	Std. Deviation	.58724
Most Extreme Differences	Absolute	.177
	Positive	.153
	Negative	-.177
Kolmogorov-Smirnov Z		1.061
Asymp. Sig. (2-tailed)		.210

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaSebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	12	5.4417	.13114	.03786	5.3583	5.5250
Formula 2	12	5.7083	.34499	.09959	5.4891	5.9275
Formula 3	12	4.4583	.12401	.03580	4.3795	4.5371
Total	36	5.2028	.58724	.09787	5.0041	5.4015

Descriptives

DayaSebar

	Minimum	Maximum
Formula 1	5.20	5.70
Formula 2	5.20	6.10
Formula 3	4.30	4.70
Total	4.30	6.10

Test of Homogeneity of Variances

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
11.481	2	33	.000

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.402	2	5.201	102.931	.000
Within Groups	1.667	33	.051		
Total	12.070	35			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DayaSebar

Dunnnett T3

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	Formula 2	-.26667	.10654	.071	-.5531	.0198
	Formula 3	.98333*	.05210	.000	.8492	1.1175
Formula 2	Formula 1	.26667	.10654	.071	-.0198	.5531
	Formula 3	1.25000*	.10583	.000	.9647	1.5353
Formula 3	Formula 1	-.98333*	.05210	.000	-1.1175	-.8492
	Formula 2	-1.25000*	.10583	.000	-1.5353	-.9647

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

Daya Sebar Beban 150gr Minggu ke-2

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaSebar	36	5.5222	.65339	4.60	6.60

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaSebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	5.5222
	Std. Deviation	.65339
Most Extreme Differences	Absolute	.163
	Positive	.163
	Negative	-.153
Kolmogorov-Smirnov Z		.977
Asymp. Sig. (2-tailed)		.295

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaSebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	12	5.8333	.20151	.05817	5.7053	5.9614
Formula 2	12	6.0333	.41851	.12081	5.7674	6.2992
Formula 3	12	4.7000	.12060	.03482	4.6234	4.7766
Total	36	5.5222	.65339	.10890	5.3011	5.7433

Descriptives

DayaSebar

	Minimum	Maximum
Formula 1	5.50	6.10
Formula 2	5.50	6.60
Formula 3	4.60	4.90
Total	4.60	6.60

Test of Homogeneity of Variances

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
9.299	2	33	.001

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12.409	2	6.204	80.821	.000
Within Groups	2.533	33	.077		
Total	14.942	35			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DayaSebar

Dunnnett T3

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	Formula 2	-.20000	.13409	.384	-.5557	.1557
	Formula 3	1.13333*	.06779	.000	.9558	1.3109
Formula 2	Formula 1	.20000	.13409	.384	-.1557	.5557
	Formula 3	1.33333*	.12573	.000	.9911	1.6756
Formula 3	Formula 1	-1.13333*	.06779	.000	-1.3109	-.9558
	Formula 2	-1.33333*	.12573	.000	-1.6756	-.9911

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

Daya Sebar Beban 200gr Minggu ke-2

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaSebar	36	5.7944	.68617	4.60	6.90

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaSebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	5.7944
	Std. Deviation	.68617
Most Extreme Differences	Absolute	.140
	Positive	.140
	Negative	-.130
Kolmogorov-Smirnov Z		.841
Asymp. Sig. (2-tailed)		.479

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaSebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	12	6.1333	.22697	.06552	5.9891	6.2775
Formula 2	12	6.2917	.50174	.14484	5.9729	6.6105
Formula 3	12	4.9583	.19287	.05568	4.8358	5.0809
Total	36	5.7944	.68617	.11436	5.5623	6.0266

Descriptives

DayaSebar

	Minimum	Maximum
Formula 1	5.70	6.40
Formula 2	5.50	6.90
Formula 3	4.60	5.20
Total	4.60	6.90

Test of Homogeneity of Variances

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7.609	2	33	.002

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12.734	2	6.367	56.104	.000
Within Groups	3.745	33	.113		
Total	16.479	35			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DayaSebar

Dunnnett T3

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	Formula 2	-.15833	.15897	.691	-.5816	.2649
	Formula 3	1.17500*	.08598	.000	.9532	1.3968
Formula 2	Formula 1	.15833	.15897	.691	-.2649	.5816
	Formula 3	1.33333*	.15517	.000	.9164	1.7503
Formula 3	Formula 1	-1.17500*	.08598	.000	-1.3968	-.9532
	Formula 2	-1.33333*	.15517	.000	-1.7503	-.9164

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

Daya Sebar Tanpa Beban Minggu ke-3

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaSebar	36	3.6722	.38293	3.00	4.30

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaSebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3.6722
	Std. Deviation	.38293
Most Extreme Differences	Absolute	.141
	Positive	.112
	Negative	-.141
Kolmogorov-Smirnov Z		.844
Asymp. Sig. (2-tailed)		.474

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaSebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	12	3.9667	.19695	.05685	3.8415	4.0918
Formula 2	12	3.8417	.20652	.05962	3.7104	3.9729
Formula 3	12	3.2083	.15643	.04516	3.1089	3.3077
Total	36	3.6722	.38293	.06382	3.5427	3.8018

Descriptives

DayaSebar

	Minimum	Maximum
Formula 1	3.70	4.30
Formula 2	3.60	4.30
Formula 3	3.00	3.40
Total	3.00	4.30

Test of Homogeneity of Variances

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.090	2	33	.914

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.967	2	1.984	56.188	.000
Within Groups	1.165	33	.035		
Total	5.132	35			

Post Hoc Tests**Homogeneous Subsets****DayaSebar**Student-Newman-Keuls^a

Formula	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Formula 3	12	3.2083	
Formula 2	12		3.8417
Formula 1	12		3.9667
Sig.		1.000	.113

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

Daya Sebar Beban 50gr Minggu ke-3

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaSebar	36	4.2722	.41652	3.60	5.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaSebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4.2722
	Std. Deviation	.41652
Most Extreme Differences	Absolute	.138
	Positive	.122
	Negative	-.138
Kolmogorov-Smirnov Z		.826
Asymp. Sig. (2-tailed)		.502

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaSebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula1	12	4.6333	.29025	.08379	4.4489	4.8177
Formula 2	12	4.4000	.16514	.04767	4.2951	4.5049
Formula 3	12	3.7833	.14035	.04051	3.6942	3.8725
Total	36	4.2722	.41652	.06942	4.1313	4.4132

Descriptives

DayaSebar

	Minimum	Maximum
Formula1	4.00	5.00
Formula 2	4.20	4.80
Formula 3	3.60	4.10
Total	3.60	5.00

Test of Homogeneity of Variances

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.014	2	33	.063

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.629	2	2.314	52.917	.000
Within Groups	1.443	33	.044		
Total	6.072	35			

Post Hoc Tests**Homogeneous Subsets****DayaSebar**Student-Newman-Keuls^a

Formula	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
Formula 3	12	3.7833		
Formula 2	12		4.4000	
Formula 1	12			4.6333
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

Daya Sebar Beban 100gr Minggu ke-3

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaSebar	36	4.6750	.52502	3.90	5.60

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaSebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4.6750
	Std. Deviation	.52502
Most Extreme Differences	Absolute	.166
	Positive	.151
	Negative	-.166
Kolmogorov-Smirnov Z		.995
Asymp. Sig. (2-tailed)		.275

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaSebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
1.0	12	5.1917	.25030	.07226	5.0326	5.3507
2.0	12	4.8083	.17816	.05143	4.6951	4.9215
3.0	12	4.0250	.10553	.03046	3.9580	4.0920
Total	36	4.6750	.52502	.08750	4.4974	4.8526

Descriptives

DayaSebar

	Minimum	Maximum
1.0	4.90	5.60
2.0	4.50	5.10
3.0	3.90	4.20
Total	3.90	5.60

Test of Homogeneity of Variances

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.905	2	33	.014

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.487	2	4.243	120.629	.000
Within Groups	1.161	33	.035		
Total	9.648	35			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DayaSebar

Dunnnett T3

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.0	2.0	.38333*	.08869	.001	.1531	.6135
	3.0	1.16667*	.07842	.000	.9570	1.3763
2.0	1.0	-.38333*	.08869	.001	-.6135	-.1531
	3.0	.78333*	.05978	.000	.6267	.9400
3.0	1.0	-1.16667*	.07842	.000	-1.3763	-.9570
	2.0	-.78333*	.05978	.000	-.9400	-.6267

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

Daya Sebar Beban 150gr Minggu ke-3

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaSebar	36	5.0111	.61634	4.10	6.20

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaSebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	5.0111
	Std. Deviation	.61634
Most Extreme Differences	Absolute	.173
	Positive	.173
	Negative	-.120
Kolmogorov-Smirnov Z		1.036
Asymp. Sig. (2-tailed)		.234

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaSebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	12	5.6500	.30896	.08919	5.4537	5.8463
Formula 2	12	5.1083	.24293	.07013	4.9540	5.2627
Formula 3	12	4.2750	.08660	.02500	4.2200	4.3300
Total	36	5.0111	.61634	.10272	4.8026	5.2197

Descriptives

DayaSebar

	Minimum	Maximum
Formula 1	5.20	6.20
Formula 2	4.70	5.40
Formula 3	4.10	4.40
Total	4.10	6.20

Test of Homogeneity of Variances

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
6.464	2	33	.004

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.514	2	5.757	106.630	.000
Within Groups	1.782	33	.054		
Total	13.296	35			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DayaSebar

Dunnnett T3

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	Formula 2	.54167*	.11346	.000	.2483	.8350
	Formula 3	1.37500*	.09263	.000	1.1226	1.6274
Formula 2	Formula 1	-.54167*	.11346	.000	-.8350	-.2483
	Formula 3	.83333*	.07445	.000	.6325	1.0341
Formula 3	Formula 1	-1.37500*	.09263	.000	-1.6274	-1.1226
	Formula 2	-.83333*	.07445	.000	-1.0341	-.6325

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

Daya Sebar Beban 200gr Minggu ke-3

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaSebar	36	5.2861	.65385	4.40	6.60

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaSebar
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	5.2861
	Std. Deviation	.65385
Most Extreme Differences	Absolute	.159
	Positive	.159
	Negative	-.100
Kolmogorov-Smirnov Z		.951
Asymp. Sig. (2-tailed)		.326

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

DayaSebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	12	5.9667	.35505	.10249	5.7411	6.1923
Formula 2	12	5.3583	.29064	.08390	5.1737	5.5430
Formula 3	12	4.5333	.14355	.04144	4.4421	4.6245
Total	36	5.2861	.65385	.10897	5.0649	5.5073

Descriptives

DayaSebar

	Minimum	Maximum
Formula 1	5.50	6.60
Formula 2	4.90	5.80
Formula 3	4.40	4.90
Total	4.40	6.60

Test of Homogeneity of Variances

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.996	2	33	.013

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12.421	2	6.210	80.605	.000
Within Groups	2.542	33	.077		
Total	14.963	35			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DayaSebar

Dunnnett T3

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	Formula 2	.60833*	.13245	.000	.2663	.9503
	Formula 3	1.43333*	.11055	.000	1.1371	1.7296
Formula 2	Formula 1	-.60833*	.13245	.000	-.9503	-.2663
	Formula 3	.82500*	.09358	.000	.5771	1.0729
Formula 3	Formula 1	-1.43333*	.11055	.000	-1.7296	-1.1371
	Formula 2	-.82500*	.09358	.000	-1.0729	-.5771

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