

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI
TRIETANOLAMIN DAN ASAM STEARAT
TERHADAP STABILITAS FISIK SEDIAAN KRIM
NANOPARTIKEL EKSTRAK BIJI BUAH KAPUL
(*Baccaurea macrocarpa*)**



SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi

Oleh
Karien Fitria Armilawati
NIM:11194761920152

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KESEHATAN
UNIVERSITAS SARI MULIA
BANJARMASIN
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI
TRIETANOLAMIN DAN ASAM STEARAT TERHADAP
STABILITAS FISIK SEDIAAN KRIM NANOPARTIKEL
EKSTRAK BIJI BUAH KAPUL (*Baccaurea macrocarpa*)**

SKRIPSI

Oleh:

Karien Fitria Armilawati

NIM : 11194761920152

Telah Disetujui untuk Diajukan dalam Ujian Skripsi
Pada Tanggal 26 Agustus 2021

Pembimbing I



apt. Noval, M. Farm
NIK. 1166102017095

Pembimbing II



Muhammad Zulfadhilah, M.Kom
NIK. 1166052017097

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI TRIETANOLAMIN DAN ASAM
STEARAT TERHADAP STABILITAS FISIK SEDIAAN KRIM
NANOPARTIKEL EKSTRAK BIJI BUAH KAPUL (*Baccaurea macrocarpa*)

SKRIPSI

Oleh :
Kariem Fitria Armilawati
NIM: 1119471920152

Telah Diujikan dan Dipertahankan Dihadapan Dosen Penguji Skripsi
Pada tanggal 30 Agustus 2021

Ketua Dewan Penguji


apt. Noyal, M. Farm
NIK. 1166102017095

Anggota Dewan Penguji


Muhammad Zulfadhilah, M.Kom
NIK. 1166052017097

Penguji Utama


apt. Setia Budi, M.Farm
NIK.1166102017107

Mengetahui

Dekan Fakultas Kesehatan


apt. H. Ali Rakhman Hakim, M.Farm
NIK. 1166012015073

Ketua Jurusan Farmasi


apt. Noyal, M.Farm
NIK.1166102017095

Ketua LPPM
UNIVERSITAS SARI MULIA

Dini Rahmayani, S.Kep.,Ns.,MPH
NIK. 1166122004007

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa SKRIPSI yang saya tulis merupakan karya hasil penelitian saya Bersama arahan dosen pembimbing, dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apapun. Acuan Pustaka yang tertuang dalam SKRIPSI ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan dan tertuang dalam Daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan SKRIPSI ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut. Demikian pernyataan keaslian tulisan ini dibuat dengan sebenarnya.

Banjarmasin, Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



Karien Fitria Armilawati
NIM.11194761920152

ABSTRAK

KARIEN FITRIA ARMILAWATI. Pengaruh Variasi Konsentrasi Trietanolamin Dan Asam Stearat Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim Nanopartikel Ekstrak Biji Buah Kapul (*Baccaurea macrocarpa*). Dibimbing oleh NOVAL dan MUHAMMAD ZULFADHILAH.

Latar Belakang: Nanopartikel adalah suatu perkembangan dari nanoteknologi yang dapat diterapkan pada bidang kosmetik seperti krim. Nanopartikel memiliki beberapa manfaat salah satunya menghantarkan bahan aktif menjadi lebih tepat sasaran. Untuk pembuatan krim nanopartikel diperlukan adanya penambahan emulgator karena dapat mempengaruhi mutu dan kestabilan dari suatu sediaan krim, contohnya trietanolamin dan asam stearat. Sediaan krim nanopartikel dibuat dengan penambahan ekstrak biji buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*) sebagai zat aktif dan dibuat dengan variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat.

Tujuan: Mengetahui pengaruh variasi Trietanolamin dan Asam Stearat terhadap sifat fisik dan mengetahui stabilitas fisik dari sediaan Krim Nanopartikel Ekstrak Biji Buah Kapul (*Baccaurea macrocarpa*).

Metode: Penelitian eksperimental dengan desain metode *Quasy Experiment Design* dengan rancangan penelitian *Onegroup posttest-only design*. Membuat empat formulasi dengan mengkombinasikan variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat. Kemudian dilihat hasil evaluasi stabilitas fisiknya meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, uji tipe emulsi, serta uji ukuran partikel, kemudian data akan dianalisa dengan uji *One Way Anova*.

Hasil: Sediaan krim yang didapatkan memiliki ukuran partikel yang kurang dari persyaratan nanopartikel. Hasil evaluasi dan stabilitas fisik selama 28 hari menunjukkan krim nanopartikel ekstrak biji buah kapul dengan berbagai variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat tidak berpengaruh terhadap uji organoleptis dan homogenitas, tetapi berpengaruh terhadap uji viskositas, pH, daya lekat dan daya sebar krim dengan nilai $p < 0,05$ pada uji statistik *One Way Anova*. Formula krim nanopartikel ekstrak biji buah kapul yang sesuai dengan persyaratan adalah formula I untuk uji pH dan daya sebar, formula III dan formula IV untuk uji daya lekat.

Simpulan: Sediaan krim nanopartikel tidak berpengaruh terhadap uji organoleptis dan homogenitas tetapi berpengaruh terhadap uji viskositas, pH daya lekat dan daya sebar krim.

Kata Kunci: Buah Kapul, Ekstrak Biji Buah Kapul, Krim, Nanopartikel, Trietanolamin, Asam Stearat.

ABSTRACT

KARIEN FITRIA ARMILAWATI. The Effect of Variations in Concentration of Triethanolamine and Stearic Acid on Physical Stability of Nanoparticle Cream Preparation of Kapul Fruit Seed Extract (Baccaurea macrocarpa). Supervised by NOVAL and MUHAMMAD ZULFADHILAH.

Background: *Nanoparticles are a nanotechnology advancement that can be used in cosmetics such as creams. Nanoparticles have several of benefits, including the ability to deliver active substances more precisely. An emulsifier is essential for the creation of nanoparticle cream since it can impact the quality and stability of a cream preparation, such as triethanolamine and stearic acid. The nanoparticle cream was created with different amounts of triethanolamine and stearic acid, as well as kapul seed extract (Baccaurea macrocarpa) as an active ingredient.*

Objective: *To determine the effect of variations of Triethanolamine and Stearic Acid on physical properties and to determine the physical stability of the Nanoparticle Cream of Kapul Seed Extract (Baccaurea macrocarpa).*

Methods: *Experimental research with Quasy Experiment Design methods with Onewgroup posttest-only research design. Then made four formula by combining various concentrations of triethanolamine and stearic acid. The result of the evaluastion of physical stability include organoleptic test, homogeneity test, pH test, viscosity test, dispersibility test, adhesivity test, emulsion type test and particle size test. Then the data will be analyzed using One Way Anova statistical test.*

Results: *The cream preparation obtained has a particle size that is less than the nanoparticle requirement. The results of evaluation nd physical stability for 28 days showed that the nanoparticle cream of Kapul Seed Extract with various concentrations of triethanolamine and stearic acid had no affect on the organoleptic and homogeneity test, but did affect the viscosity, pH, spreadibility and adhesivity test with the p value <0,05 on the One Way Anova statistical test. The formula that complies with the requirements is formula I for pH and spreadibility test, formula III and formula IV for adhesivity test.*

Conclusion: *The preparation of nanoparticle cream did not affect the organoleptic and homogeneity tests but did affect the viscosity, pH, spreadibility and adhesivity of the cream.*

Keywords: *Kapul fruit, kapul seed extract, cream, nanoparticle, triethanolamine, stearic acid.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah atas karunia-Nya dalam melimpahkan nikmat serta petunjuk-Nya yang tiada terkira sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Variasi Konsentrasi Trietanolamin Dan Asam Stearat Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim Nanopartikel Ekstrak Biji Buah Kapul (*Baccaurea macrocarpa*)” yang merupakan salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Universitas Sari Mulia Banjarmasin.

Pada penyusunan dan penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan dan motivasi dari berbagai pihak, maka dengan penuh kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Hj. Aizar Soedarta, BSc., MBA selaku Ketua Yayasan Indah Banjarmasin.
2. Ibu Dr. RR. Dwi Sogi Sri Redjeki, S.KG., M.Pd selaku Rektor Universitas Sari Mulia.
3. Ibu Anggrita Sari, S.Si. T., M.Pd, M.Kes selaku Wakil Rektor I Bidang Akademik dan Kemahasiswaan Universitas Sari Mulia.
4. Bapak Hariadi Widodo, S.Ked., M.PH selaku Wakil Rektor II Bidang Keuangan Universitas Sari Mulia.
5. Ibu Dini Rahmayani, S.Kep., Ns., MPH selaku Ketua LPPM Universitas Sari Mulia.
6. Bapak apt. H. Ali Rakhman Hakim, M.Farm selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Sari Mulia.
7. Bapak apt. Noval, M.Farm selaku Ketua Jurusan Farmasi, Fakultas Kesehatan Universitas Sari Mulia dan Pembimbing I yang senantiasa memberikan

masukan, motivasi, dan bimbingan serta perbaikan dalam penyusunan skripsi ini.

8. Bapak Muhammad Zulfadhilah, M.Kom selaku Pembimbing II yang senantiasa memberikan masukan, motivasi, dan bimbingan serta perbaikan dalam penyusunan skripsi ini.
9. Bapak apt. Setia Budi, M.Farm selaku Penguji Utama yang senantiasa memberikan masukan, motivasi, dan bimbingan serta perbaikan dalam penyusunan skripsi ini.
10. Kedua Orang Tua tercinta dan segenap keluarga yang selalu memberikan dukungan dan do'a kepada penulis selama penulis menjalani perkuliahan dan sampai akhirnya penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
11. Sahabat-sahabat seperjuangan Feliya Carolina, Fiytary Noor Madani dan Uswatun Liza Najiya yang selalu menemani, memberikan semangat, dukungan serta motivasi satu sama lain selama mengerjakan skripsi ini.
12. Teman-teman satu pembimbing yang selalu memberikan semangat saat pembuatan skripsi ini.
13. Teman-teman seperjuangan angkatan II 2017 terutama kelas B (Farmasi Bengkeng) yang tidak dapat disebutkan satu per-satu yang telah saling memberikan dukungan dan semangat satu sama lain.
14. Pemberi motivasi, dukungan dan semangat melalui karyanya selama penyusunan dan pengerjaan skripsi ini yaitu, Shin Yechan, Choi Sangyeop, Cho Wonsang, dan Shin Gwangil yang tergabung dalam grup band LUCY serta Kang Minhee yang tergabung dalam grup X1 dan Cravity.

Semoga kebaikan yang Bapak dan Ibu serta teman-teman berikan mendapatkan ridho dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan pembuatan skripsi ini memiliki banyak kekurangan sehingga dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan. Semoga tulisan yang dituangkan dalam bentuk skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dunia pendidikan. Amin.

Banjarmasin, Agustus 2021

Penulis



Karién Fitria Armlawati

NIM.11194761920152

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Keaslian Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Landasan Teori.....	8
B. Kerangka Teori.....	22
C. Kerangka Konsep.....	23
D. Hipotesis.....	23

BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. Lokasi, Waktu Penelitian, dan Sasaran Penelitian	24
B. Metode Penelitian.....	24
C. Sampel Penelitian.....	30
D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	30
E. Pengumpulan Data	33
F. Analisis Data	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	36
B. Hasil Penelitian	36
C. Pembahasan.....	43
BAB V PENUTUP.....	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1.1 Perbandingan Keaslian Penelitian dengan Peneliti Lain.....	6
Tabel 3.1 Formulasi sediaan krim ekstrak buah bisbul.....	26
Tabel 3.2 Formulasi sediaan krim nanopartikel ekstrak biji buah kapul	26
Tabel 4.1 Hasil uji organoleptis	37
Tabel 4.2 Hasil uji homogenitas.....	37
Tabel 4.3 Hasil uji pH	38
Tabel 4.4 Hasil uji viskositas	39
Tabel 4.5 Hasil uji daya sebar	40
Tabel 4.6 Hasil uji daya lekat.....	41
Tabel 4.7 Hasil uji tipe emulsi	42
Tabel 4.8 Hasil uji ukuran partikel.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Buah Kapul dan Biji Buah Kapul (<i>Baccaurea macrocarpa</i>).....	8
Gambar 2.2 Struktur Trietanolamin	20
Gambar 2.3 Struktur Asam Stearat	21
Gambar 2.4 Kerangka Teori.....	22
Gambar 2.5 Kerangka Konsep	23
Gambar 4.1 Hasil dari pembuatan sediaan krim	36
Gambar 4.2 Grafik hasil uji pH.....	38
Gambar 4.3 Grafik hasil uji viskositas	39
Gambar 4.4 Grafik hasil uji daya sebar.....	40
Gambar 4.5 Grafik hasil uji daya lekat	41
Gambar 4.6 Grafik hasil uji ukuran partikel	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian Tahun 2020-2021

Lampiran 2. Formulir Judul Skripsi

Lampiran 3. Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian

Lampiran 4. Surat Pemberian Izin Melakukan Penelitian

Lampiran 5. Cek Uji Plagiarisme

Lampiran 6. Lembar Konsultasi Pembimbing 1

Lampiran 7. Lembar Konsultasi Pembimbing 2

Lampiran 8. Berita Acara Perbaikan

Lampiran 9. Tabel Uji Statistik

Lampiran 10. Hasil Uji Ukuran Partikel

Lampiran 11. Bukti Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Baccaurea macrocarpa atau yang lebih dikenal dengan nama daerah tampoi atau kapul merupakan salah satu tumbuhan dari genus *Baccaurea* yang banyak tumbuh di daerah Kalimantan, khususnya di Kalimantan Tengah, Selatan dan Timur. Kapul diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder berupa saponin, flavonoid, alkaloid, fenol, antosianin, dan karotenoid. Pada bagian kulit, daging buah serta biji dari kapul memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Bakar, Ahmad, Karim, & Saib, 2014). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Tirtana, *et al* (2013), buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*) memiliki potensi antioksidan sangat kuat dimana nilai EC50 menunjukkan kurang dari 50 ppm yaitu pada konsentrasi 20 ppm dengan EC50 sebesar 33,11 µg/ml. Buah kapul juga memiliki kandungan nutrisi antara lain serat 2,2%, lemak 1,1%, abu 0,9%, karbohidrat 34,6%, protein 1,5%, air 61,9% dan vitamin C sebesar 1,5%. Selain memiliki potensi sebagai antioksidan, Kapul juga memiliki aktivitas antibakteri, khususnya pada bagian kulit buahnya (Yunus, *et al.* 2014).

Banyaknya manfaat dari buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*), maka buah kapul tersebut dapat diolah menjadi produk atau sediaan farmasi. Adapun produk atau sediaan yang akan dibuat adalah sediaan krim. Krim adalah sediaan setengah padat berupa emulsi yang mengandung air tidak kurang dari 60% dan

dimaksudkan untuk pemakaian topikal atau luar (Depkes, 1979). Pada penelitian Zam, *et al* (2013) yang berjudul “Formulasi Krim Ekstrak Etanol Buah Strawberry (*Fragaria Sp.*)”. Didapatkan hasil formula krim ekstrak etanol buah strawberry yang memenuhi standar sifat fisik adalah formula 1 dengan konsentrasi cera alba 10% dan vaselin album 20%. Pada penelitian yang dilakukan oleh Zulfa, *et al* (2018) yang berjudul “Formulasi Sediaan Krim Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) Kajian Karakteristik Fisika Kimia Dan Uji Iritasi Kulit” didapatkan hasil dengan adanya konsentrasi ekstrak dapat mempengaruhi viskositas, daya lekat dan daya sebar.

Penerapan produk nanoteknologi semakin berkembang dan luas, khususnya pada bidang kosmetik seperti krim nanopartikel. Nanopartikel sering didefinisikan sebagai partikel koloid padat yang memiliki ukuran partikel berkisar antara 10-1000 nm (Kreuter, 2014). Beberapa kelebihan dari nanopartikel adalah dapat mengatasi kelarutan zat aktif yang sukar larut, menghindari *first pass metabolisme*, mengurangi frekuensi dosis, dan memperbaiki bioavaibilitas yang buruk. Selain kelebihan tersebut, nanopartikel juga mempunyai keuntungan salah satunya dapat menghantarkan bahan aktif lebih tepat sasaran dengan efek samping yang kecil. Oleh karena itu, nanopartikel banyak digunakan dalam *system drug delivery* (Rismana, Kusumaningrum, Bunga, Nizar, & Marhamah, 2014).

Berdasarkan pada penelitian Hutami (2018) yang berjudul “Formulasi Krim Nanoemulsi Ekstrak Angkak Dengan Metode Sonikasi, Serta Uji Penetrasi, Stabilitas Dan Keamanannya.”, didapatkan hasil sediaan krim

nanoemulsi dari ekstrak angkak memiliki ukuran partikel 151,60 nm yang menyatakan bahwa sediaan krim nanoemulsi memiliki ukuran partikel yang sesuai dengan syarat nanopartikel. Pada penelitian Salsabila, *et al* (2020) yang berjudul “Pengembangan *Hand & Body Lotion* Nanopartikel Kitosan dan *Spirulina Sp* Sebagai Antioksidan” didapatkan hasil sediaan nanopartikel yang telah dibuat mampu menghasilkan ukuran nanopartikel dengan ukuran rata-rata partikel 859,8 nm dan menghasilkan sediaan yang stabil secara fisik. Selanjutnya, pada penelitian yang berjudul “Peningkatan Stabilitas Emulsi Krim Nanopartikel Untuk Mempertahankan Kelembaban Kulit” oleh Rahmi, *et al* (2013) dilakukan perbandingan antara sediaan krim biasa dengan krim nanopartikel, dimana hasil yang didapatkan adalah pada sediaan krim nanopartikel penguapan air dan stabilitas emulsi krim lebih baik dibandingkan dengan krim biasa. Dari penelitian tersebut juga disebutkan jika produk krim biasa dapat ditingkatkan mutunya dengan adanya proses nano.

Pembuatan krim diperlukan adanya penambahan emulgator atau pengemulsi karena dapat mempengaruhi mutu dan kestabilan dari suatu sediaan krim (Martin & Swarbrick, 1993). Salah satu emulgator yang biasa digunakan dalam pembuatan krim adalah Trietanolamin (TEA) (Saryanti, Nugraheni, Astuti, & Pertiwi, 2019). Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Rachmawati, *et al* (2020) yang berjudul “Formulasi Sediaan Lulur Krim Yang Mengandung Tepung Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin” didapatkan hasil yaitu pada formula krim dengan pengemulsi tritenaolamin belum memenuhi beberapa persyaratan mutu sediaan krim yang

baik. Menurut Saryanti, *et al.* (2019), Trietanolamin akan membentuk suatu emulsi yang stabil jika dikombinasikan dengan asam lemak bebas. Contoh dari asam lemak bebas tersebut adalah Asam Stearat. Asam Stearat memiliki fungsi sebagai pengemulsi dan juga basis pada pembuatan krim (Saryanti, Nugraheni, Astuti, & Pertiwi, 2019). Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Sharon, *et al* (2013) yang berjudul “Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* L. Merr)” yang menggunakan emulgator TEA dan asam stearat didapatkan hasil sediaan krim yang dibuat memenuhi stabilitas mutu fisik krim.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Rachmawati, *et al* (2020) didapatkan hasil yang belum sesuai dengan persyaratan untuk sediaan krim. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan Sharon, *et al* (2013) menghasilkan sediaan krim yang memenuhi stabilitas mutu fisik. Sediaan yang dibuat pada penelitian tersebut adalah sediaan krim biasa dan bukan sediaan krim nanopartikel maka perlu dilakukannya kombinasi trietanolamin dengan asam stearat untuk melihat pengaruh kombinasi dua pengemulsi tersebut terhadap stabilitas fisik sediaan krim nanopartikel. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk membuat Sediaan Krim Nanopartikel dari Ekstrak Biji Buah Kapul (*Baccaurea macrocarpa*) dengan berbagai Variasi Konsentrasi Trietanolamin (TEA) dan Asam Stearat sebagai pengemulsi terhadap stabilitas fisik sediaan krim nanopartikel.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ingin diamati oleh peneliti pada penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu:

1. Bagaimana pengaruh variasi TEA dan Asam Stearat terhadap sifat fisik dari formula sediaan Krim Nanopartikel Ekstrak Biji Buah Kapul (*Baccaurea macrocarpa*)?
2. Bagaimana stabilitas fisik dari sediaan Krim Nanopartikel Ekstrak Biji Buah Kapul (*Baccaurea macrocarpa*)?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai pada penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Mengetahui pengaruh variasi TEA dan Asam Stearat terhadap sifat fisik dari sediaan Krim Nanopartikel Ekstrak Biji Buah Kapul (*Baccaurea macrocarpa*).
2. Mengetahui stabilitas fisik dari sediaan Krim Nanopartikel Ekstrak Biji Buah Kapul (*Baccaurea macrocarpa*).

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai masukan, bahan kajian ataupun rujukan kepada institusi pendidikan, khususnya peserta didik untuk mengembangkan ilmu kefarmasian dalam bidang teknologi farmasi.

2. Bagi Penulis

Diharapkan dapat digunakan sebagai ilmu pengetahuan dan pengalaman dalam mengembangkan formulasi dan manfaat dari ekstrak biji buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*).

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Memberikan manfaat bagi peneliti selanjutnya agar dapat menambah ilmu pengetahuan, wawasan dan sebagai dasar dalam melakukan penelitian tentang krim nanopartikel.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Perbandingan Keaslian Penelitian dengan Peneliti Lain

No	Judul	Desain	Hasil
1	Formulasi dan Evaluasi Sediaan Tablet Nanopartikel Ekstrak Daun Salam (<i>Syzygium Polyanthum</i>) dengan Variasi Konsentrasi Na Alginat dan Avicel PH 102 (Setiawan, A., Kiromah, N. Z. W., & Widiastuti, T. C., 2020)	1. Penelitian eksperimental. 2. Menggunakan ekstrak daun salam.	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi Na alginat dan Avicel PH 102 berpengaruh terhadap sifat fisik tablet nanopartikel
2	Formulasi Krim Anti Jerawat Dari Nanopartikel Kitosan Cangkang Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) (Riski dkk, 2017)	1. Penelitian eksperimental. 2. Menggunakan kitosan cangkang udang windu.	Ketiga formula krim yang dihasilkan stabil secara fisik
3	Uji Mutu Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa Bilimbil</i> .) Dengan Variasi Konsentrasi Na Lauril Sulfat (Arisanty, A., & Anita, A., 2018)	1. Desain penelitian <i>pre and post test design</i> 2. Menggunakan ekstrak etanol buah bisbul	Hasil yang didapatkan adalah 2 formula krim dengan konsentrasi Na Lauril sulfat 0,5% dan 1% memenuhi syarat
4	Pemanfaatan Buah Limpasu (<i>Baccaurea Lanceolata</i>) Sebagai Pengental Lateks Alami (Purnomo, L. J., Nuryati, N., & Fatimah, F., 2015)	1. Penelitian eksperimental 2. Menggunakan buah limpasu (<i>Baccaurea Lanceolata</i>)	Hasil yang didapatkan adalah waktu beku lateks yang dibutuhkan rata-rata 3 menit jika koagulan yang dipakai adalah ekstrak limpasu
5	Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (<i>Diospyros blancoi</i>) (Noviardi H., Ratnasari D., Fermadianto, M., 2019)	1. Penelitian eksperimental 2. Menggunakan ekstrak buah bisbul (<i>Diospyros blancoi</i>)	Hasil yang didapatkan yaitu ekstrak buah bisbul dapat dibuat menjadi sediaan krim tabir surya

Berdasarkan dari lima penelitian diatas, terdapat beberapa perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu pada penelitian ini akan dibuat sediaan krim nanopartikel dengan zat aktif menggunakan ekstrak dari biji tanaman genus *Baccaurea* yaitu biji buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*), dan menggunakan variasi konsentrasi emulgator trietanolamin dan asam stearat untuk melihat stabilitas fisik sediaan krim nanopartikel.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Deskripsi Kapul (*Baccaurea macrocarpa*)

Taksonomi dari tanaman kapul adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisio : *Magnoliophyta*
Class : *Magnoliopsida*
Ordo : *Malpighiales*
Family : *Phyllanthaceae*
Genus : *Baccaurea*
Species : *B. macrocarpa*



(Sumber : flickr.com, sumber pribadi)

Gambar 2.1 Buah Kapul dan Biji Buah Kapul (*Baccaurea macrocarpa*)

Kapul atau Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*) adalah anggota suku *Phyllanthaceae* (dulu: *Euphorbiaceae*) yang masih sekerabat dengan menteng dan juga rambai, dimana kapul memiliki ukuran yang lebih besar dan berkulit tebal dibandingkan dengan menteng dan rambai. Kapul

menyebar di beberapa daerah Sumatera dan banyak tumbuh di daerah Kalimantan, khususnya di Kalimantan Tengah, Selatan dan Timur. Selain itu kapul juga menyebar di Semenanjung Malaysia. Kapul hidup liar di hutan-hutan dataran rendah, hutan rawa dan juga di hutan sekunder. Karakteristik morfologi dari bagian daun kapul menunjukkan bahwa kapul berdaun majemuk, bagian atas daun berwarna hijau tua mengkilat, arah daun menghadap ke atas dengan bagian bawah daun berwarna hijau, ukuran daun dengan panjang rata-rata $\pm 18,8$ cm dan lebar rata-rata ± 7 cm, serta tangkai daun dengan panjang rata-rata $\pm 1,9$ cm. Selanjutnya untuk karakteristik buah kapul menunjukkan bentuk buah bulat dengan tipe buah rata, tekstur kulit buah yang halus, warna kulit buah yang kecoklatan, warna daging buah putih hingga bening, rasa buah daging yang asam-manis dengan tekstur daging yang berserat halus, memiliki aroma yang lembut, dan kandungan air agak basah (Akhmadi and Sumarmiyati, 2015).

Kapul (genus *Baccaurea*) merupakan salah satu anggota dari famili *Phyllanthaceae*, yang merupakan genus cukup besar dengan 43 spesies. Genus *Baccaurea* telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk pengobatan tradisional seperti untuk memperlancar haid, nyeri perut, radang sendi, sakit perut, serta untuk pengobatan sembelit. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Tirtana dkk, 2013 menunjukkan tanaman kapul memiliki kandungan nutrisi seperti serat 2,2%, lemak 1,1%, abu 0,9%, karbohidrat 34,6%, protein 1,5%, air 61,9% dan vitamin C 1,5%. Biji buah kapul juga memiliki kandungan fitokimia yang tinggi jika dibandingkan dengan bagian daging

buahnya dan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Bakar, Ahmad, Karim, & Saib, 2014). Kapul juga memiliki kandungan aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai EC50 kurang dari 50 ppm, dimana buah kapul mampu meredam radikal DPPH pada konsentrasi 20 ppm (20 µg/ml) dengan nilai EC50 33,11 µg/ml. Selain aktivitas antioksidan dari buah kapul, kulit dari buah kapul juga memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* serta positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan polifenol (Yunus, *et al.* 2014).

2. Krim

a. Pengertian Krim

Krim adalah suatu sediaan setengah padat berupa emulsi kental yang mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian topical atau luar. Krim memiliki dua tipe, yaitu tipe minyak dalam air (M/A) dan tipe air dalam minyak (A/M). Pengemulsi dari sediaan krim dapat berupa surfaktan anionik-kationik dan nonionik (Anief, 2007). Krim adalah sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan aktif atau obat terlarut yang terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai (Depkes R.I, 1995). Istilah krim biasa digunakan secara luas dalam bidang farmasi dan industri kosmetika (Ansel, 2008). Krim tipe minyak dalam air banyak digunakan sebagai emolien atau pengobatan luar pada kulit. Nilai tambahan yang dapat diberikan pada sediaan krim adalah dengan memasukkan bahan aktif dengan efek kosmetik tertentu. Sediaan krim untuk kosmetik bisa sangat

menguntungkan jika senyawa antioksidan yang digunakan sebagai bahan aktif (Akhtar, *et al.*, 2011).

Kestabilan krim akan rusak jika sistem pencampurannya terganggu, terutama dikarenakan adanya perubahan suhu dan perubahan komposisi bahan yang disebabkan oleh adanya penambahan beberapa fase secara berlebihan atau pencampuran dua tipe krim yang tidak tercampur satu sama lain (Depkes RI, 1979).

b. Penggolongan Krim

Krim digolongkan menjadi dua tipe, yaitu:

- 1) Tipe A/M atau tipe air dalam minyak dimana air terdispersi dalam minyak. Contoh dari sediaan krim tipe air dalam minyak ini adalah *Cold cream*. *Cold cream* adalah sediaan kosmetika yang memberikan rasa dingin dan rasa nyaman pada kulit
- 2) Tipe M/A atau tipe minyak dalam air dimana minyak terdispersi dalam air. Contoh dari sediaan krim tipe minyak dalam air ini adalah *vanishing cream*. *Vanishing cream* adalah sediaan yang biasanya digunakan untuk membersihkan, melembabkan dan dapat digunakan sebagai alas bedak (Widodo, 2013).

c. Persyaratan Krim

Krim harus memenuhi beberapa persyaratan karena penggunaannya yang dikhususkan untuk pemakaian luar. Beberapa persyaratan tersebut meliputi:

- 1) Stabil dalam penyimpanan, contohnya stabil selama sediaan masih digunakan.
 - a) Stabilitas fisika, meliputi organoleptis, keseragaman, kelarutan serta viskositas tidak berubah.
 - b) Stabilitas kimia, inert secara kimia sehingga tidak akan menimbulkan perubahan pada warna, pH serta bentuk sediaan.
 - c) Stabilitas mikrobiologi, tidak adanya pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur selama waktu edar. Sediaan harus tetap efektif selama waktu edar jika mengandung pengawet.
 - d) Stabilitas farmakologis, efek terapi harus tetap sama selama penyimpanan dan pemakaian.
- 2) Aman. Aman berarti sediaan yang akan dibuat harus aman secara psikologis maupun secara fisiologis dan dapat meminimalisir terjadinya efek samping yang tidak diinginkan.
- 3) Efektif. Efektif berarti sejumlah kecil obat yang akan diberikan kepada pasien mampu memberikan efek terapi yang maksimal dan juga optimal. Jumlah atau dosis pemakaian sekali pakai, sehari, dan selama kurun waktu pengobatan harus mampu mencapai reseptor dan dapat menimbulkan respon farmakologis.
- 4) Lunak. Semua zat yang digunakan harus dalam keadaan halus dan produk yang akan dihasilkan menjadi lunak dan homogen.
- 5) Mudah digunakan. Tipe krim emulsi adalah tipe krim yang paling mudah digunakan karena mudah dibersihkan dari kulit.

- 6) Terdistribusi secara merata. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan krim harus terdispersi secara merata melalui dasar krim padat atau cair dalam penggunaannya (Elmitra, 2017 dan Widodo, 2013).

d. Evaluasi Krim

1) Uji organoleptis

Uji organoleptik dilakukan menggunakan panca indra atau dilihat secara visual, meliputi warna, bau serta bentuk dari sediaan (Somba, 2019).

2) Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat dan mengetahui tercampurnya komponen pada sediaan krim, sehingga terlihat tidak ada butiran-butiran kasar yang menandakan sediaan telah homogen. Homogenitas suatu sediaan dapat mempengaruhi keefektifan terapi karena jika sediaan terbilang homogen maka setiap kali pengambilan memiliki kadar zat aktif yang sama (Somba, 2019).

3) Uji pH

Uji ini dilakukan untuk mengetahui derajat keasaman atau kebasaaan dari suatu krim serta untuk melihat keamanan dari sediaan agar tidak mengiritasi kulit ketika digunakan. Persyaratan pH pada sediaan krim yaitu pada rentang 3,5-8 (Somba, 2019 dan Elmitra, 2019).

4) Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk melihat kekentalan dari suatu sediaan krim yang dihasilkan. Viskositas yang baik untuk sediaan krim berkisar antara 2000-50.000 cps (Erwiyani, *et al.* 2018).

5) Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk melihat kemampuan suatu sediaan krim untuk menyebar pada kulit. Parameter untuk uji daya sebar yaitu krim dapat menyebar luas antara 4-7 cm (Latif, 2020).

6) Uji daya lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu kontak yang dibutuhkan antara krim dengan kulit. Daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah tidak kurang dari 4 detik (Safitri, *et al.* 2014).

7) Uji tipe emulsi

a) Uji kelarutan zat warna

Uji kelarutan zat warna ini dilakukan untuk mengetahui tipe krim yang dibuat. Penentuan tipe emulsi ini menggunakan metilen biru, dimana jika metilen biru menyebar secara merata maka tipe krim yang dihasilkan adalah minyak dalam air (M/A) dan jika menimbulkan titik-bintik biru maka tipe krim yang dihasilkan adalah tipe air dalam minyak (A/M) (Meta, Zakky, & Erawati, 2016).

b) Uji pengenceran

Uji pengenceran dilakukan dengan cara mengencerkan krim dengan air. Jika krim tercampur dengan air maka termasuk tipe minyak dalam air (M/A). Namun, jika membentuk globul atau butir-butir kecil maka termasuk tipe air dalam minyak (A/M) (Syamsidi, 2014).

3. Partikel Koloid

Keadaan koloid adalah suatu keadaan antara larutan dan suspensi. Suatu bahan dikatakan koloid bila partikelnya berkisar antara 1 milimikron ($m\mu$) sampai kira-kira 500 $m\mu$ atau 0,5 mikron (μ). Partikel-partikel koloid biasanya lebih besar dari atom, ion atau molekul-molekul dan umumnya terdiri dari kelompok molekul yang banyak. Dalam suatu sistem koloid, partikel-partikel koloid terdispersi (tersebar) dalam medium pendispersinya. Zat terdispersi maupun medium pendispersi koloid dapat berupa zat padat, cair, atau gas. Terdapat 8 tipe sistem koloid, yaitu busa (gas dalam cair), busa padat (gas dalam padat), aerosol padat (cair dalam gas), emulsi (cair dalam cair), emulsi padat (cair dalam padat), aerosol padat (padat dalam gas), sol (padat dalam cair), dan sol padat (padat dalam padat). Beberapa perbedaan antara disperse koloid dan larutan murni adalah besarnya ukuran partikel fase terdispers yang membentuk preparate ini. Selain itu dalam sifat optic dari kedua system tersebut. Larutan murni tidak memancarkan cahaya, oleh karena itu larutan akan terlihat jernih, tetapi disperse koloid mengandung partikel-partikel yang buram yang menyebarkan cahaya

sehingga akan tampak lebih keruh. Kekeruhan tersebut dapat dengan mudah dilihat, apabila dispersi diamati pada posisi tegak lurus tepat pada berkas cahaya yang dilewatkan melalui dispersi tersebut (efek Tyndall) (Ansel, 2008).

Salah satu sifat system koloid adalah Efek Tyndall, yaitu gejala penghamburan cahaya oleh partikel-partikel koloid. Partikel koloid menghamburkan cahaya ke segala arah, sehingga partikel koloid yang sebenarnya tidak terlihat akan tampak sebagai titik-titik terang. Efek Tyndall ini dapat digunakan untuk membedakan antara koloid dengan larutan maupun suspensi. Efek Tyndall yang ditunjukkan oleh larutan tidak begitu nyata. Dalam suspensi, cahaya tidak dapat dilewatkan.

Koloid gas dan kebanyakan koloid cairan tidak mengendap dalam waktu yang sangat lama (stabil). Kestabilan koloid dapat juga disebabkan adanya adsorpsi molekul atau koloid yang lain (koloid protektif/pelindung). Misalnya gelatin sebagai penstabil es krim. Emulsi dapat terbentuk karena adanya koloid lain (emulgator/pengemulsi) sebagai pengadsorpsi. Misalnya sabun sebagai pengemulsi minyak/lemak dan air. Pengemulsi yang lain misalnya kasein dalam susu, dan kuning telur dalam pembuatan mayones. lain misalnya kasein dalam susu, dan kuning telur dalam pembuatan mayones. Jika partikel-partikel koloid saling bergabung dan terkumpul menjadi partikel yang semakin besar, maka koloid akan terkoagulasi (menggumpal) dan akhirnya akan mengendap. Secara kimia koagulasi

partikel koloid dapat terjadi karena ion-ion yang telah diadsorpsi partikel koloid dilucuti atau dinetralkan (Yazid, 2005).

4. Nanopartikel

Nanopartikel merupakan partikel koloid yang memiliki ukuran partikel berkisar antara 10-1000 nm (Kreuter, 2014). Dimana partikel-partikel koloid biasanya lebih besar dari atom, ion ataupun molekul-molekul dan umumnya terdiri dari kelompok molekul yang banyak (Ansel, 2008). Nanopartikel digunakan sebagai sistem penghantaran yang ditargetkan untuk mengirim molekul kecil dan besar dengan mengubah sifat farmakodinamik dan farmakokinetiknya (Garg dkk, 2011). Dalam ilmu farmasi, penggunaan nanopartikel dapat mengurangi toksisitas atau efek samping obat. Selain mengurangi efek samping, nanopartikel juga dapat mengatasi kelarutan zat aktif yang sukar larut, dapat menghindari *first pass* metabolisme, memperbaiki bioavailabilitas obat yang buruk dan dapat menghantarkan bahan aktif lebih tepat sasaran (Rismana, *et al* 2014).

Nanopartikel adalah struktur koloid yang berukuran sub-nano dari polimer sintesis atau semi-sintesis. Nanopartikel polimerik dapat membawa obat atau zat *proteineous* (antigen). Obat atau zat aktif dapat ditambahkan selama persiapan pembuatan nanopartikel atau ke nanopartikel yang telah disiapkan sebelumnya (Kumar, Kulkarni, & Srivastava, 2015). Pemberian obat berbasis nanoteknologi seperti nanopartikel membuat prospektif masa depan lebih terbuka pada bidang farmasi. Nanoteknologi di masa yang akan datang memiliki dampak yang signifikan terhadap sistem penghantaran obat,

dimana dapat mempengaruhi hampir semua rute dari pemberian oral hingga injeksi. Pemberian obat Nano yang diaktifkan juga memungkinkan obat menembus dinding sel, dimana hal tersebut penting untuk perkembangan obat generik yang diharapkan untuk beberapa tahun ke depan (Kumar, Kulkarni, & Srivastava, 2015).

Kemajuan terbaru di bidang nanoteknologi memungkinkan pembuatan nanopartikel yang berukuran nanometer yang dapat bekerja sama dengan berbagai aplikasi biomedis. Pelepasan obat yang terkontrol ke kulit, menargetkan populasi sel khusus folikel rambut, vaksinasi transkutan dan terapi gen transdermal merupakan beberapa aplikasi baru. Sistem pembawa generasi baru dapat memanfaatkan sistem penetrasi kulit yang lebih baik, efek penyimpanan dengan *sustained drug release*, dan fungsi permukaan (misal: pengikatan ke ligan tertentu) yang memungkinkan penargetan tertentu pada seluler dan subseluler. Pemberian obat ke kulit melalui mikropartikel dan *nanocarrier* dapat merevolusi pengobatan penyakit kulit. Beberapa *review* terbaru untuk mempelajari area yang menjanjikan dari nanopartikel yang digunakan dalam produk kosmetik adalah deodoran, sabun, pasta gigi, shampoo, kondisioner rambut, krim anti-kerut, pelembab, alas bedak, bedak wajah, lipstick, perona pipi, cat kuku, parfum, losion cukur serta masih banyak lagi (Kumar, Kulkarni, & Srivastava, 2015).

Beberapa penggunaan nanopartikel di bidang kosmetik:

- a. Nanoemulsi dan *nanosome*, digunakan untuk mengawetkan bahan aktif, contohnya seperti vitamin C dan antioksidan, serta keringanan dan transparansinya.
 - b. Berbagai macam bahan dapat digunakan dalam *nano-size* untuk memberikan sifat yang berbeda. Ketika dibandingkan dengan bentuk yang lebih besar. Contohnya seperti pelembab “*energizing*” yang menggunakan *nanogold* dan produk yang menggunakan nano perak karena sifat antibakterinya.
 - c. SLN dapat bertindak sebagai UV *blocker* dan mampu meningkatkan perlindungan terhadap UV dalam kombinasi dengan tabir surya organik seperti 2-hydroxy-4-methoxy benzophenone yang memungkinkan pengurangan konsentrasi penyepan UV.
 - d. Masker wajah *Nanogold*
5. Emulgator

Emulgator atau pengemulsi adalah suatu surfaktan yang digunakan untuk mengurangi tegangan antarmuka antara minyak dan air, dan mencegah pemecahan fase terdispersi dari sediaan krim. Kestabilan emulsi dipengaruhi oleh variasi maupun jumlah emulgator (Anief, 2007). Emulgator dapat menstabilkan suatu sediaan dengan cara berkonsentrasi di antarmuka antara droplet emulsi dan fase eksternal dan dengan menyediakan *barrier* fisik di sekitar partikel untuk penggabungan.

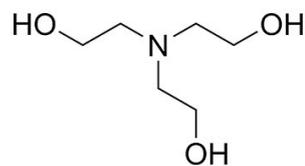
Emulgator juga mengurangi tegangan antarmuka antara fasa, sehingga meningkatkan kemudahan emulsifikasi saat pencampuran.

Mekanisme kerja dari *emulsifying agent* ada 3, yaitu:

- 1) Mengurangi tegangan permukaan,
- 2) membentuk lapisan film interfasial yang *rigid*. Jika konsentrasi *emulsifying agent* cukup tinggi, maka akan terbentuk lapisan film yang *rigid* di antara fase yang tidak larut. Lapisan film akan bertindak sebagai suatu barrier mekanik untuk mencegah terjadinya koalesens oleh droplet-droplet,
- 3) membentuk *electrical double layer* yang dapat mengurangi terjadinya koalens dengan menghasilkan *electrical forces* yang mengakibatkan berkurangnya jarak antar droplet sehingga droplet saling tolak-menolak (Allen, 2002).

Contoh emulgator yang digunakan:

a. Trietanolamin



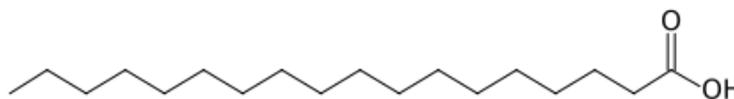
(Sumber : Rowe,R.C., Paul, J.S., Marian, E.Q, 2009)

Gambar 2.2 Struktur Trietanolamin

Trietanolamin (TEA) adalah campuran dari trietanolamina, dietanolamina dan monoetanolamina. Trietanolamin mengandung tidak kurang 99,0% dan tidak lebih dari 107,4%, dihitung terhadap zat

anhidrat sebagai trietanolamin. Dengan pemerian cairan kental, tidak berwarna-kuning pucat, berbau lemah mirip amoniak, dan higroskopik (Depkes, 1979). Trietanolamin akan bereaksi dengan asam lemak dan membentuk sabun anionik dan garam. Konsentrasi trietanolamin yang digunakan sebagai pengemulsi adalah 2-4% (Kibbe, 2000; Rowe, *et al* 2009).

b. Asam Stearat



(Sumber : Rowe,R.C., Paul, J.S., Marian, E.Q, 2009)

Gambar 2.3 Struktur Asam Stearat

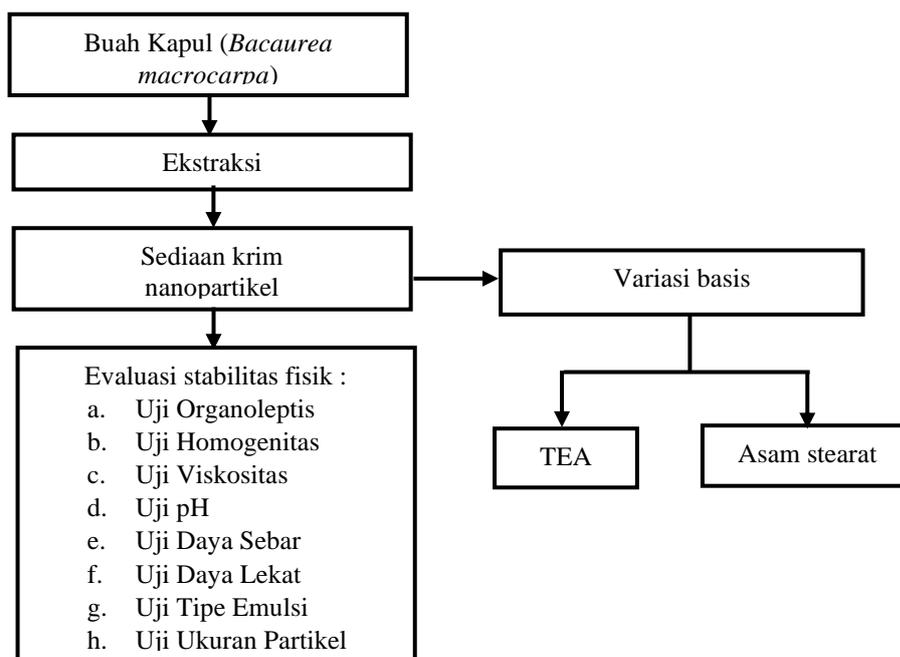
Asam stearat adalah campuran organik padat yang diperoleh dari lemak yang sebagian besarnya terdiri dari asam oktadenoat dan asam heksadenoar. Dengan pemerian zat padat keras mengkilat yang menunjukkan susunan hablur, berwarna putih atau kuning pucat. Asam stearat dapat meningkatkan konsentrasi pada sediaan krim, sehingga krim tampak lebih kaku. Asam stearat jika dicampurkan dengan trietanolamin akan membentuk garam larut air yang mana memiliki karakteristik seperti sabun sehingga mendapatkan krim yang stabil. Konsentrasi asam stearat yang digunakan sebagai pengemulsi adalah kisaran 1-20% (Rowe, *et al* 2009).

6. Ekstraksi

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat yang berkhasiat atau zat aktif dari suatu tanaman. Zat aktif yang terdapat dalam sel tanaman memerlukan

metode ekstraksi dengan pelarut tertentu dalam proses penyarian (Harborne, 1987). Salah satu metode ekstraksi yang paling sering digunakan adalah metode maserasi. Maserasi merupakan cara penyarian yang paling sederhana, yang dilakukan dengan cara merendam bagian tanaman atau simplisia dalam cairan penyari selama 3-5 hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya. Metode maserasi digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung senyawa kimia yang mudah larut dalam cairan penyari yang cocok (Depkes, 1986).

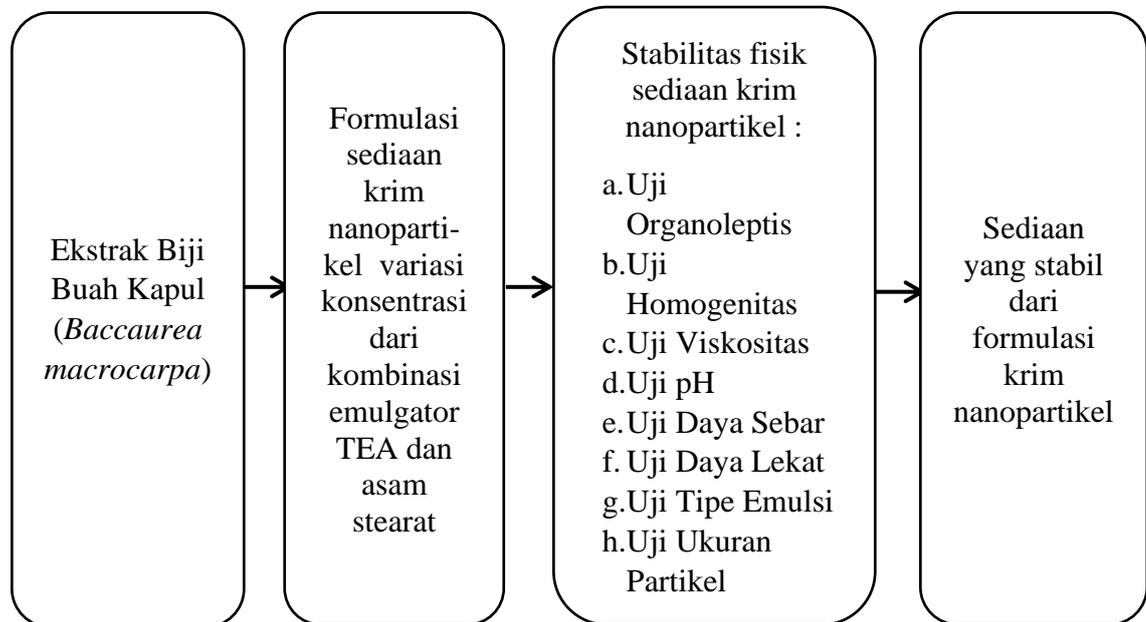
B. Kerangka Teori



(Sumber: Tirtana (2013), Yunus (2014), Rismana (2014), Kumar (2015), Depkes RI (1995), Rowe (2009), Somba (2019), Elmitra (2019), Latif (2020), Erawati (2016), Safitri (2014))

Gambar 2.4 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah adanya pengaruh variasi konsentrasi pengemulsi trietanolamin dan asam stearat pada stabilitas sediaan krim nanopartikel ekstrak biji buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*) sehingga mendapatkan sediaan krim yang stabil terhadap stabilitas fisik krim nanopartikel.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi, Waktu Penelitian, dan Sasaran Penelitian

1. Lokasi

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Sari Mulia Banjarmasin yang beralamat di Jl. Pramuka No. 2 Banjarmasin.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai dengan bulan Juli 2021.

3. Sasaran Penelitian

Sasaran penelitian ini adalah ekstrak dari biji buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*) dibuat sediaan krim nanopartikel menggunakan pengemulsi Trietanolamin dan Asam Stearat.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimental dimana metode ini dilakukan perlakuan atau intervensi kemudian dilakukan juga pengukuran atau observasi (Sugiyono, 2009). Desain metode penelitian yang digunakan adalah *quasy experiment design* dengan rancangan penelitian *onegroup posttest-only design* dimana dalam penelitian ini dilakukan perlakuan atau intervensi pada sediaan krim kemudian dilakukan perbandingan dengan persyaratan evaluasi yang ada.

1. Alat dan Bahan yang Digunakan

a. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik (Shimadzu), mortir, stamper, cawan poselen, beker gelas, pipet, batang pengaduk, bejana, kertas saring, gelas objek, *waterbath*, *hotplate*, *magnetic stirrer* (MS-400), pH meter (Lutron), viskometer (Stormer in ndj 5s), bejana maserasi, alat uji daya sebar dan alat uji daya lekat.

b. Bahan

Bahan yang digunakan adalah ekstrak biji buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*), metil paraben, propil paraben, cera alba, parafin cair, asam stearat, trietanolamin, etanol 96%, metilen biru dan aquadest.

2. Formulasi

Tabel 3.1 Formulasi sediaan krim ekstrak buah bisbul

Bahan	Formula I (gram)	Formula II (gram)	Formula III (gram)	Fungsi
Ekstrak buah bisbul	2,00	2,00	2,00	Zat Aktif
Cera alba	2,70	2,40	1,80	Basis
Nipagin	0,20	0,20	0,20	Pengawet
Nipasol	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Parafin cair	9,00	8,00	6,00	Pelembut
Sorbitan monostearat	0,36	0,32	0,24	Pengemulsi
Trietanolamin	0,54	0,48	0,36	Pengemulsi
Aquadest ad	20,00	20,00	20,00	Pelarut

(Noviardi, *et al* 2019)

Berdasarkan data formula krim ekstrak buah bisbul milik Noviardi, *et al* (2019), didapatkan formula untuk sediaan krim nanopartikel ekstrak biji buah kapul yang akan dilakukan dengan memodifikasi beberapa bahan yaitu:

Tabel 3.2 Formulasi sediaan krim nanopartikel ekstrak biji buah kapul

Bahan	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Fungsi
Ekstrak biji buah kapul	2 mg	2 mg	2 mg	2 mg	Zat Aktif
Cera alba	2,7 g	2,7 g	2,7 g	2,7 g	Basis
Nipagin	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g	Pengawet
Nipasol	0,02 g	0,02 g	0,02 g	0,02 g	Pengawet
Parafin cair	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml	Pelembut
Asam stearat	4 g	8 g	10 g	12 g	Pengemulsi
Trietanolamin	2 g	2 g	3 g	4 g	Pengemulsi
Aquadest ad	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	Pelarut

(Modifikasi dari Noviard, *et al* 2019)

3. Prosedur pembuatan krim nanopartikel

a. Persiapan ekstrak biji buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*)

Pada penelitian ini ekstrak diperoleh dari proses ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol. Biji buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*) disortasi basah untuk menghilangkan kotoran, setelah itu dicuci dengan air mengalir, dilakukan pemotongan agar mempermudah pada proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan pada suhu ruang dan masih terpapar sinar matahari kemudian dilakukan sortasi kering untuk menghilangkan pengotor yang masih tertinggal dibiji buah kapul dan biji buah kapul yang mengalami kerusakan agar memperoleh simplisia kering yang baik. Biji buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*) yang di ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol dalam bejana maserasi dan didiamkan selama 3 hari dengan sekali aduk, setelah itu cairan dikeluarkan dengan penyaringan, lalu diuapkan menggunakan alat putar *evaporator* dengan rentang suhu 40-60°C sampai mendapatkan ekstrak yang kental dari buah kapul (Noval, *et al* 2019).

b. Pembuatan nanopartikel ekstrak biji buah kapul

Ekstrak biji buah kapul dilarutkan dengan 20 ml aquadest dan dilakukan proses *sizing* (pengecilan ukuran) menggunakan metode pengadukan (*magnetic stirrer*) selama 2 jam dengan suhu 40°C dan 500 rpm. Setelah 2 jam proses *sizing*, tetesi dengan etanol 96% yang bertujuan agar tidak terjadi aglomerasi atau pembesaran partikel (Salsabila, *et al* 2020).

c. Pembuatan sediaan krim

Leburkan fase minyak (cera alba, parafin cair, asam stearat) diatas *hotplate* pada suhu 70°C. Setelah semua fase minyak melebur, tambahkan nipasol. Selanjutnya, larutkan trietanolamin dengan air panas dalam cawan porselen yang berbeda, setelah larut semua tambahkan nipagin. Kemudian tambahkan fase air ke dalam fase minyak di dalam mortir panas sedikit demi sedikit dan digerus sampai terbentuk masa krim. Tambahkan ekstrak nanopartikel biji buah kapul ke dalam campuran fase air dan fase minyak. Krim yang telah terbentuk dimasukkan ke dalam pot krim.

4. Evaluasi Sediaan Krim

a. Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan melihat perubahan warna, bau, dan ada atau tidaknya pemisahan fase krim yang dibuat. Uji organoleptik dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan yang dilakukan setiap 1 minggu sekali dalam 4 minggu (Dina, *et al* 2017 dan Yusuf, *et al* 2018).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara timbang krim sebanyak 1g lalu oleskan pada plat kaca. Jika sediaan krim tidak menunjukkan adanya partikel-partikel yang menggumpal maka sediaan krim dikatakan homogen. Uji homogenitas dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan yang dilakukan setiap 1 minggu sekali selama 4 minggu (Rahmawati, *et al* 2010 dan Yusuf, *et al* 2018).

c. Pengukuran pH

Uji pengukuran pH dilakukan dengan pH meter. Elektroda pengukur dicelupkan hingga ujung elektroda tercelup semua ke dalam krim. Kemudian catat hasil yang didapatkan. pH yang sesuai untuk kulit yaitu 4,2-6,5. Pengukuran pH dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan yang dilakukan setiap 1 minggu sekali dalam 4 minggu (Wasitaatmadja, 1997 dan Yusuf, *et al* 2018).

d. Pengukuran viskositas

Sebanyak 30 gram krim dimasukkan ke dalam pot salep, kemudian dipasang spindle dan rotor dijalankan. Catat hasil viskositas yang didapatkan. Uji viskositas dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan yang dilakukan setiap 1 minggu sekali dalam 4 minggu (Rahmawati *et al.*, 2010 dan Yusuf, *et al* 2018).

e. Uji Daya Sebar

Timbang krim sebanyak 1g, lalu letakan di atas plat kaca berskala. Kemudian bagian atas berikan plat kaca yang sama, dan tingkatkan

bebannya lalu diamkan selama 1-2 menit, ukur diameter sebarannya. Uji daya sebar dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan yang dilakukan setiap 1 minggu sekali dalam 4 minggu (Rahmawati, *et al.*, 2010 dan Yusuf, *et al* 2018).

f. Uji Daya Lekat

Timbang krim sebanyak 0,25 gram, lalu oleskan pada plat kaca, kedua plat ditempelkan sampai menyatu. Krim diantara plat kaca ditekan dengan beban 50gram selama kurang lebih 5 menit. Plat kaca yang saling menempel dipasang pada alat uji daya lekat dan dilepas dengan beban 80 gram, kemudian catat waktu yang diperlukan saat kedua plat lepas. Dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Uji daya lekat dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan yang dilakukan setiap 1 minggu sekali dalam 4 minggu (Rahmawati *et al.*, 2010 dan Yusuf, *et al* 2018).

g. Uji tipe emulsi

1) Uji kelarutan zat warna

Sejumlah krim diletakkan pada gelas objek, lalu tambahkan 1 tetes metilen biru, aduk dengan batang pengaduk. Apabila tipe krim yang dihasilkan minyak dalam air (M/A) maka metilen biru akan tersebar merata dan apabila tipe krim yang dihasilkan air dalam minyak (A/M) maka akan terbentuk bintik-bintik biru pada krim. Uji tipe krim dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan yang

dilakukan setiap 1 minggu sekali dalam 4 minggu (Erawati *et al.*, 2016 dan Yusuf, *et al* 2018).

2) Uji pengenceran

Masukkan krim ke dalam beker gelas, kemudian encerkan dengan aquadest. Apabila saat ditambahkan aquadest krim menjadi encer, maka krim tersebut adalah tipe krim minyak dalam air. Uji tipe krim dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan yang dilakukan setiap 1 minggu sekali dalam 4 minggu (Syamsidi, 2014 dan Yusuf, *et al* 2018).

h. Uji Ukuran Partikel

Uji ini dilakukan untuk menentukan ukuran partikel pada krim nanopartikel dengan cara mengencerkan 5 gr krim nanopartikel dengan 1 ml aquadest. Kemudian ambil 1 ml dan masukan ke dalam kuvet, kuvet dimasukan dalam sampel holder pada alat *particle size analyzer*. Alat akan mengukur ukuran partikel dalam waktu kurang lebih 15 menit (Wulandari, 2019).

C. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak biji buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*) yang digunakan dalam formulasi krim nanopartikel.

D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variable yang menjadi penyebab timbulnya atau dapat mempengaruhi variable terikat (Ridha, 2017). Variabel bebas pada

penelitian ini adalah variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat sebagai pengemulsi pada formulasi krim nanopartikel ekstrak biji buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*).

2. Variabel Terikat

Variabel terikat atau variabel tergantung adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas (Ridha, 2017). Variabel terikat pada penelitian ini adalah evaluasi stabilitas fisik dari sediaan krim nanopartikel ekstrak biji buah kapul (*Baccaurea macrocarpa*) yang meliputi uji organoleptis, homogenitas, pengukuran pH, viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji tipe emulsi.

3. Definisi Operasional

a. Tritenaolamin

Trietanolamin adalah campuran dari trietanolamina, dietanolamina dan monoetanolamina. Trietanolamin akan bereaksi dengan asam lemak dan membentuk garam. Konsentrasi trietanolamin yang digunakan sebagai pengemulsi adalah 2-4% (Kibbe, 2000).

b. Asam Stearat

Asam stearat adalah campuran organik padat yang diperoleh dari lemak yang sebagian besarnya terdiri dari asam oktadenoat dan asam heksadenoar. Asam stearat jika dicampurkan dengan trietanolamin akan membentuk garam laut air yang mana memiliki karakteristik seperti sabun sehingga mendapatkan krim yang stabil (Rowe, *et al* 2009).

c. Uji Organoleptis

Pengamatan organoleptis dilakukan dengan mengamati sediaan dari segi warna, bau, dan tekstur krim. Parameter yang baik untuk sediaan krim yaitu memiliki aroma yang khas, tidak berbau tengik, warna dan bau khas serta tidak ada pemisahan fase (Elya, Dewi, Haqqi, & Budiman, 2013).

d. Uji Homogenitas

Pengamatan homogenitas dilakukan untuk mengamati tercampurnya komponen pada sediaan krim. Sediaan dikatakan homogen apabila tidak terlihat adanya butiran atau gumpalan kasar pada sediaan ketika dioleskan pada kaca objek (Elya, Dewi, Haqqi, & Budiman, 2013).

e. Uji pH

Uji ini dilakukan untuk mengetahui derajat keasaman atau kebasaan dari suatu krim. Syarat rentang pH pada sediaan krim berkisar antara 2000-50.000 cps (Erwiyani, *et al* 2018).

f. Uji Viskositas

Pengamatan ini dilakukan untuk melihat kekentalan dari suatu sediaan krim. Viskositas yang baik untuk sediaan krim berkisar antara 2000-50.000 cps (Erwiyanti, *et al* 2018).

g. Uji Daya Sebar

Pengamatan ini dilakukan untuk melihat kemampuan suatu sediaan krim untuk menyebar pada kulit. Parameter untuk uji daya sebar yaitu krim dapat menyebar luas antara 4-7 cm (Latif, *et al* 2020).

h. Uji Daya Lekat

Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu kontak yang dibutuhkan antara krim dengan kulit. Daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah tidak kurang dari 4 detik (Safitri, *et al* 2014).

i. Uji Tipe Emulsi

Pengamatan ini dilakukan dengan 2 metode, yaitu uji kelarutan zat warna dan uji pengenceran. Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui krim yang dibuat merupakan tipe minyak dalam air atau tipe air dalam minyak.

j. Uji Ukuran Partikel

Uji ukuran partikel adalah uji yang dilakukan untuk melihat apakah sediaan yang dibuat termasuk ke dalam sediaan nanopartikel. Syarat ukuran partikel pada sediaan nanopartikel berkisar 100-1000 nm (Wulandari, *et al* 2019).

E. Pengumpulan Data

1. Jenis Data

a. Data Kualitatif

Data kualitatif merupakan data yang didapatkan bukan berupa angka, tetapi ditampilkan dalam kata-kata (Sukandarrumidi, 2012). Data kualitatif yang diperoleh dari penelitian ini meliputi uji organoleptis yang dilihat berupa warna, bau serta tekstur dari sediaan, uji homogenitas yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya butiran-butiran bahan yang menggumpal pada sediaan sehingga hasil yang diperoleh

dinyatakan homogen dan uji tipe emulsi untuk mengetahui tipe krim yang dibuat merupakan tipe minyak dalam air atau tipe air dalam minyak.

b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif merupakan data yang didapatkan dalam bentuk angka atau bilangan (Sukandarrumidi, 2012). Data kuantitatif yang diperoleh meliputi uji pH untuk mengetahui pH dari sediaan yang dibuat, uji viskositas untuk mengetahui kekentalan dari sediaan, uji daya sebar untuk melihat kemampuan daya sebar dari sediaan dan uji daya lekat untuk mengetahui berapa lama waktu kontak yang dibutuhkan antara krim dengan kulit..

2. Sumber Data

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil atau data setelah penelitian dilakukan. Data primer dilakukan secara langsung dari sumber data (Tanujaya, 2017). Sumber data primer pada penelitian ini adalah hasil evaluasi dari sediaan krim yang meliputi uji organoleptis, uji pH, uji viskositas, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat serta uji tipe emulsi.

b. Data Sekunder

Data sekunder dilakukan secara tidak langsung atau dilakukannya pencarian data melalui literatur, buku, internet dan lain-lain (Tanujaya,

2017). Sumber data sekunder pada penelitian ini dapat berupa data laporan atau dokumentasi yang didapatkan dari penelitian.

3. Cara Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi dan metode dokumentasi. Data observasi didapatkan dari hasil pengamatan secara langsung terhadap hasil evaluasi sediaan krim. Metode dokumentasi digunakan untuk memperkuat data atau bukti pada penelitian yang dilakukan (Setyawan, 2013).

F. Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan yaitu analisis *bivariate*. Analisis *bivariate* adalah suatu teknik analisis untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yang meliputi variabel bebas dan variabel terikat yang diduga berhubungan ataupun memiliki kolerasi (Setiawan dan Sarwono, 2011). Data yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah pengaruh penggunaan variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat terhadap stabilitas fisik dari sediaan krim nanopartikel menggunakan uji *One Way Anova*, yaitu teknik yang digunakan untuk menguji perbedaan antara beberapa kelompok rata-rata, dimana hanya terdapat satu variabel bebas dan satu variabel terikat, yang kemudian dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc LSD (Lest Signifinact Difference)* (Widiyanto, 2013).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Sari Mulia. Laboratorium berada di lantai 4 Gedung D yang berlokasi di Jl. Pramuka No. 2, Pemurus Luar, Kec. Banjarmasin Timur, Kalimantan Selatan.

B. Hasil Penelitian



Gambar 4.1 Hasil dari pembuatan sediaan krim

Hasil penelitian didapatkan sediaan krim sebanyak 84,09 gram untuk formula I, 85,26 gram untuk formula II, 83,48 untuk formula III, dan 80,51 gram untuk formula IV. Setelah sediaan krim didapatkan selanjutnya dilakukan evaluasi sediaan yang meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji tipe emulsi, dan uji ukuran partikel yang dilakukan selama 28 hari.

1. Hasil uji organoleptis

Tabel 4.1 Hasil uji organoleptis

Pemeriksaan	Waktu	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Warna	Minggu 0	Putih	Putih	Putih	Putih
	Minggu 1	Putih	Putih	Putih	Putih
	Minggu 4	Putih	Putih	Putih	Putih
Bau	Minggu 0	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
	Minggu 1	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
	Minggu 4	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Bentuk	Minggu 0	Kental	Kental	Sangat kental	Sangat kental
	Minggu 1	Kental	Kental	Sangat kental	Sangat kental
	Minggu 4	Kental	Kental	Sangat kental	Sangat kental

Berdasarkan hasil pada tabel 4.1 uji organoleptis pada formula I, II, III, dan IV sebelum penyimpanan didapatkan hasil warna yang sama pada setiap formula yaitu putih, tidak berbau dan memiliki tekstur kental untuk formula I dan II, sedangkan untuk formula III dan IV bertekstur sangat kental. Hasil yang sama juga didapatkan pada sesudah penyimpanan di minggu ke-1 dan minggu ke-4.

2. Hasil uji homogenitas

Tabel 4.2 Hasil uji homogenitas

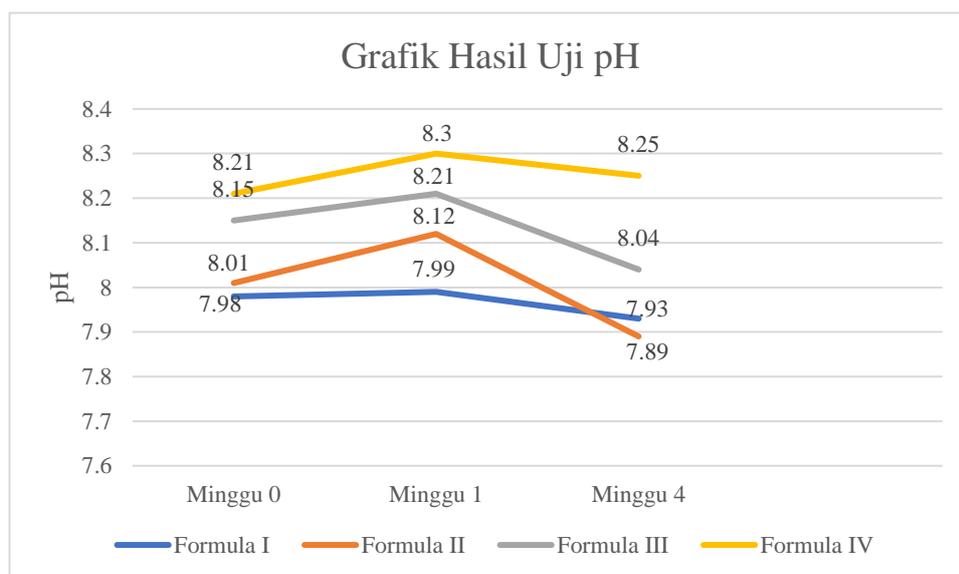
Waktu	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Minggu 0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu 1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu 4	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil uji homogenitas pada tabel 4.2 uji homogenitas untuk formula I, II, III, dan IV sebelum dan sesudah penyimpanan didapatkan hasil yang sama yaitu homogen.

3. Hasil uji pH

Tabel 4.3 Hasil uji pH

Waktu	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Minggu 0	pH 7,98	pH 8,01	pH 8,15	pH 8,21
Minggu 1	pH 7,99	pH 8,12	pH 8,21	pH 8,30
Minggu 4	pH 7,93	pH 7,89	pH 8,04	pH 8,25



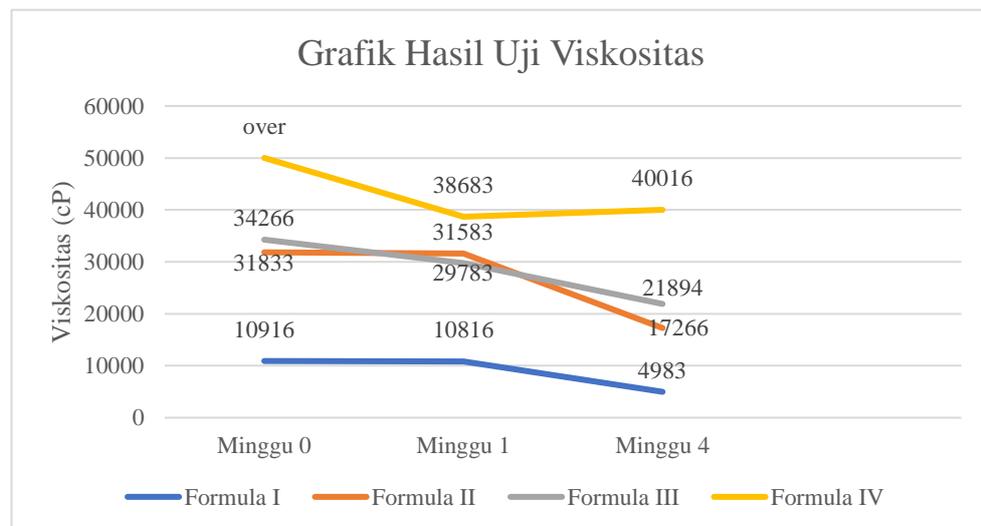
Gambar 4.2 Grafik hasil uji pH

Hasil uji pH pada tabel 4.3 untuk formula I, II, III, dan IV sebelum penyimpanan didapatkan hasil pH tertinggi sebesar 8,21 dan pH terendah sebesar 7,98 dan sesudah penyimpanan didapatkan hasil pH tertinggi sebesar 8,25 dan pH terendah sebesar 7,89. Dari gambar 4.1 didapatkan hasil pH tertinggi sebelum penyimpanan yaitu pada formula IV dan pH terendah yaitu pada formula I sedangkan untuk sesudah penyimpanan di minggu ke-4 didapatkan pH tertinggi ada pada formula IV dan pH terendah ada pada formula II.

4. Hasil uji viskositas

Tabel 4.4 Hasil uji viskositas

Waktu	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Minggu 0	10916 cps	31833 cps	34266 cps	over
Minggu 1	10816 cps	31583 cps	29783 cps	40016 cps
Minggu 4	4983 cps	17266 cps	21849 cps	38683 cps



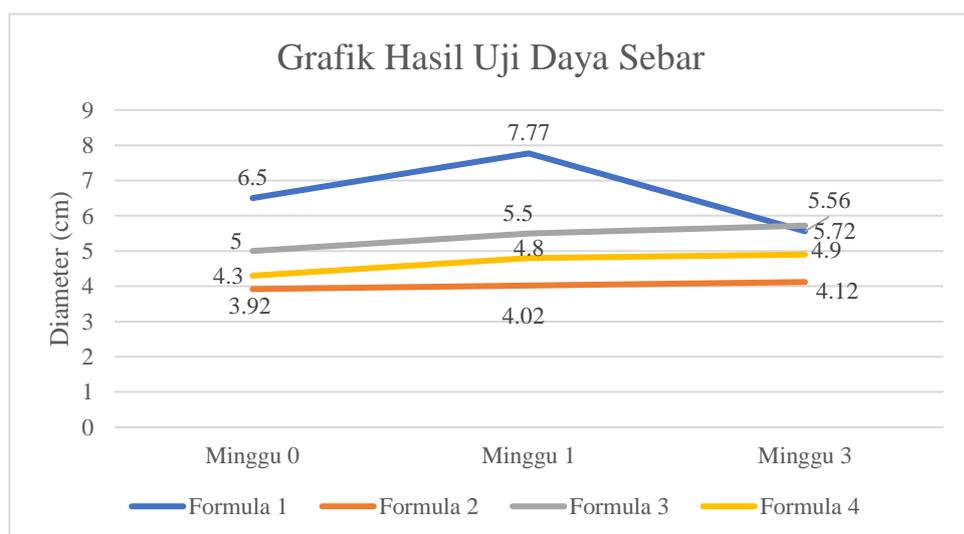
Gambar 4.3 Grafik hasil uji viskositas

Pada tabel 4.4 uji viskositas pada formula I, II, III dan IV sebelum penyimpanan didapatkan hasil viskositas tertinggi sebesar 34266 cps dan viskositas terendah sebesar 10916 cps. Viskositas sesudah penyimpanan didapatkan hasil dengan viskositas tertinggi sebesar 40016 cps dan terendah sebesar 4983 cps. Pada gambar 4.2 didapatkan hasil uji viskositas tertinggi sebelum penyimpanan yaitu ada pada formula III dan viskositas terendah pada formula I sedangkan untuk sesudah penyimpanan didapatkan viskositas tertinggi ada pada formula IV dan terendah pada formula I.

5. Hasil uji daya sebar

Tabel 4.5 Hasil uji daya sebar

Waktu	Berat Beban	Diameter (cm)			
		Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Minggu 0	Kaca (71,59g)	4,00	2,75	3,25	2,90
	+ 50 g	5,00	3,02	3,80	3,30
	+ 50 g	5,47	3,32	4,15	3,57
	+ 50 g	5,85	3,47	4,25	3,82
	+ 50 g	6,17	3,72	4,80	4,07
	+ 50 g	6,50	3,92	5,00	4,30
Minggu 1	Kaca (71,59g)	4,97	2,60	3,32	2,82
	+ 50 g	5,77	3,00	3,95	3,45
	+ 50 g	6,42	3,35	4,40	3,87
	+ 50 g	7,07	3,65	4,92	4,15
	+ 50 g	7,30	3,77	5,20	4,42
	+ 50 g	7,77	4,02	5,50	4,80
Minggu 4	Kaca (71,59g)	3,95	2,85	3,60	3,35
	+ 50 g	4,47	3,20	4,12	3,87
	+ 50 g	4,90	3,47	4,57	4,20
	+ 50 g	5,22	3,62	4,75	4,50
	+ 50 g	5,50	3,87	5,40	4,70
	+ 50 g	5,65	4,12	5,72	4,90



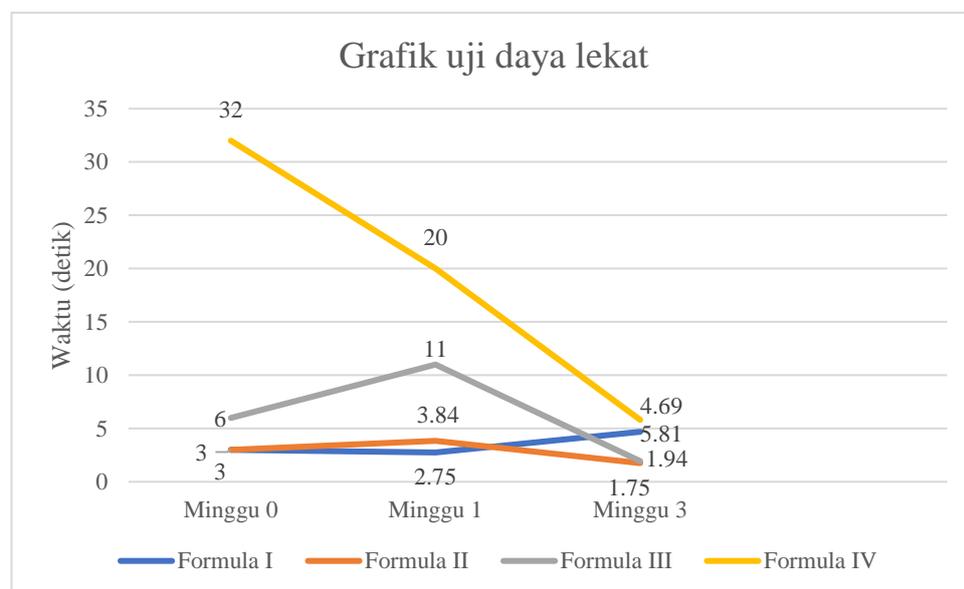
Gambar 4.4 Grafik hasil uji daya sebar

Hasil pada tabel 4.5 uji daya sebar pada formula I, II, III, dan IV pada saat sebelum penyimpanan memiliki daya sebar tertinggi sebesar 6,50 cm dan daya sebar terendah sebesar 3,92 cm, sedangkan untuk daya sebar sesudah penyimpanan didapatkan hasil daya sebar tertinggi sebesar 5,72 cm dan daya sebar terendah sebesar 4,12 cm. Dilihat dari gambar 4.3 didapatkan hasil daya sebar tertinggi di formula I dan daya sebar terendah di formula II.

6. Hasil uji daya lekat

Tabel 4.6 Hasil uji daya lekat

Waktu	Pengujian Daya Lekat			
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Minggu 0	3 detik	3 detik	6 detik	32 detik
Minggu 1	2,75 detik	3,84 detik	11 detik	20 detik
Minggu 4	4,69 detik	1,75 detik	1,94 detik	5,81 detik



Gambar 4.5 Grafik hasil uji daya lekat

Pada tabel 4.6 didapatkan hasil uji daya lekat pada formula I, II, III, dan IV dengan daya lekat tertinggi sebesar 32 detik dan daya lekat terendah sebesar 1,75 detik. Pada gambar 4.4 didapatkan hasil uji daya lekat tertinggi yaitu di formula IV dan daya lekat terendah yaitu formula I.

7. Hasil uji tipe emulsi

Tabel 4.7 Hasil uji tipe emulsi

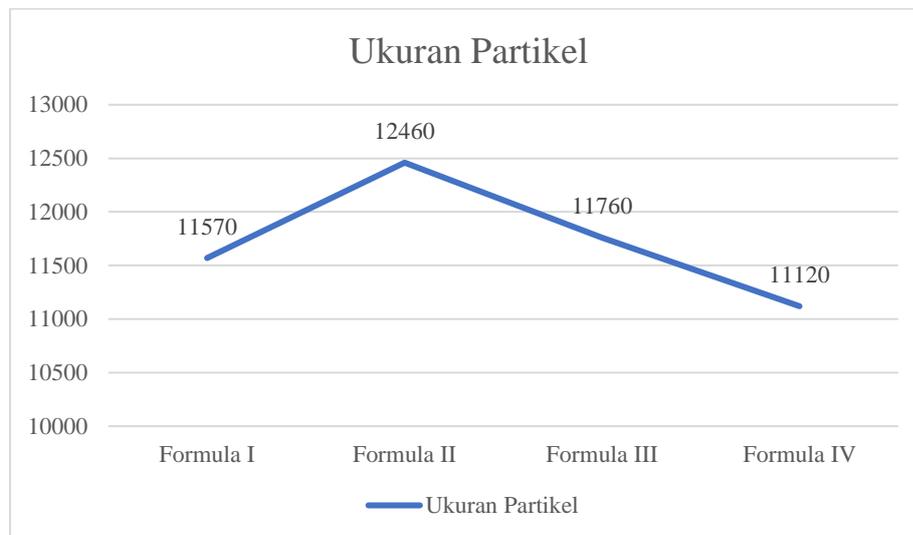
Uji Tipe Emulsi	Waktu	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Uji kelarutan zat warna	Minggu 0	M/A	M/A	M/A	M/A
	Minggu 1	M/A	M/A	M/A	M/A
	Minggu 4	M/A	M/A	M/A	M/A
Uji pengenceran	Minggu 0	M/A	M/A	M/A	M/A
	Minggu 1	M/A	M/A	M/A	M/A
	Minggu 4	M/A	M/A	M/A	M/A

Berdasarkan hasil pada tabel 4.7 uji tipe emulsi dengan metode uji kelarutan zat warna dan uji pengenceran pada formula I, II, III, dan IV didapatkan hasil untuk sebelum dan sesudah penyimpanan yaitu tipe M/A atau Minyak dalam Air.

8. Hasil uji ukuran partikel krim nanopartikel

Tabel 4.8 Hasil uji ukuran partikel

Sampel	Parameter	Hasil Uji	
Formula I	Mikro Partikel	11,57 μm	11570 nm
Formula II	Mikro Partikel	12,46 μm	12460 nm
Formula III	Mikro Partikel	11,76 μm	11760 nm
Formula IV	Mikro Partikel	11,12 μm	11120 nm



Gambar 4.6 Grafik uji ukuran partikel

Berdasarkan hasil pada tabel 4.8 uji ukuran partikel dengan menggunakan alat *Particle Size Analyzer* (PSA) didapatkan hasil untuk formula I, II, III, dan IV secara berturut-turut yaitu 11,57 μm , 12,46 μm , 11,76 μm , 11,12 μm . Hasil ukuran partikel yang didapatkan setelah dilakukan uji memiliki satuan mikrometer (μm) dan dikonversi menjadi satuan nanometer yang akan menghasilkan ukuran nanopartikel yang lebih dari 1000 nm.

C. Pembahasan

1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan untuk melihat tampilan fisik suatu sediaan secara visual dengan mengamati warna, bau dan bentuk (Somba, 2019). Spesifikasi yang diinginkan untuk uji organoleptis adalah tidak adanya perubahan warna, bau maupun bentuk selama penyimpanan. Uji organoleptis dari sediaan krim pada minggu 0 untuk formula I menghasilkan sediaan krim berwarna putih, begitu juga untuk formula II, III dan IV.

Kemudian untuk pemeriksaan bau di sediaan krim pada formula I, II, III dan IV sama-sama tidak berbau. Selain itu, untuk bentuk pada formula I dan II memiliki konsistensi yang kental, serta formula III dan IV memiliki konsistensi yang sangat kental. Selanjutnya pada minggu ke-1 untuk uji organoleptis didapatkan hasil yang sama seperti pada minggu 0. Begitu juga pada minggu ke-4 hasil menunjukkan bahwa tidak ada perubahan pada sediaan krim.

Setiap formula sebelum dan sesudah penyimpanan menunjukkan tidak ada perubahan stabilitas seperti warna, bau, dan bentuk pada masing-masing formula dari minggu 0 ke minggu 1, begitu juga pada minggu 1 ke minggu ke- 4. Pada formula I, II, III, dan IV memiliki warna yang sama yaitu berwarna putih, tidak berbau pada setiap formula, yang mana hal tersebut dapat disebabkan karena jumlah ekstrak biji buah kapul yang digunakan tidak terlalu banyak sehingga krim yang didapatkan tidak berbau khas ekstrak biji buah kapul. Bentuk yang dihasilkan pada formula I dan II memiliki tekstur kental seperti ciri khas krim, sedangkan untuk formula III dan IV memiliki tekstur sangat kental. Hal tersebut karena perbandingan trietanolamin dan asam stearat yang lebih banyak sehingga tampak sangat kental jika dibandingkan dengan formula I dan II. Hasil pengamatan dari uji organoleptis yang telah memenuhi persyaratan sediaan krim yang baik, yaitu formula 1 dan formula 2. Berdasarkan hasil pada penelitian Mailana, Nuryanti, dan Harwoko (2016), sediaan krim yang baik tidak akan

mengalami perubahan warna, bau dan tidak terjadi *creaming* selama penyimpanan.

Variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat tidak berpengaruh terhadap warna dan bau dari sediaan, tetapi berpengaruh terhadap bentuk atau konsistensi dari sediaan krim, dimana semakin tinggi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat maka akan semakin mengental pula tekstur sediaan (Chomariyah *et al*, 2019). Menurut Rowe (2006) disebutkan bahwa penggunaan asam stearat sebagai emulgator akan membentuk basis yang kental dan tampak lebih kaku serta tingkat kekentalan dari suatu krim dapat ditentukan dengan penambahan trietanolamin karena trietanolamin dapat menurunkan konsistensi krim. Dari hasil yang didapatkan, keempat formula menunjukkan hasil yang tidak mengalami perubahan mulai dari warna, bau dan bentuk sediaan sebelum maupun sesudah penyimpanan selama 4 minggu. Sehingga variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat tidak berpengaruh terhadap organoleptis dari sediaan krim.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat dan mengetahui komponen pada sediaan tercampur secara merata atau tidak (Somba, 2019). Pengujian ini dilakukan secara visual dengan cara mengoleskan krim pada kaca objek dan dilihat penyebaran serta pencampuran dari sediaan. Spesifikasi yang diinginkan untuk homogenitas adalah tidak terbentuknya gumpalan-gumpalan yang terbentuk atau tidak ada butiran-butiran kasar pada sediaan saat dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dari sediaan krim pada minggu 0 untuk formula I, formula II, formula III dan formula IV

menghasilkan sediaan krim yang homogen dimana tidak ada butiran-butiran kasar ataupun gumpalan saat dilakukan pengujian homogenitas pada kaca objek. Selanjutnya pada minggu ke-1 didapatkan hasil yang sama seperti pada minggu 0. Begitu juga pada minggu ke-4 hasil menunjukkan bahwa tidak ada gumpalan yang terbentuk pada sediaan krim.

Hasil pengujian homogenitas pada setiap formula yang dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan didapatkan hasil dimana tidak terlihat adanya butiran kasar ataupun gumpalan pada kaca objek. Krim dikatakan homogen jika tidak terdapat butiran-butiran halus ataupun menggumpal dan memiliki warna yang merata (Yusuf dkk, 2018). Pada proses pembuatan krim, mortir harus dalam keadaan hangat dan pengadukan harus dilakukan secara konstan yang karena bahan yang digunakan seperti bahan-bahan yang larut dalam minyak sangat cepat mengeras menjadi lilin dan agar semua bahan dapat tercampur secara merata (Kumalasari, Mardiah, & Sari, 2020). Berdasarkan pada penelitian Mailana, Nuryanti, dan Harwoko (2016), sediaan krim yang baik dan stabil dalam hal homogenitas adalah krim yang memiliki susunan yang homogen, tidak adanya butir-butir kasar pada plat kaca dan tidak mengalami perubahan homogenitas selama penyimpanan. Dari hasil yang didapatkan, keempat formula menunjukkan hasil yang homogen sebelum maupun sesudah penyimpanan selama 4 minggu. Sehingga variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat tidak berpengaruh terhadap homogenitas dari sediaan krim.

3. Uji pH

Uji pH bertujuan untuk mengetahui keamanan dari suatu sediaan saat digunakan agar tidak mengiritasi kulit ataupun menyebabkan kulit menjadi bersisik dan kering (Somba, 2019 dan Suhery *et al*, 2016). Hasil yang diinginkan untuk pH dari sediaan krim yaitu sesuai dengan pH kulit (4,2-6,5) agar tidak mengiritasi kulit ketika digunakan. Uji pH dari sediaan krim sebelum penyimpanan pada minggu ke-0 dan minggu ke-1 menunjukkan kisaran pH berada pada rentang 7,98-8,30. Hasil uji pH pada tiap formula di minggu ke-0 dan minggu ke-1 mengalami kenaikan dan penurunan pH tetapi hal tersebut tidak terlalu signifikan. Hasil yang didapatkan pada minggu ke-0 dan minggu ke-1 menunjukkan jika semakin tinggi konsentrasi trietanolamin (TEA) dan asam stearat maka pH juga akan semakin tinggi.

Hasil pengujian pH krim ekstrak biji buah kapul sesudah penyimpanan yang dilakukan selama 4 minggu menunjukkan kisaran pH berada pada rentang 7,93-8,25. Dari kisaran rentang tersebut menunjukkan bahwa pH dari sediaan krim sesudah penyimpanan di minggu ke-4 pada formula 1 telah memenuhi persyaratan pH pada sediaan krim (3,5-8), dimana pH tersebut dapat beradaptasi dengan baik pada kulit yang memiliki pH 4,5-6,5 (Elmitra, 2018). Suatu sediaan sangat diharapkan memiliki nilai pH yang sesuai karena jika suatu sediaan tidak memiliki pH yang sesuai akan menyebabkan reaksi yang tidak diinginkan contohnya dapat mengiritasi kulit dan dapat membuat kulit menjadi kering atau bersisik (Teodhora, 2020). Agar sediaan krim dapat memenuhi syarat, dapat ditambahkan *acidifying agent* seperti asam sitrat yang berfungsi untuk mengatur pH krim

menjadi asam ($\text{pH} < 7$) agar ekstrak dapat lebih stabil selama penyimpanan karena pH krim harus berada pada rentang pH kulit, yaitu 4,5-6,5 (Galzote *et al*, 2007). Berdasarkan pada penelitian Rabima & Marshall (2017) didapatkan hasil perubahan pH yang disebabkan oleh bahan yang digunakan memiliki sifat basa dan adanya pengaruh CO_2 , dimana CO_2 bereaksi dengan fase air sehingga akan membentuk sifat asam.

Hasil yang didapatkan memiliki pH yang meningkat pada tiap formula, hal ini disebabkan karena penambahan trietanolamin yang semakin meningkat pada setiap formula. TEA jika dicampur dengan asam lemak seperti asam stearat akan membentuk sabun anionik dengan pH 8 dan asam stearat akan dinetralkan dengan adanya trietanolamin yang termasuk bahan alkali sehingga mempengaruhi nilai pH sediaan (Rowe *et al*, 2009). Dari hasil yang didapatkan, keempat formula menunjukkan hasil yang mengalami kenaikan dan penurunan pH sebelum maupun sesudah penyimpanan selama 4 minggu dengan semakin tingginya konsentrasi TEA dan asam stearat pada setiap formula, maka dapat dikatakan bahwa penambahan konsentrasi TEA dan asam stearat berpengaruh terhadap pH sediaan krim

Berdasarkan analisis statistik *One Way Anova* (lampiran 8) hasil uji normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk* didapatkan nilai $p = 0,617 (>0,05)$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas untuk melihat apakah data bersifat homogen. Hasil yang didapatkan dari uji *homogeneity of variance* pada nilai Sig.

Based on mean adalah 0,375 ($>0,05$) sehingga dapat disimpulkan data bersifat homogen. Untuk uji Anova didapatkan nilai 0,007 ($<0,05$) yang berarti ada perbedaan nilai pH pada keempat formula yang diteliti, sehingga dilanjutkan ke analisis *Post Hoc* LSD. Tahap terakhir dalam analisis data adalah uji *Post Hoc* LSD yang mendapatkan hasil dengan nilai $p >0,05$ yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan dari kelompok formula I dengan formula II, kelompok formula II dengan formula III dan kelompok formula III dengan formula IV.

4. Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan dari suatu sediaan krim yang dibuat agar memiliki konsistensi yang sesuai. Persyaratan viskositas dari sediaan krim yang baik berkisar antara 2000-50.000 cps (Erwiyanti *et al*, 2018). Pengujian viskositas dari sediaan krim sebelum penyimpanan pada minggu 0 untuk formula I menghasilkan viskositas sebesar 10916 cps, formula II 31833 cps, formula III 34266 cps dan formula IV yang menunjukkan viskositas sediaan '*over*' pada alat viskometer stormer yang berarti nilai viskositas memiliki nilai diatas 40000 cps. Minggu ke-1 untuk uji viskositas didapatkan hasil untuk formula I 10816 cps, formula II 31583 cps, formula III 29783 dan formula IV 40016 cps. Hasil uji viskositas pada setiap formula di minggu ke-0 dan minggu ke-1 mengalami penurunan. Pengujian viskositas pada krim ekstrak biji buah kapul yang dilakukan selama 4 minggu didapatkan hasil pada minggu ke-4

sesudah penyimpanan setiap formula termasuk dalam rentang viskositas yang dipersyaratkan.

Hasil yang didapatkan untuk viskositas tertinggi sebelum penyimpanan ada pada formula IV dan viskositas terendah pada formula I dan untuk viskositas sesudah penyimpanan tidak mengalami perubahan, dimana viskositas tertinggi tetap pada formula IV dan viskositas terendah pada formula I. Nilai viskositas yang tinggi menunjukkan semakin kentalnya suatu sediaan. Viskositas suatu sediaan dapat dipengaruhi oleh faktor pencampuran dan faktor pengadukan saat proses pembuatan sediaan (Ekowati & Hanifah, 2017). Faktor pengadukan saat proses pembuatan sediaan salah satunya adalah lama pengadukan, dimana lama pengadukan dapat mempengaruhi partikel-partikel yang ada menjadi semakin kecil sehingga dapat diperoleh sediaan krim yang baik dan stabil (Baskara *et al*, 2020). Menurut Baskara (2020) semakin meningkatnya lama pengadukan maka nilai viskositas dari suatu sediaan akan semakin meningkat. Lama pengadukan berbanding terbalik dengan ukuran partikel dari suatu sediaan, dimana semakin lama pengadukan akan menyebabkan semakin kecil ukuran suatu partikel. Disebutkan juga jika ukuran partikel kecil maka akan menghasilkan sistem emulsi yang stabil. Selain itu, faktor lain yang menyebabkan viskositas menurun selama penyimpanan juga karena adanya udara yang mengandung uap air yang masuk ke dalam sediaan sehingga menambah massa air dalam sediaan krim selama penyimpanan (Noer & Sundari, 2016).

Asam stearat cenderung meningkatkan nilai viskositas sediaan karena asam stearat merupakan bahan padat dengan fungsi sebagai *stiffening agent* yang dapat membentuk massa krim sehingga mendapatkan viskositas yang semakin tinggi. Selain itu, trietanolamin berfungsi sebagai emulgator fase air yang mana jika tercampur dengan asam stearat akan membentuk emulgator anionik dan dapat meningkatkan ukuran molekul yang halus dan rigid (Rowe *et al*, 2009). Semakin banyaknya jumlah asam stearat yang digunakan maka krim yang dihasilkan juga akan semakin kental dan tingkat kekentalannya ditentukan oleh jumlah trietanolamin (Dina *et al*, 2017). Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Chomariyah dkk (2019) viskositas pada sediaan krim yang dihasilkan dengan konsentrasi rendah trietanolamin dan asam stearat memiliki viskositas yang rendah karena jumlah sisa air yang digunakan semakin besar sehingga viskositas yang didapatkan cenderung rendah. Hasil yang didapatkan pada minggu 0, minggu 1 dan minggu ke-4 menunjukkan jika semakin tinggi konsentrasi TEA dan asam stearat maka viskositas akan semakin tinggi juga. Sehingga variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat berpengaruh terhadap viskositas dari sediaan krim.

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* (lampiran 8) untuk uji normalitas dengan uji Shapiro-wilk didapatkan nilai $p > 0,05$, sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi normal. Kemudian untuk uji homogenitas didapatkan nilai $p = 0,342 (> 0,05)$ yang berarti varians data homogen. Selanjutnya dilakukan uji anova yang menghasilkan nilai $p = 0,001 (< 0,05)$

sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai viskositas pada keempat formula. Untuk melihat perbedaan tersebut maka dilanjutkan ke uji *post hoc*. Pada uji *post hoc* didapatkan nilai signifikan $<0,05$ yang berarti ada perbedaan yang signifikan untuk formula I dengan formula II, pada formula I dengan formula III didapatkan nilai $<0,05$ yang berarti ada perbedaan yang signifikan dan formula I dan formula IV $<0,05$ yang juga menandakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan.

5. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan krim dapat menyebar dengan baik pada kulit. Persyaratan daya sebar untuk sediaan krim yaitu sekitar 4-7 cm (Latif *et al*, 2020). Uji daya sebar dari sediaan krim pada minggu ke-0 yang memiliki daya sebar yang baik adalah formula I karena sudah sesuai dengan parameter uji daya sebar jika dibandingkan dengan formula II, III, dan IV. Dari hasil uji daya sebar minggu ke-0 dapat dikatakan jika semakin tinggi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat maka daya sebar akan semakin kecil.

Uji daya sebar pada minggu ke-1 dan minggu ke-4 tidak ada perubahan ukuran daya sebar yang signifikan disetiap formula, dimana daya sebar yang didapatkan selama 4 minggu penyimpanan hasil daya sebar tertinggi ada pada formula I dan terendah di formula II. Hasil tersebut menunjukkan daya sebar yang baik dan stabil pada minggu ke-1 dan minggu ke-4 tetap pada formula I karena hasil uji daya sebar berada pada rentang daya sebar krim yang baik. Nilai daya sebar dapat dipengaruhi oleh suhu pencampuran pada

saat proses pembuatan sediaan. Menurut Baskara (2020), semakin rendah suhu yang digunakan pada saat pencampuran maka akan semakin tinggi kandungan air yang terdapat pada suatu sediaan sehingga akan menghasilkan daya sebar yang luas. Selain itu, lama pengadukan juga dapat mempengaruhi daya sebar suatu sediaan. Lama pengadukan berbanding terbalik dengan ukuran partikel dari suatu sediaan, dimana semakin lama pengadukan akan menyebabkan semakin kecil ukuran suatu partikel. Ukuran partikel yang kecil akan menyebabkan penyebaran sediaan yang lebih kecil sehingga dapat dengan mudah menyerap pada permukaan kulit, sedangkan jika ukuran partikel lebih besar maka akan menyebabkan penyebaran sediaan semakin luas (Baskara *et al*, 2020). Daya sebar yang baik pada sediaan krim adalah 4 – 7 cm (Latif *et al*, 2020). Asam stearat merupakan asam lemak yang bersifat jenuh dimana dapat meningkatkan viskositas krim menjadi lebih kaku. Semakin banyaknya jumlah asam stearat yang digunakan maka krim yang dihasilkan juga akan semakin kental dan tingkat kekentalannya ditentukan oleh jumlah trietanolamin (Dina *et al*, 2017). Daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas sediaan, dimana semakin tinggi viskositas maka semakin kecil kemampuan sediaan untuk menyebar, begitu juga sebaliknya jika viskositas sediaan semakin rendah maka akan semakin besar kemampuan sediaan untuk menyebar (Englina, 2013). Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Kumalasari (2020), daya sebar krim M/A dengan pengemulsi TEA dan asam stearat menunjukkan hasil yang memenuhi syarat daya sebar dengan rentang 4-7

cm. Kemudian hasil yang didapatkan pada penelitian ini pada minggu 0, minggu 1 dan minggu ke-4 menunjukkan jika semakin tinggi konsentrasi TEA dan asam stearat maka daya sebar akan semakin kecil. Sehingga variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat berpengaruh terhadap daya sebar dari sediaan krim.

Berdasarkan uji normalitas dengan uji Kolmogorov-smirnov didapatkan nilai signifikan $p = 0,032 (<0,05)$ yang menandakan data tidak berdistribusi secara normal, maka akan dilanjutkan ke uji Kruskal Wallis. Pada uji Kruskal wallis didapatkan nilai $p <0,05$ yang menandakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai daya sebar pada keempat formula, sehingga dilakukan uji *post hoc* untuk melihat formula mana yang memiliki perbedaan. Dilihat dari lampiran 8 untuk uji *post hoc* daya sebar pada kelompok formula I dengan formula II didapatkan nilai signifikan $<0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan, kemudian pada kelompok formula I dengan formula III juga didapatkan hasil $<0,05$, begitu juga dengan kelompok formula I dengan IV, formula II dengan III, formula II dengan formula IV dan formula III dengan formula IV, sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan pada keempat formula.

6. Uji Daya Lekat

Daya lekat dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan antara krim dengan kulit (Megantara *et al*, 2017). Persyaratan daya lekat menurut standar SNI yaitu lebih dari 4 detik (Juliadi & Agustini, 2019). Semakin lama emulsi melekat pada kulit, maka zat aktif akan semakin banyak diabsorpsi dan efek terapi yang diberikan akan relatif lebih

lama (Somba, 2019). Uji daya lekat dari sediaan krim yang baik pada minggu ke-0 adalah formula III dan formula IV dan pada minggu ke-1 adalah formula III dan IV. Hasil yang didapatkan pada minggu ke-0 dan minggu ke-1 menunjukkan jika semakin tinggi konsentrasi TEA dan asam stearat maka daya lekat akan semakin lama.

Daya lekat pada sediaan krim ekstrak biji buah kapul yang dilakukan selama 4 minggu didapatkan hasil dengan daya lekat tertinggi ada pada formula IV sebesar 32 detik dan daya lekat terendah yaitu formula II sebesar 1,75 detik. Menurut Baskara (2020) semakin tinggi suhu pencampuran dan lama pengadukan maka akan menghasilkan daya lekat yang tinggi. Semakin tinggi suhu yang digunakan saat pencampuran maka droplet-droplet akan terpecah sehingga memudahkan bahan-bahan untuk tercampur secara merata.

Asam stearat berfungsi sebagai *stiffening agent* yang dapat membentuk massa krim sehingga mendapatkan sediaan yang memiliki konsistensi yang cenderung memadat dan akan berpengaruh terhadap viskositas (Rowe *et al*, 2009). Nilai daya lekat berbanding lurus dengan viskositas sediaan yang dihasilkan, dimana viskositas yang tinggi akan mendapatkan daya lekat yang tinggi juga. Viskositas yang tinggi dan memenuhi persyaratan akan memberikan daya sebar yang lama pada kulit sehingga efek dari pengolesan krim akan optimal (Dina *et al*, 2017). Pencampuran antara asam stearat dan trietanolamin (TEA) dapat menurunkan daya lekat dari suatu sediaan. Hal tersebut dapat disebabkan karena konsentrasi rendah TEA dan asam stearat

akan menghasilkan viskositas yang rendah sehingga daya lekat yang didapatkan akan menghasilkan nilai yang rendah. Namun, pada formula I yang menggunakan konsentrasi rendah asam stearat dan konsentrasi tinggi TEA memiliki daya lekat yang tinggi jika dibandingkan dengan formula II dan III. Hal tersebut disebabkan karena proses pengadukan yang kurang homogen pada saat pengambilan krim untuk pengujian daya lekat sediaan sehingga hasil yang didapatkan tidak sesuai (Chomariyah *et al*, 2019). Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Kumalasari (2020), daya lekat dengan tipe krim M/A menggunakan TEA dan asam stearat mendapatkan hasil yang memenuhi syarat daya lekat yaitu tidak kurang dari 4 detik. Dari hasil penelitian yang didapatkan pada uji daya lekat pada minggu 0, minggu ke-1 dan minggu ke-4, waktu yang dibutuhkan plat kaca untuk terpisah dengan adanya krim di bagian tengah plat adalah lebih dari 4 detik pada formula III dan formula IV yang menunjukkan bahwa hal tersebut sudah sesuai dengan persyaratan uji daya lekat krim. Maka dapat dikatakan bahwa penambahan TEA dan asam stearat berpengaruh terhadap daya lekat sediaan krim.

Berdasarkan uji *Anova* pada uji daya lekat, pada uji normalitas didapatkan nilai $<0,05$ yang menandakan bahwa data tidak terdistribusi secara normal, maka akan dilanjutkan dengan uji kruskal-wallis dengan didapatkannya nilai $p = 0,124$ ($>0,05$) yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada keempat formula.

7. Uji Tipe Emulsi

Pengujian tipe emulsi dilakukan dengan dua metode, yang pertama adalah pengujian tipe emulsi dengan zat warna dan yang kedua adalah pengujian tipe emulsi dengan uji pengenceran. Pengujian tipe emulsi dengan zat warna dilakukan dengan menggunakan zat warna larut air seperti metilen biru yang ditetaskan pada permukaan krim. Sedangkan untuk pengujian tipe emulsi dengan pengenceran dilakukan dengan cara sediaan krim diencerkan dengan air. Uji tipe emulsi dengan zat warna dari sediaan krim pada minggu 0 untuk formula I menghasilkan sediaan krim tipe M/A (minyak dalam air) yang ditandai dengan metilen biru menyebar secara merata ketika ditetesi pada permukaan sediaan krim, begitu juga untuk formula II, III dan IV. Begitu juga pada minggu ke-1 dan minggu ke-4 didapatkan hasil yang sama seperti pada minggu ke-0. Selanjutnya untuk uji tipe emulsi dengan pengenceran pada minggu ke-0 untuk formula I didapatkan krim yang tercampur dengan air, untuk formula II, III dan IV mendapatkan hasil yang sama seperti formula I. Selanjutnya untuk minggu ke-1 dan ke-4 mendapatkan hasil yang sama pula dimana krim dapat tercampur dengan air yang menandakan bahwa krim merupakan tipe M/A.

Hasil yang didapatkan pada uji tipe emulsi dengan zat warna dan pengenceran yang dilakukan selama 4 minggu adalah sama, yaitu tipe M/A atau minyak dalam air. Dimana pada uji zat warna, ketika metilen biru ditetaskan pada permukaan krim, metilen biru menyebar secara merata. Untuk uji pengenceran yaitu krim dapat tercampur dengan air yang berarti tipe krim yang dibuat adalah M/A atau minyak dalam air (Erawati *et al*,

2016; Syamsidi, 2014). Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Nurdianti dan Tuslinah (2017) krim yang dihasilkan menunjukkan semua krim terencerkan dalam air yang berarti krim tersebut adalah krim tipe M/A, selain itu krim yang dilakukan dengan metode dispersi warna dengan metilen biru juga menghasilkan tipe krim M/A. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Pratasik dkk (2019) krim yang dihasilkan menghasilkan krim dengan tipe M/A, baik dengan pengenceran maupun uji tipe warna dengan metilen biru. Suatu emulsi yang termasuk dalam tipe minyak dalam air akan lebih cenderung mengalami penurunan viskositas, hal tersebut terjadi akibat adanya penyerapan air dari lingkungan sekitar (Rowe *et al*, 2009). Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan variasi trietanolamin dan asam stearat tidak berpengaruh terhadap uji tipe emulsi.

8. Uji Ukuran Partikel

Pengujian ukuran partikel dilakukan untuk mengetahui ukuran partikel dari krim nanopartikel yang dibuat. Nanopartikel memiliki ukuran partikel antara 10-1000 nm (Kreuter, J., 2014). Pengujian ukuran partikel dilakukan untuk mengetahui apakah pemilihan formula ataupun metode pembuatan cukup optimal untuk menghasilkan ukuran partikel yang sesuai dengan spesifikasi yang ada (Wulansari *et al*, 2019). Uji ukuran partikel dilakukan di Laboratorium Pengujian Obat, Makanan dan Kosmetik Universitas Islam Indonesia menggunakan alat *Particle Size Analyzer* (PSA).

Penurunan ukuran partikel dipengaruhi oleh meningkatnya kecepatan dan lama pengadukan (Gupta, 2011; Dangi, 2013). Peningkatan kecepatan akan memperbesar intensitas molekul pelarut untuk bersentuhan dengan

ekstrak biji buah kapul, sehingga semakin besar intensitas kecepatan putaran pada magnetic stirrer, partikel yang dihasilkan semakin kecil (Chang, 2005).

Bentuk ukuran partikel dari suatu sediaan juga dipengaruhi oleh lama pengadukan, dimana lama pengadukan berbanding terbalik dengan ukuran partikel. Disebutkan bahwa semakin lama pengadukan maka akan mengakibatkan semakin kecilnya ukuran partikel yang dapat menyebabkan penyebaran sediaan krim semakin sempit sehingga dapat lebih mudah menyerap pada permukaan kulit (Baskara *et al*, 2020). Penyebaran sediaan krim juga dipengaruhi oleh pemilihan pengemulsi yang mana juga berpengaruh terhadap kekentalan sediaan. Jika sediaan semakin cair maka daya sebar sediaan akan semakin luas karena daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas krim.

Ukuran partikel yang terkecil diperoleh sebesar 11120 nm pada formula IV dan ukuran partikel terbesar diperoleh sebesar 12460 nm pada formula II. Ekstrak nanopartikel biji buah kapul yang dibuat dalam waktu 120 menit dengan kecepatan pengadukan 500 rpm menghasilkan ukuran partikel lebih dari 1000 nm yang menunjukkan bahwa ukuran partikel yang didapatkan tidak sesuai dengan persyaratan nanopartikel yang berada pada rentang 10-1000 nm. Hal tersebut bisa disebabkan oleh faktor penambahan ekstrak nanopartikel ke dalam basis krim yang kemudian baru di uji ukuran partikelnya. Selain itu, ukuran partikel yang tidak sesuai juga dapat disebabkan oleh metode pembuatan nanopartikel yang tidak dilanjutkan ke tahap ultrasonikasi agar mendapatkan ukuran partikel yang sesuai.

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Rahmi dkk (2013), krim yang dibuat dengan menggunakan kecepatan 1000 rpm selama 120 menit mendapatkan ukuran partikel yang lebih dari 1000 nm yang kemudian dilakukan homogenisasi selama 90 menit dan terjadi penurunan ukuran partikel dengan hasil yang optimal yaitu 54,6 nm sampai 91,8 nm. Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Hidayat (2020), metode pembuatan nanopartikel yang digunakan adalah metode ultrasonikasi yang memanfaatkan gelombang ultasonik yang akhirnya akan memperkecil ukuran partikel dan hasil menunjukkan bahwa ukuran partikel sesuai dengan rentang persyaratan ukuran nanopartikel.

Berdasarkan uji *Anova* pada uji ukuran partikel, pada uji kruskal-wallis didapatkan nilai $p < 0,05$ yang menandakan terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai ukuran partikel pada keempat formula.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Formulasi sediaan krim ekstrak biji buah kapul memiliki ukuran partikel yang kurang dari persyaratan nanopartikel. Penambahan variasi konsentrasi TEA dan asam stearat tidak memiliki pengaruh terhadap uji organoleptis dan homogenitas, tetapi berpengaruh terhadap uji viskositas, pH, daya lekat dan daya sebar krim. Selain itu untuk formulasi yang stabil dan sesuai dengan persyaratan didapat pada formula I dengan kombinasi trietanolamin dan asam stearat (2:4) untuk uji pH dan daya sebar, formula 3 (3:10) dan formula 4 (4:12) untuk uji daya lekat. Sehingga penelitian ini sudah sesuai dengan hipotesis yang menyatakan adanya pengaruh variasi konsentrasi pengemulsi trietanolamin dan asam stearat pada stabilitas fisik sediaan krim pada beberapa pengujian diantaranya pada uji viskositas, pH, daya lekat dan daya sebar krim dan mendapatkan formulasi yang stabil terhadap stabilitas fisik krim yaitu pada formula I.

B. Saran

Dari hasil penelitian ini disarankan untuk:

1. Diharapkan dapat menjadi bahan bacaan ataupun referensi peneliti selanjutnya untuk menambah wawasan serta sebagai dasar dalam melakukan penelitian dibidang teknologi farmasi untuk pembuatan sediaan krim nanopartikel.

2. Pembuatan ekstrak nanopartikel menggunakan metode lain seperti *High Speed Homogenization*, Ultrasonik ataupun dengan metode gelasi ionic sehingga dapat menghasilkan ukuran partikel yang sesuai untuk nanopartikel.
3. Dilakukan *cycling test* pada sediaan krim nanopartikel untuk melihat kestabilan sediaan pada berbagai suhu dan kelembapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmadi, N. R., & Sumarmiyati, S. (2015). Exploration and characterization of kapul (*Baccaurea macrocarpa*) fruit in West Kutai District, East Kalimantan. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL*, 1 (4), 923-929. doi:10.13057/psnmbi/m010448
- Akhtar, N., Khan, B., Khan, M., Mahmood, T., Khan, H., Iqbal, M., & Bashir, S. (2011). Formulation Development and Moisturising Effects of a Topical Cream of *Aloe vera* Extract . *World Academy of Science, Engineering and Technology* .
- Allen, L. (2002). *The Art, Science, and Technology of Pharmaceutical Compounding* (Ninth Edition ed.). Washington D.C: American Pharmaceutical Association.
- Ambarwati, R. (2019). Pembuatan Nanopartikel Albumin Menggunakan Metode Desolvasi Sebagai Alternatif Sistem Pembawa. *Fitofarmaka*, Vol.9 No.1, 35-39.
- Anief, M. (2007). *Farmasetika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ansel, H. (2008). *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi edisi IV*. Jakarta: UI Press.
- Bakar, M. F., Ahmad, N. E., Karim, F. A., & Saib, S. (2014). Phytochemicals and Antioxidative Properties of Borneo Indigenous Liposu (*Baccaurea lanceolata*) and Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*) Fruits. *Antioxxidants*, 516-525. doi:10.3390/antiox3030516
- Baskara, I., Suhendra, L., & Wrasiasi, L. (2020). Pengaruh Suhu Pencampuran dan Lama Pengadukan terhadap Karakteristik Sediaan Krim. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 8(2), 200-209. doi:10.24843/JRMA.2020.v08.i02.p05
- Chomariyah, N., Darsono, F., & Wijaya, S. (2019). Optimasi Sediaan Pelembab Ekstrak Kering Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Kombinasi Asam Stearat dan Trietanolamin sebagai Emulgator. *Journal of Pharmacy Science and Practice*, Vol. 6 No. 1, 16-23.
- Depkes, R. (1979). *Farmakope Indonesia edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes, R. (1986). *Sediaan galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Depkes, R. (1995). *Farmakope Indonesia edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dina, A., Sugihartini, N., & Pramono, S. (2017). Optimasi komposisi emulgator dalam formulasi krim fraksi etil asetat ekstrak kulit batang nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk).
- Ekowati, D., & Hanifah, I. (2017). Potensi tongkol jagung (*Zea mays* L.) sebagai sunscreen dalam sediaan hand body lotion. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(2), 198-207. doi:10.36387/jifi.v2i2.394
- Elmitra, M. (2017). *Dasar-Dasar Farmasetika dan Sediaan Semi Solid*. Yogyakarta: Deepublish.
- Elya, B., Dewi, R., Haqqi, & Budiman, M. (2013). Antioxidant Cream of *Solanum lycopersicum* L. *International Journal of PharmTech Research*.
- Englina, N. (2013). Optimasi krim sarang burung walet putih (*Aerodramus Fuciphagus*) tipe m/a dengan variasi emulgator sebagai pencerah kulit menggunakan simplex lattice design. *Skripsi*.
- Erwiyani, A., Destiani, D., & Kabelen, S. (2018). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sediaan Fisik Krim Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) dan Daun Sirih Hijau (*Piper betle* Linn). *Indonesian Journal of Pharmacy and NATural Product*, 23-29.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hidayat, C. N. (2020). Formulasi sediaan nanopartikel fraksi etil asetat ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dalam bentuk Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) dan uji aktivitasnya terhadap sel MCF-7 dan T47D menggunakan metode MTT Assay. *[skripsi]*, 57-61.
- Hutami, S. N. (2018). Formulasi krim nanoemulsi ekstrak angkak dengan metode sonikasi, serta uji penetrasi, stabilitas dan keamanannya.
- Juliadi, D., & Agustini, N. (2019). Ekstrak Kuersetin Kulit Umbi Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) Kintamani sebagai Krim Antiinflamasi Pada Mencit Putih Jantan Mus Musculus dengan Metode Hot Plate. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(2), 97-104. doi:10.36387/jiis.v1i2.46
- Kibbe, A. H. (2000). *Handbook of pharmaceutical excipients*. Amer Pharmacist Assn.

- Kreuter, J. (2014). *Colloidal Drug Delivery Systems* (Vol. 66). New York: CRC Press.
- Kumalasari, E., Mardiah, A., & Sari, A. (2020). Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Daun Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia* (L) Merr) Dengan Basis Krim Tipe A/M dan Basis Krim Tipe M/A. *Alfamedis* 1(1), 23-33. Retrieved from www.journal-alfamedis.com/index.php/alfamedis/article/view/2
- Kumar, P., Kulkarni, P., & Srivastava, A. (2015). Pharmaceutical application of nanoparticles in drug delivery system. *J Chem Pharm Res*, 703-712.
- Latif, A., Sugihartini, N., & Guntarti, A. (2020). Sifat Fisik Krim Tipe A/M Dengan Variasi Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Kelor *Moringa Oliefera* Menggunakan Emulgator Tween 80 dan Span 80. *Media Farmasi*, 9-17. doi:10.32382/mf.v16i1.1408
- Martin, A., & Swarbrick, J. (1993). *Farmasi Fisik: Dasar-dasar kimia fisik dalam ilmu farmasetik*. Jakarta: UI Press.
- Meta, S., Zakky, M., & Erawati, E. (2016). Pengembangan formulasi dan evaluasi fisik sediaan krim ekstrak etanol 70% daun labu siam (*Sechium edule* (Jacq.)Swatz). *Jurnal Farmagazine*, 3 (2). doi:10.47653/farm.v3i2.25
- Noer, B., & Sundari, S. (2016). Formulasi Hand Body Lotion Ekstrak Kulit Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus*) dan uji Kestabilan Fisiknya. *Jurnal Kesehatan Poltekes Palembang*, 11(1), 101-113. Retrieved from <https://jurnal.poltekkespalembang.ac.id/index.php/JPP/article/view/191>
- Noval, Yuwindry, I., & Syahrina, D. (2019). Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Bundung Plants Extract by Dilution Method. *Jurnal Surya Medika*, 5(1), 143-154. doi:10.33084/jsm.vi1.954
- Noviardi, H., Ratnasari, D., & Fermadianto, M. (2019). Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (*Diospyros blancoi*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(2), 262-271.
- Rabima, & Marshall. (2017). Uji STabilitas Formulasi Sediaan Krim Antioksidan Ekstrak Etanol 70% dari Biji Melinjo (*Gnetum gnemon* L.). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 107-121. Retrieved from <http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/INRPJ/article/view/834>
- Rachmawati, D., Salim, H., & Karim, D. (2020). Formulasi Sediaan Lulur Krim Yang Mengandung Tepung Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin. *Media Farmasi*, 16 (1). doi:10.32382/mf.v16i1.1435

- Rahmawati, D., Sukmawati, A., & Indrayudha, P. (2010). Formulasi krim minyak atsiri rimpang temu giring (*Curcuma heyneana* Val & Ziip): uji sifat fisik dan daya antijamur terhadap *Candida albicans* secara in vitro. *Majalah Obat Tradisional*, 15:56-63.
- Rahmi, D., Yunilawati, R., & Ratnawati, E. (2013). Peningkatan Stabilitas Emulsi Krim Nanopartikel Untuk Mempertahankan Kelembaban Kulit. *Jurnal Kimia Kemasan*, 35 (1), 30-36.
- Ridha, N. (2017). Proses penelitian, masalah, variabel dan paradigma penelitian. *14(1)*, 62-70.
- Rismana, E., Kusumaningrum, S., Bunga, O., Nizar, & Marhamah. (2014). Pengujian aktivitas antiacne nanopartikel kitosan – ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana*). *Media Litbangkes*. Retrieved from <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/MPK/article/view/3483>
- Rowe, R. C., Sheskey, P., & Quinn, M. (2009). *Handbook of pharmaceutical excipients*. Libros Digitales-Pharmaceutical Press.
- Safitri, N., Puspita, O., & Yurina, V. (2014). Optimasi formula sediaan krim ekstrak stroberi (*Fragaria x ananassa*) sebagai krim anti penuaan. *Majalah Kesehatan FKUB*.
- Salsabila, N., Indratmoko, S., & N.L.O, A. T. (2020). Pengembangan Hand & Body Lotion Nanopartikel Kitosan Dan *Spirulina* SP Sebagai Antioksidan. *Jurnal Ilmiah Jophus: Journal of Pharmacy UMUS*, 11-20.
- Saryanti, D., Nugraheni, D., Astuti, N. S., & Pertiwi, N. I. (2019). Optimasi Karbopol dan HPMC dalam Formulasi Gel Antijerawat Nanopartikel Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn). *Jurnal Ulmiah Manuntung*, 5 (2). doi:10.51352/jim.v5i2.293
- Sharon, N., Anam, S., & Yuliet. (2013). Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* L. Merr). *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 2 (3). doi:10.22487/25411969.2013.v2.i3.1872
- Somba, G., Edy, H., & Siampa, J. (2019). Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Kaliandra (*Calliandra Surinamensis*) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Pharmacon*, 8 (4), 51-57. Retrieved from <https://ejournal.unsat.ac.id/index.php/pharmacon/article/view/25975>
- Sugiyono. (2009). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Suhery, W., Fernando, A., & Has, N. (2016). Uji aktivitas antioksidan dari ekstrak bekatul padi ketan merah dan hitam (*Oryza sativa* L var. *glutinosa*) dan formulasinya dalam sediaan krim. *Pharmacy*, 13(01), 101-115. Retrieved from <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/Pharmacy/article/view/892>
- Syamsidi, A. (2014). Pengaruh variasi ekstrak metanol kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) terhadap kestabilan fisik krim antioksidan. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 3 (2). Retrieved from <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/ejurnalfmipa/article/view/2882>
- Teodhora. (2020, Oktober). Pengaruh Konsentrasi HPMC Sebagai Basis Gel Ekstrak Ciplukan Terhadap Aktivitas Antibakteri. *Farmasains*, Vol. 7 No. 2, 75-80.
- Theodora. (2020). Pengaruh Konsentrasi HPMC Sebagai Basis Gel Ekstrak Ciplukan Terhadap Aktivitas Antibakteri. *Farmasains*, 7(2), 75-80.
- Tirtana, E., Idiawati, N., Warsidah, & Jayuska, A. (2013). Analisa Proksimat, Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan pada Buah Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*). *Jurnal Kimia Khaulistiwa*, 2 (1), 42-45. Retrieved from <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/view/1761>
- Wasitaatmadja, M. (1997). *Penuntun ilmu kosmetik medik*. Jakarta: UI Press.
- Widiyanto, M. (2013). *Statistika Terapan: Konsep dan Aplikasi SPSS dalam Penelitian Bidang Pendidikan, Psikologi dan Ilmu Sosial Budaya Lainnya*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Widodo, H. (2013). *Ilmu Meracik Obat Untuk Apoteker*. Yogyakarta: Penerbit D-Medika.
- Wulandari, D. (2019). Optimasi dan Karakteristik Nanopartikel Perak dari Ekstrak Air Bunga Telang. *Skripsi*.
- Wulansari, S. A., Sumiyani, R., & Aryani, N. D. (2019). Pengaruh Konsentrasi Surfaktan Terhadap Karakteristik Fisik Nanoemulsi dan Nanoemulsi Gel Koenzim Q10. *Jurnal Kimia Riset*, Volume 4 No. 2, 143-151.
- Yazid, E. A. (2005). *Kimia Fisika Untuk Paramedis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Yunus, R., Alimuddin, A. H., & Ardiningsih, P. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 3 (3), 19-24. Retrieved from <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/view/8799>

- Yusuf, N. A., Hardianti, B., & Dewi, I. (2018). Formulasi dan evaluasi krim liofilisat buah tomat (*Solanum Lycopersium* L.) sebagai peningkat kelembaban pada kulit. *JCPS (Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 2(1), 118-124. Retrieved from Journal.umbjm.ac.id/index.php/jcps/article/view/160
- Zam, U. A., Sutaryono, & O.K, Y. (2013). Formulasi Krim Ekstrak Etanol Buah Strawberry (*Fragaria* sp.). *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*. Retrieved from <http://jurnal.stikesmukla.ac.id/index.php/cerata/article/view/136>
- Zulfa, E., Lailatunnida, L., & Murukmihadi, M. (2018). Formulasi sediaan krim daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis): kajian karakteristik fisika kimia dan uji iritasi kulit. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 3 (1). doi:10.31942/inteka.v3i1.2125

LAMPIRAN

Lampiran 2. Formulir Judul Skripsi

FORMULIR JUDUL SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Karien Fitria Armilawati
 NIM : 11194761920152
 Rencana Judul : Pengaruh Variasi Konsentrasi Trietanolamin dan Asam Stearat Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim Nanopartikel Ekstrak Buah Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*)

(Prioritas pertama)

Nama Pembimbing

A. Pembimbing I : apt. Noval, M.Farm NIK. 1166042017095

B. Pembimbing II: M. Zulfadhilah, M.Kom NIK. 1166052017097

Rencana Judul Cadangan

1.

Banjarmasin,

Mahasiswa yang mengajukan



Karien Fitria Armilawati

NIM. 11194761920152

Mengetahui,

Pembimbing I



apt. Noval, M.Farm

NIK. 1166042017095

Pembimbing II



M. Zulfadhilah, M.Kom

NIK. 1166052017097

TEMBUSAN:

- | | |
|--------------------------------|------------|
| 1. Bagian Akademik | (1 lembar) |
| 2. Pembimbing I dan II | (1 lembar) |
| 3. Mahasiswa yang bersangkutan | (1 lembar) |
| 4. LPPM | (1 lembar) |

Lampiran 3. Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian



UNIVERSITAS SARI MULIA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Jl. Pramuka No.02 Banjarmasin Tlp. (0511) 3268105 Email : lppm@unism.ac.id
 website : lppm.unism.ac.id

Banjarmasin, 07 Juni 2021

Nomor : 365/C/LPPM/UNISM/VI/2021
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Izin Melakukan Penelitian Di Laboratorium Teknologi Farmasi
 Universitas Sari Mulia

Kepada Yth,

Rektor Universitas Sari Mulia

Di –

Tempat

Sesuai dengan tuntutan Kurikulum Pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi, mahasiswa di Semester Akhir Tahun Akademik 2020/2021 wajib membuat sebuah Skripsi. Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon untuk diberikan izin kepada:

Nama : Karien Fitria Armilawati

NIM : 11194761920152

Judul : Pengaruh Variasi Konsentrasi *Trietanolamin* dan Asam Stearat Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim *Nanopartikel* Ekstrak Biji Buah Kapul (*Baccaurea macrocarpa*)

kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu berkenan mendukung mahasiswa dalam melakukan pengumpulan data-data yang diperlukan.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Universitas Sari Mulia

Ketua LPPM,



Dini Sulayani, S.Kep., Ns., MPH
 NIK. 1166122004007

Tembusan:

1. Kepala LAB Universitas Sari Mulia
2. Arsip

Lampiran 4. Surat Pemberian Izin Melakukan Penelitian



YAYASAN INDAH BANJARMASIN UNIVERSITAS SARI MULIA

SK MENRISTEKDIKTI NOMOR : 1166/KPT/1/2018
Jln. Pramuka No. 02 Banjarmasin Telp. (0511) 3268105, Fax. (0511) 3270134, Website : www.unism.ac.id

Banjarmasin, 07 Juni 2021

Nomor : 365/C/SM.WR1/UNISM/VI/2021
Lampiran : -
Perihal : Pemberian izin melakukan Penelitian
Universitas Sari Mulia

Yth : Ketua LPPM
Universitas Sari Mulia
di-
Tempat

Memperhatikan Surat dari Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sari Mulia Nomor : 365/C/LPPM/UNISM/V/2021 tentang permohonan Izin melakukan Penelitian, di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Sari Mulia, bersama ini kami memberikan izin survey/mencari data yang diperlukan kepada mahasiswa dibawah ini :

Nama : Karien Fitria Arnilawati
NIM : 11194761920152
Judul : Pengaruh Variasi Konsentrasi *Trietanolamin* dan Asam Stearat Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim *Nanopartikel* Ekstrak Biji Buah Kapsul (*Baccaurea macrocarpa*)

Izin ini diberikan dengan ketentuan bahwa hanya untuk kegiatan mencari data atau bahan penulisan penelitian, mentaati ketentuan yang berlaku, harus memperhatikan keamanan dan ketertiban selama kegiatan berlangsung dan setelah melaksanakan kegiatan penelitian agar mengumpulkan hasil penelitian (hard copy) ke perpustakaan Terpadu Universitas Sari Mulia.

Demikian surat izin ini kami berikan kepada yang bersangkutan sebagaimana mestinya, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Universitas Sari Mulia
Wakil Rektor 1
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan



Anang Saif, S.Si.T., M.Pd., M.Kes
NPK 1106122004002

Tembusan :
1. Kepala LAB Universitas Sari Mulia;
2. Arsip

Lampiran 5. Cek Uji Plagiarisme



UNIVERSITAS SARI MULIA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
 Jl. Pramuka No.02 Banjarmasin Tlp. (0511) 3268105 Email : lppm@unism.ac.id
 website : lppm.unism.ac.id

SURAT KETERANGAN
No. 466/PLG/LPPM/UNISM/VIII/2021

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sari Mulia
 dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Karien Fitria Armilawati
 NIM : 11194761920152
 Fakultas : Kesehatan
 Program Studi : S1 Farmasi
 Judul : Pengaruh Variasi Konsentrasi Trietanolamin dan Asam Stearat Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim Nanopartikel Ekstrak Biji Buah Kapul (*Baccaurea macrocarpa*)

Telah melakukan pengecekan plagiat pada tanggal **26 Agustus 2021** dan dinyatakan **LULUS UJI PLAGIAT** dengan **Hasil 2%**. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, 26 Agustus 2021



Dini Ruppahyani, S.Kep., Ns., MPH
 NIK: 1166122004007

Lampiran 6. Lembar Konsultasi Pembimbing 1

C. Catatan Proses Bimbingan/Form. Konsultasi
PEMBIMBING I : APT. Nival, M. Farm

NO	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Saran	Paraf Pembimbing
1.	2/11/20	Konsul tentang tema proposal	Cari jurnal terkait tema yg akan diambil.	
2.	5/11/20	Konsul ttg bimbingan dan sat akhir yg ingin di kelhi	- cari jurnal yg mendukung - multi busi latar belakang dan konsep penelitian	
3.	9/11/20	Konsul mengenai konsep bab 1.	- ganti tanaman atau sat akhir yg akan digunakan - tambahkan bimbingan ttg narasumber - tambahkan ttg bimbingan - lanjutkan bab 3	

CATATAN KONSULTASI
PEMBIMBING I : APT. Nival, M. Farm

NO	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Saran	Paraf Pembimbing
4.	12/11/20	Konsul Bab 1 dan Bab 3	- tambahkan kandungan kapak - tambahkan jurnal terkait narasumber dan satuan bimbingan - pita penging dan pembahasan rano - kuesioner, rumusan, narasumber - parafisi dan se- - lanjutkan bab 3	
5.	13/11/20	Konsul Bab 1, Bab 2 dan Bab 3	- tambahkan jurnal yg mendukung - parafisi bab 1, 2 dan 3	
6.	01/12/20	Konsul bab 1, 2 dan 3	Bab 1: - jumlah keaslian - jurnal narasumber - jurnal keaslian bab Bab 2: - tambahkan gambar & deskripsi capitan - tambahkan ttg abstrak	

CATATAN KONSULTASI
PEMBIMBING I : APT. Nival, M. Farm

NO	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Saran	Paraf Pembimbing
7.	14/12/20	Perbaikan ul/ Bab 1, 2 dan 3	- Perbaiki nomor / sat akhir, halaman - tambahkan literatur / cara pengumpulan data - penulisan dan foto - daftar isi, daftar gambar, daftar tabel - kata pengantar.	
8.	16/12/20	Perbaikan Bab 3 - analisis data - nomor halaman	Acc untuk wajar proposal	
9.	17/3/21	Konsul Hasil	Tambahkan pembahasan	

CATATAN KONSULTASI
PEMBIMBING I : APT. Nival, M. Farm

NO	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Saran	Paraf Pembimbing
10.	16/8/21	Konsul Hasil dan Perbaikan	Tambahkan jurnal pendukung	
11.	19/8/21	Konsul Pembahasan	Acc hasil dan tambahkan pembahasan	
12.	20/8/21	Konsul pembahasan dan abstrak	Acc pembahasan	

CATATAN KONSULTASI

PEMBIMBING I : Dr. Nivali M. Farid

NO	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Saran	Paraf Pembimbing
13.	23/8/21	konsul bab 5 kesimpulan dan saran	Tambahkan kesimpulan	
14.	26/8/21	konsul bab 5	Acc untuk mapu bidang	

Lampiran 7. Lembar Konsultasi Pembimbing 2

CATATAN KONSULTASI
PEMBIMBING II : M. Zulfaadillah, M.Kom

NO	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Saran	Paraf Pembimbing
1.	3/11/20	Konsul judul	Buat judul atau tema cabangan	A
2.	16/11/20	Konsul judul	- cari kelebihan & kekurangan yg akan diteliti - mulai buat bab 1, 2 dan 3	2
3.	17/11/20	Konsul judul dan bab 1, 2	- tambahkan data yg latar belakang - cari jurnal yg mendukung - rppan, rncnisan, wawancara - tambah jurnal keaslian - kesimpuln konsep dan teori	2

CATATAN KONSULTASI
PEMBIMBING II : M. Zulfaadillah, M.Kom

NO	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Saran	Paraf Pembimbing
4.	01/12/20	Konsul bab 1, 2 dan 3	- tambahkan jurnal yg mendukung - jurnal keaslian - kurangi latar belakang - perbaiki analisis data, cari metode yg memudahkan	2
5.	8/12/20	Konsul bab 3 & 4 analisis data	Perbaiki tata letak, tambahkan literatur	2
6.	6/1/21	Perbaikan proposal	Ace mapu proposal.	2

CATATAN KONSULTASI
PEMBIMBING II : Muhammad Zulfaadillah, M.Kom

NO	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Saran	Paraf Pembimbing
7.	16/8/21	Konsul hasil dan pembahasan	tambahkan foto penelitian	2
8.	18/8/21	Konsul hasil dan pembahasan	tambahkan jurnal pendukung	2
9.	20/8/21	Konsul hasil dan pembahasan.	lanjutkan bab 5	2

CATATAN KONSULTASI
PEMBIMBING II :

NO	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Saran	Paraf Pembimbing
10.	23/8/21	Konsul bab 15 kesimpulan dan saran	tambahkan abstrak dan lampiran	2
11.	25/8/21	Ace bab 5	perbaiki penulisan	2
12.	26/8/21	Ace uraian mapu sidang	Ace.	2

Lampiran 8. Berita Acara Perbaikan

BERITA ACARA PERBAIKAN

SKRIPSI

NAMA MAHASISWA : Karien Fitria Armilawati

NIM : 11194761920152

JUDUL SKRIPSI : Pengaruh Variasi Konsentrasi Trietanolamin Dan Asam Stearat Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim Nanopartikel Ekstrak Biji Buah Kapul (*Baccaurea Macrocarpa*).

NO	NAMA PENGUJI	MASUKAN	TANDA TANGAN
1.	apt. Noval, M.Farm NIK. 1166102017095	Perbaiki kata pengantar, perbaiki waktu penelitian, tambahkan pembahasan tentang pengaruh pengemulsi disetiap evaluasi, perbaiki dan tambahkan pembahasan tentang uji ukuran partikel, perbaiki kesimpulan, perbaiki daftar pustaka	
2.	Muhammad Dzulfadhilah, M.Kom NIK. 1166052017097	Penulisan pada judul tabel, gambar disesuaikan dengan panduan	

3.	apt. Setia Budi, M.Farm NIK.1166102017107	Penulisan judul tabel dan gambar sesuaikan dengan panduan, perbaiki kata pengantar, perbaiki dan tambahkan pembahasan tentang uji ukuran partikel, perbaiki penulisan referensi	
----	--	---	---

Lampiran 9. Tabel Hasil Uji Statistik

1. Uji pH

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH	.147	12	.200*	.949	12	.617

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan uji Shapiro-Wilk didapatkan hasil 0,617 ($>0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal.

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
pH	Based on Mean	1.185	3	8	.375
	Based on Median	.896	3	8	.484
	Based on Median and with adjusted df	.896	3	5.270	.502
	Based on trimmed mean	1.168	3	8	.380

Berdasarkan tabel test of homogeneity of variance, didapatkan nilai dari Sig. Based on mean adalah 0,375 ($>0,05$) sehingga dapat disimpulkan data bersifat homogen

ANOVA					
pH	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.152	3	.051	8.547	.007
Within Groups	.047	8	.006		
Total	.200	11			

Berdasarkan tabel, didapatkan nilai 0,007 ($<0,05$) yang berarti ada perbedaan nilai pH pada keempat formula yang diteliti, sehingga dilanjutkan ke analisis *Post Hoc* LSD.

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: pH						
LSD						
(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
Perlakuan	Perlakuan				Lower Bound	Upper Bound
Formula I	Formula II	-.040	.063	.543	-.19	.11
	Formula III	-.167*	.063	.029	-.31	-.02
	Formula IV	-.287*	.063	.002	-.43	-.14
Formula II	Formula I	.040	.063	.543	-.11	.19

	Formula III	-.127	.063	.079	-.27	.02
	Formula IV	-.247*	.063	.004	-.39	-.10
Formula III	Formula I	.167*	.063	.029	.02	.31
	Formula II	.127	.063	.079	-.02	.27
	Formula IV	-.120	.063	.093	-.27	.03
Formula IV	Formula I	.287*	.063	.002	.14	.43
	Formula II	.247*	.063	.004	.10	.39
	Formula III	.120	.063	.093	-.03	.27

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

Berdasarkan analisis Post Hoc dapat dikatakan formula I dengan formula II tidak ada perbedaan pH karena mendapatkan nilai $p = 0,543 (>0,05)$, untuk perbedaan antara formula I dengan formula III ada perbedaan nilai pH karena nilai $p = 0,029 (<0,05)$, sedangkan ada perbedaan pH antara formula I dengan formula IV dengan nilai $p = 0,002 (<0,05)$. Pada perlakuan pada kelompok formula II dengan formula III tidak ada perbedaan nilai pH karena nilai $p = 0,079 (>0,05)$, kemudian antara formula II dengan formula IV ada perbedaan nilai pH karena nilai $p = 0,004 (<0,05)$. Selanjutnya tidak terdapat perbedaan nilai pH antara formula III dengan formula IV karena mendapatkan nilai $p = 0,093 (>0,05)$.

2. Uji Viskositas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Viskositas	.169	12	.200*	.960	12	.790

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan uji Shapiro-wilk didapatkan nilai $p > 0,05$, sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi normal.

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Viskositas	Based on Mean	1.291	3	8	.342
	Based on Median	.146	3	8	.930
	Based on Median and with adjusted df	.146	3	5.308	.928
	Based on trimmed mean	1.102	3	8	.403

Berdasarkan uji homogenitas didapatkan nilai $p = 0,342 (>0,05)$ sehingga dapat dikatakan bahwa varians data homogen.

ANOVA

Viskositas					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1748380448	3	582793482.8	14.673	.001
Within Groups	317743341.3	8	39717917.67		
Total	2066123790	11			

Berdasarkan uji anova didapatkan nilai $p = 0,001$ ($<0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nilai viskositas pada keempat formula. Kemudian dilanjutkan pada analisis post hoc.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Viskositas

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula I	Formula II	-17989.000*	5145.737	.008	-29855.09	-6122.91
	Formula III	-19727.667*	5145.737	.005	-31593.76	-7861.58
	Formula IV	-33994.667*	5145.737	<.001	-45860.76	-22128.58
Formula II	Formula I	17989.000*	5145.737	.008	6122.91	29855.09
	Formula III	-1738.667	5145.737	.744	-13604.76	10127.42
	Formula IV	-16005.667*	5145.737	.014	-27871.76	-4139.58
Formula III	Formula I	19727.667*	5145.737	.005	7861.58	31593.76
	Formula II	1738.667	5145.737	.744	-10127.42	13604.76
	Formula IV	-14267.000*	5145.737	.024	-26133.09	-2400.91
Formula IV	Formula I	33994.667*	5145.737	<.001	22128.58	45860.76
	Formula II	16005.667*	5145.737	.014	4139.58	27871.76
	Formula III	14267.000*	5145.737	.024	2400.91	26133.09

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

Berdasarkan analisis post hoc, untuk formula I dengan formula II didapatkan nilai $p = 0,008$ ($<0,05$) yang berarti ada perbedaan nilai viskositas, dikatakan juga ada perbedaan nilai viskositas untuk formula I dengan formula III karena memiliki nilai $p = 0,005$ ($<0,05$) begitu juga dengan formula I dengan formula IV yang mendapatkan nilai $p = <0,001$ ($<0,05$) yang berarti terdapat perbedaan nilai viskositas

3. Uji Daya Sebar

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daya Sebar	.109	72	.032	.947	72	.004

a. Lilliefors Significance Correction

Untuk uji daya sebar menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov karena data yang dimasukkan berjumlah >50 dan didapatkan nilai $p = 0,032$ ($<0,05$) yang berarti data tidak berdistribusi normal.

Kruskal-Wallis Test

	Ranks		
	Formula	N	Mean Rank
Daya Sebar	Formula I	18	58.78
	Formula II	18	16.50
	Formula III	18	41.25
	Formula IV	18	29.47
	Total	72	

Test Statistics^{a,b}

Daya Sebar	
Kruskal-Wallis H	39.798
df	3
Asymp. Sig.	<.001
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: Formula	

Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai $p < 0,001$ ($<0,05$) yang berarti terdapat perbedaan nilai daya sebar pada keempat formula, ehingga dilakukan uji post hoc untuk melihat formula mana yang memiliki perbedaan.

- a. Formula I dengan formula II

Test Statistics^a

Daya Sebar	
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	175.000
Z	-4.999
Asymp. Sig. (2-tailed)	<.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	<.001 ^b
a. Grouping Variable: Formula	
b. Not corrected for ties.	

Pada kelompok formula I dengan formula II didapatkan nilai $p = 0,001 < 0,05$

- b. Formula I dengan formula III

Test Statistics^a

Daya Sebar	
Mann-Whitney U	58.500
Wilcoxon W	229.500
Z	-3.275
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	<.001 ^b
a. Grouping Variable: Formula	

b. Not corrected for ties.

Pada kelompok formula I dengan formula III didapatkan nilai $p = 0,001 < 0,05$

c. Formula I dengan formula IV

Test Statistics^a	
Daya Sebar	
Mann-Whitney U	22.500
Wilcoxon W	193.500
Z	-4.414
Asymp. Sig. (2-tailed)	<.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	<.001 ^b

a. Grouping Variable: Formula

b. Not corrected for ties.

Pada kelompok formula I dengan formula IV didapatkan nilai $p = 0,001 < 0,05$

d. Formula II dengan III

Test Statistics^a	
Daya Sebar	
Mann-Whitney U	38.000
Wilcoxon W	209.000
Z	-3.924
Asymp. Sig. (2-tailed)	<.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	<.001 ^b

a. Grouping Variable: Formula

b. Not corrected for ties.

Pada kelompok formula II dengan formula III didapatkan nilai $p = 0,001 < 0,05$.

e. Formula II dengan IV

Test Statistics^a	
Daya Sebar	
Mann-Whitney U	84.000
Wilcoxon W	255.000
Z	-2.468
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.013 ^b

a. Grouping Variable: Formula

b. Not corrected for ties.

Pada kelompok formula II dengan formula IV didapatkan nilai $p = 0,013 < 0,05$

f. Formula III dengan IV

Test Statistics ^a	
Daya Sebar	
Mann-Whitney U	97.000
Wilcoxon W	268.000
Z	-2.057
Asymp. Sig. (2-tailed)	.040
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.040 ^b

a. Grouping Variable: Formula

b. Not corrected for ties.

Pada kelompok formula III dengan formula IV didapatkan nilai $p = 0,040 < 0,05$. Berdasarkan hasil analisis uji post hoc dengan uji mann whitney, didapatkan hasil dengan nilai $p < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan pada keempat formula.

4. Uji Daya Lekat

Kruskal-Wallis Test

		Ranks	
		N	Mean Rank
Daya Lekat	Formula I	3	4.83
	Formula II	3	3.83
	Formula III	3	7.00
	Formula IV	3	10.33
	Total	12	

Test Statistics^{a,b}

		Daya Lekat
Kruskal-Wallis H	5.751	
df	3	
Asymp. Sig.	.124	

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Formula

Berdasarkan hasil analisis dengan uji Kruskal wallis, didapatkan nilai $p = 0,124 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan pada keempat formula.

5. Uji Ukuran Partikel

Kruskal-Wallis Test

		Ranks	
		N	Mean Rank
Ukuran Partikel	Formula I	1	2.00
	Formula II	1	4.00
	Formula III	1	3.00
	Formula IV	1	1.00
	Total	4	

Test Statistics^{a,b}	
Ukuran Partikel	
Kruskal-Wallis H	3.000
df	3
Asymp. Sig.	.392
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: Formula	

Berdasarkan hasil analisis dengan uji Kruskal-wallis, didapatkan nilai $p = 0,124 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan pada keempat formula.

Lampiran 10. Hasil uji ukuran partikel


LABORATORIUM PENGUJIAN OBAT, MAKANAN DAN KOSMETIK
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM. 14,5 Sleman Yogyakarta - Telp. (0274) 898444 ext. 3037 - Fax. (0274) 896439

SERTIFIKAT PENGUJIAN
TEST CERTIFIED

Nomor: 097LPOMK/VIII/2021
 Number
 Halaman: 2 dari 2
 Page

HASIL PENGUJIAN
TEST RESULT

No	Nama Sampel	Kode	Label	Parameter	Satuan	Hasil Uji*	Metode Uji
1	Formulasi 1	088/C/PSA/VIII/2021	L1R1	Mikro Partikel	µm	11,57	Satatic light scattering menggunakan alat PSA
2	Formulasi 2	089/C/PSA/VIII/2021	L2R1			12,46	
3	Formulasi 3	090/C/PSA/VIII/2021	L3R1			11,76	
4	Formulasi 4	091/C/PSA/VIII/2021	L4R1			11,12	

Keterangan * :

Yogyakarta, 23 Agustus 2021
 Manajer Teknis

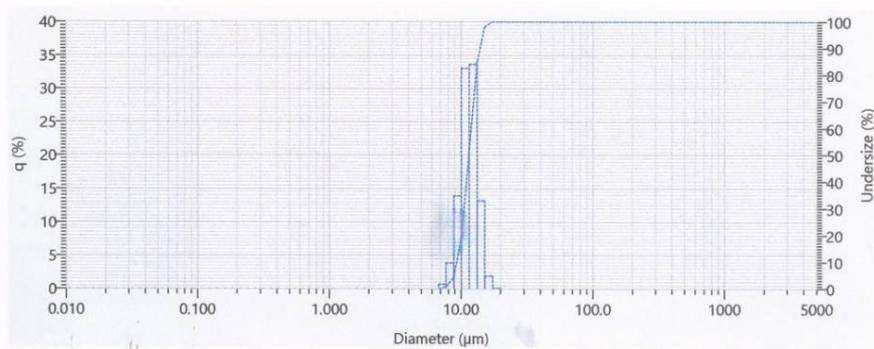
apt. Annisa Fitriya, S.Farm., M.Sc.
 NIP. 126130401.

2021.08.23 17:13:35

HORIBA Laser Scattering Particle Size Distribution Analyzer LA-960

Result file name : 088.C.PSA.VIII.2021

Sample Name	: Formulasi 1	Median size	: 11.50168 (µm)
Material	: -	Mean size	: 11.57272 (µm)
Distribution base	: Volume	Mode size	: 11.8902 (µm)
Transmittance (R)	: 96.4 (%)	D(v,0.1)	: 9.30382 (µm)
Source	: -	D(v,0.5)	: 11.50168 (µm)
Transmittance (B)	: 96.6 (%)	D(v,0.9)	: 13.96271 (µm)
		Diameter on cumulative %	: (1)10.00 (%) - 9.3038 (µm)
			: (2)50.00 (%) - 11.5017 (µm)
			: (3)90.00 (%) - 13.9627 (µm)



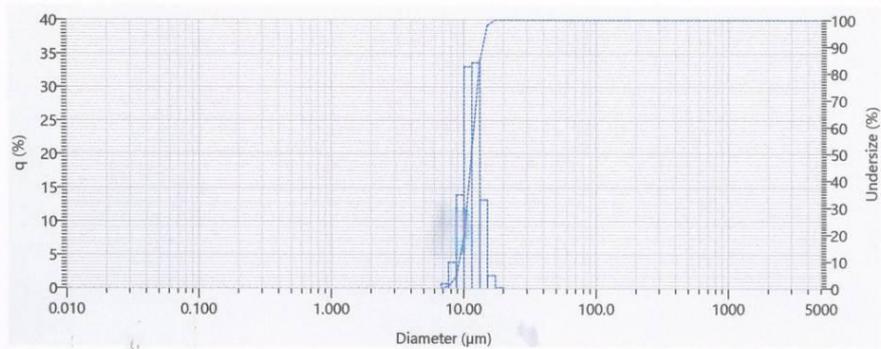
No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)	No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)	No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)	No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)
1	0.011	0.000	0.000	28	0.445	0.000	0.000	55	17.377	1.873	99.898	82	678.504	0.000	100.000
2	0.013	0.000	0.000	29	0.510	0.000	0.000	56	19.904	0.102	100.000	83	777.141	0.000	100.000
3	0.015	0.000	0.000	30	0.584	0.000	0.000	57	22.797	0.000	100.000	84	890.116	0.000	100.000
4	0.017	0.000	0.000	31	0.669	0.000	0.000	58	26.111	0.000	100.000	85	1019.515	0.000	100.000
5	0.020	0.000	0.000	32	0.768	0.000	0.000	59	29.907	0.000	100.000	86	1167.725	0.000	100.000
6	0.022	0.000	0.000	33	0.877	0.000	0.000	60	34.255	0.000	100.000	87	1337.481	0.000	100.000
7	0.026	0.000	0.000	34	1.005	0.000	0.000	61	39.234	0.000	100.000	88	1531.914	0.000	100.000
8	0.029	0.000	0.000	35	1.151	0.000	0.000	62	44.938	0.000	100.000	89	1754.613	0.000	100.000
9	0.034	0.000	0.000	36	1.318	0.000	0.000	63	51.471	0.000	100.000	90	2009.687	0.000	100.000
10	0.039	0.000	0.000	37	1.510	0.000	0.000	64	58.953	0.000	100.000	91	2301.641	0.000	100.000
11	0.044	0.000	0.000	38	1.729	0.000	0.000	65	67.623	0.000	100.000	92	2636.467	0.000	100.000
12	0.051	0.000	0.000	39	1.981	0.000	0.000	66	77.339	0.000	100.000	93	3019.738	0.000	100.000
13	0.058	0.000	0.000	40	2.269	0.000	0.000	67	88.583	0.000	100.000	94	3458.727	0.000	100.000
14	0.067	0.000	0.000	41	2.599	0.000	0.000	68	101.460	0.000	100.000	95	3961.532	0.000	100.000
15	0.076	0.000	0.000	42	2.976	0.000	0.000	69	116.210	0.000	100.000	96	4537.433	0.000	100.000
16	0.087	0.000	0.000	43	3.405	0.000	0.000	70	133.103	0.000	100.000	97	5000.000	0.000	100.000
17	0.100	0.000	0.000	44	3.905	0.000	0.000	71	152.453	0.000	100.000				
18	0.115	0.000	0.000	45	4.472	0.000	0.000	72	174.616	0.000	100.000				
19	0.131	0.000	0.000	46	5.122	0.000	0.000	73	200.000	0.000	100.000				
20	0.150	0.000	0.000	47	5.867	0.000	0.000	74	229.075	0.000	100.000				
21	0.172	0.000	0.000	48	6.720	0.000	0.000	75	262.376	0.000	100.000				
22	0.197	0.000	0.000	49	7.697	0.865	0.865	76	300.516	0.000	100.000				
23	0.226	0.000	0.000	50	8.818	3.825	4.480	77	344.206	0.000	100.000				
24	0.259	0.000	0.000	51	10.097	13.874	16.364	78	394.244	0.000	100.000				
25	0.296	0.000	0.000	52	11.565	32.989	51.332	79	451.556	0.000	100.000				
26	0.339	0.000	0.000	53	13.246	33.577	84.910	80	517.200	0.000	100.000				
27	0.389	0.000	0.000	54	15.172	13.115	98.024	81	592.387	0.000	100.000				

2021.08.23 17:13:35

HORIBA Laser Scattering Particle Size Distribution Analyzer LA-960

Result file name : 088.C.PSA.VIII.2021

Sample Name	: Formulasi 1	Median size	: 11.50168 (µm)
Material	: -	Mean size	: 11.57272 (µm)
Distribution base	: Volume	Mode size	: 11.8902 (µm)
Transmittance (R)	: 96.4 (%)	D(v,0.1)	: 9.30382 (µm)
Source	: -	D(v,0.5)	: 11.50168 (µm)
Transmittance (B)	: 96.6 (%)	D(v,0.9)	: 13.96271 (µm)
		Diameter on cumulative %	: (1)10.00 (%) - 9.3038 (µm)
			: (2)50.00 (%) - 11.5017 (µm)
			: (3)90.00 (%) - 13.9627 (µm)



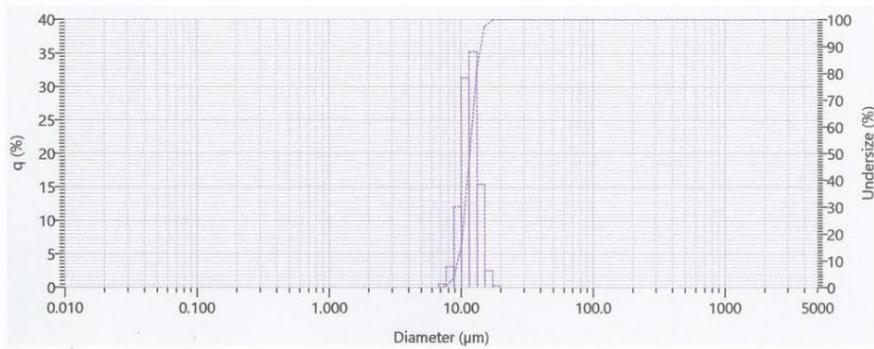
No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)	No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)	No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)	No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)
1	0.011	0.000	0.000	26	0.445	0.000	0.000	55	17.377	1.873	99.898	82	678.504	0.000	100.000
2	0.013	0.000	0.000	29	0.510	0.000	0.000	56	19.904	0.102	100.000	83	777.141	0.000	100.000
3	0.015	0.000	0.000	30	0.584	0.000	0.000	57	22.797	0.000	100.000	84	890.116	0.000	100.000
4	0.017	0.000	0.000	31	0.669	0.000	0.000	58	26.111	0.000	100.000	85	1019.515	0.000	100.000
5	0.020	0.000	0.000	32	0.766	0.000	0.000	59	29.907	0.000	100.000	86	1167.725	0.000	100.000
6	0.022	0.000	0.000	33	0.877	0.000	0.000	60	34.255	0.000	100.000	87	1337.481	0.000	100.000
7	0.026	0.000	0.000	34	1.005	0.000	0.000	61	39.234	0.000	100.000	88	1531.914	0.000	100.000
8	0.029	0.000	0.000	35	1.151	0.000	0.000	62	44.938	0.000	100.000	89	1754.613	0.000	100.000
9	0.034	0.000	0.000	36	1.316	0.000	0.000	63	51.471	0.000	100.000	90	2009.687	0.000	100.000
10	0.039	0.000	0.000	37	1.510	0.000	0.000	64	58.953	0.000	100.000	91	2301.841	0.000	100.000
11	0.044	0.000	0.000	38	1.729	0.000	0.000	65	67.523	0.000	100.000	92	2636.487	0.000	100.000
12	0.051	0.000	0.000	39	1.981	0.000	0.000	66	77.336	0.000	100.000	93	3019.738	0.000	100.000
13	0.058	0.000	0.000	40	2.269	0.000	0.000	67	88.583	0.000	100.000	94	3458.727	0.000	100.000
14	0.067	0.000	0.000	41	2.599	0.000	0.000	68	101.460	0.000	100.000	95	3961.532	0.000	100.000
15	0.776	0.000	0.000	42	2.976	0.000	0.000	69	116.210	0.000	100.000	96	4537.433	0.000	100.000
16	0.087	0.000	0.000	43	3.409	0.000	0.000	70	133.103	0.000	100.000	97	5000.000	0.000	100.000
17	0.100	0.000	0.000	44	3.905	0.000	0.000	71	152.453	0.000	100.000				
18	0.115	0.000	0.000	45	4.472	0.000	0.000	72	174.818	0.000	100.000				
19	0.131	0.000	0.000	46	5.122	0.000	0.000	73	200.000	0.000	100.000				
20	0.150	0.000	0.000	47	5.867	0.000	0.000	74	229.075	0.000	100.000				
21	0.172	0.000	0.000	48	6.720	0.000	0.000	75	262.378	0.000	100.000				
22	0.197	0.000	0.000	49	7.697	0.000	0.000	76	300.516	0.000	100.000				
23	0.226	0.000	0.000	50	8.816	3.825	4.480	77	344.206	0.000	100.000				
24	0.259	0.000	0.000	51	10.097	13.674	18.364	78	394.244	0.000	100.000				
25	0.296	0.000	0.000	52	11.565	32.989	51.332	79	451.556	0.000	100.000				
26	0.339	0.000	0.000	53	13.246	33.577	84.910	80	517.200	0.000	100.000				
27	0.389	0.000	0.000	54	15.172	13.115	98.024	81	592.387	0.000	100.000				

2021.08.23 17:12:30

HORIBA Laser Scattering Particle Size Distribution Analyzer LA-960

Result file name : 090.C.PSA.VIII.2021

Sample Name	: Formulasi 3	Median size	: 11.70850 (µm)
Material	: -	Mean size	: 11.76325 (µm)
Distribution base	: Volume	Mode size	: 12.0032 (µm)
Transmittance (R)	: 96.4 (%)	D(v,0.1)	: 9.48338 (µm)
Source	: -	D(v,0.5)	: 11.70850 (µm)
Transmittance (B)	: 95.4 (%)	D(v,0.9)	: 14.21719 (µm)
		Diameter on cumulative %	: (1)10.00 (%) - 9.4834 (µm)
			: (2)50.00 (%) - 11.7085 (µm)
			: (3)90.00 (%) - 14.2172 (µm)



No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)	No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)	No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)	No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)
1	0.011	0.000	0.000	28	0.445	0.000	0.000	55	17.377	2.490	99.843	82	878.504	0.000	100.000
2	0.013	0.000	0.000	29	0.510	0.000	0.000	56	19.904	0.157	100.000	83	777.141	0.000	100.000
3	0.015	0.000	0.000	30	0.584	0.000	0.000	57	22.797	0.000	100.000	84	890.118	0.000	100.000
4	0.017	0.000	0.000	31	0.669	0.000	0.000	58	26.111	0.000	100.000	85	1019.515	0.000	100.000
5	0.020	0.000	0.000	32	0.766	0.000	0.000	59	29.907	0.000	100.000	86	1167.725	0.000	100.000
6	0.022	0.000	0.000	33	0.877	0.000	0.000	60	34.255	0.000	100.000	87	1337.481	0.000	100.000
7	0.026	0.000	0.000	34	1.005	0.000	0.000	61	39.234	0.000	100.000	88	1531.914	0.000	100.000
8	0.029	0.000	0.000	35	1.151	0.000	0.000	62	44.938	0.000	100.000	89	1754.613	0.000	100.000
9	0.034	0.000	0.000	36	1.316	0.000	0.000	63	51.471	0.000	100.000	90	2009.687	0.000	100.000
10	0.039	0.000	0.000	37	1.510	0.000	0.000	64	58.953	0.000	100.000	91	2301.841	0.000	100.000
11	0.044	0.000	0.000	38	1.729	0.000	0.000	65	67.523	0.000	100.000	92	2636.487	0.000	100.000
12	0.051	0.000	0.000	39	1.981	0.000	0.000	66	77.336	0.000	100.000	93	3019.738	0.000	100.000
13	0.058	0.000	0.000	40	2.269	0.000	0.000	67	88.583	0.000	100.000	94	3456.727	0.000	100.000
14	0.067	0.000	0.000	41	2.596	0.000	0.000	68	101.460	0.000	100.000	95	3961.532	0.000	100.000
15	0.078	0.000	0.000	42	2.976	0.000	0.000	69	116.210	0.000	100.000	96	4537.433	0.000	100.000
16	0.087	0.000	0.000	43	3.409	0.000	0.000	70	133.103	0.000	100.000	97	5000.000	0.000	100.000
17	0.100	0.000	0.000	44	3.905	0.000	0.000	71	152.453	0.000	100.000				
18	0.115	0.000	0.000	45	4.472	0.000	0.000	72	174.618	0.000	100.000				
19	0.131	0.000	0.000	46	5.122	0.000	0.000	73	200.000	0.000	100.000				
20	0.150	0.000	0.000	47	5.867	0.000	0.000	74	229.075	0.000	100.000				
21	0.172	0.000	0.000	48	6.720	0.000	0.000	75	282.378	0.000	100.000				
22	0.197	0.000	0.000	49	7.697	0.494	0.494	76	300.518	0.000	100.000				
23	0.228	0.000	0.000	50	8.816	3.058	3.552	77	344.208	0.000	100.000				
24	0.259	0.000	0.000	51	10.097	11.996	15.537	78	394.244	0.000	100.000				
25	0.298	0.000	0.000	52	11.565	31.284	46.801	79	451.556	0.000	100.000				
26	0.339	0.000	0.000	53	13.248	35.195	81.989	80	517.200	0.000	100.000				
27	0.389	0.000	0.000	54	15.172	15.356	97.353	81	592.387	0.000	100.000				

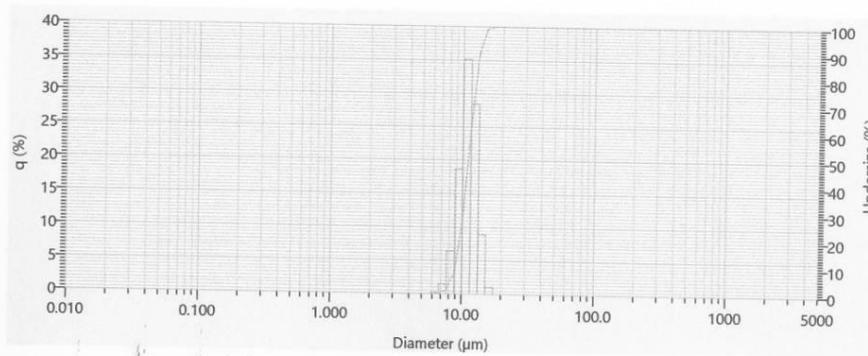
2021.08.23 17:12:01

HORIBA Laser Scattering Particle Size Distribution Analyzer LA-960

Result file name : 091.C.PSA.VIII.2021

Sample Name : Formulasi 4
 Material : -
 Distribution base : Volume
 Transmittance (R) : 96.7 (%)
 Source : -
 Transmittance (B) : 96.3 (%)

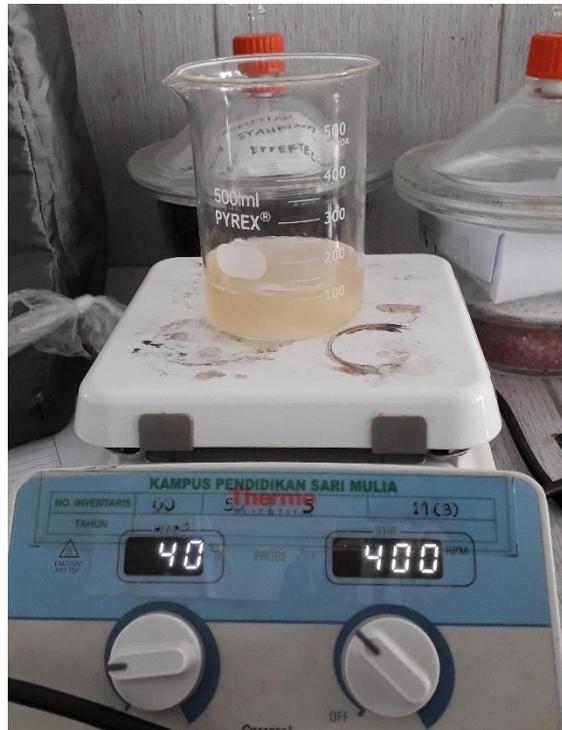
Median size : 11.05373 (µm)
 Mean size : 11.12904 (µm)
 Mode size : 11.0128 (µm)
 D(v,0.1) : 8.94585 (µm)
 D(v,0.5) : 11.05373 (µm)
 D(v,0.9) : 13.24001 (µm)
 Diameter on cumulative % : (1)10.00 (%) - 8.9459 (µm)
 : (2)50.00 (%) - 11.0537 (µm)
 : (3)90.00 (%) - 13.2400 (µm)



No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)	No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)	No.	Diameter (µm)	q (%)	Undersize (%)
1	0.011	0.000	0.000	28	0.445	0.000	0.000	55	17.377	1.027	100.000
2	0.013	0.000	0.000	29	0.510	0.000	0.000	56	19.904	0.000	100.000
3	0.015	0.000	0.000	30	0.584	0.000	0.000	57	22.787	0.000	100.000
4	0.017	0.000	0.000	31	0.669	0.000	0.000	58	26.111	0.000	100.000
5	0.020	0.000	0.000	32	0.768	0.000	0.000	59	29.907	0.000	100.000
6	0.022	0.000	0.000	33	0.877	0.000	0.000	60	34.255	0.000	100.000
7	0.028	0.000	0.000	34	1.005	0.000	0.000	61	39.234	0.000	100.000
8	0.030	0.000	0.000	35	1.151	0.000	0.000	62	44.938	0.000	100.000
9	0.034	0.000	0.000	36	1.318	0.000	0.000	63	51.471	0.000	100.000
10	0.038	0.000	0.000	37	1.510	0.000	0.000	64	58.953	0.000	100.000
11	0.044	0.000	0.000	38	1.729	0.000	0.000	65	67.523	0.000	100.000
12	0.051	0.000	0.000	39	1.981	0.000	0.000	66	77.338	0.000	100.000
13	0.058	0.000	0.000	40	2.269	0.000	0.000	67	88.583	0.000	100.000
14	0.067	0.000	0.000	41	2.599	0.000	0.000	68	101.480	0.000	100.000
15	0.078	0.000	0.000	42	2.979	0.000	0.000	69	116.210	0.000	100.000
16	0.087	0.000	0.000	43	3.409	0.000	0.000	70	133.103	0.000	100.000
17	0.100	0.000	0.000	44	3.905	0.000	0.000	71	152.453	0.000	100.000
18	0.115	0.000	0.000	45	4.472	0.000	0.000	72	174.816	0.000	100.000
19	0.131	0.000	0.000	46	5.122	0.000	0.000	73	200.000	0.000	100.000
20	0.150	0.000	0.000	47	5.867	0.000	0.000	74	229.075	0.000	100.000
21	0.172	0.000	0.000	48	6.720	0.160	0.160	75	282.376	0.000	100.000
22	0.197	0.000	0.000	49	7.697	1.401	1.560	76	300.518	0.000	100.000
23	0.228	0.000	0.000	50	8.818	6.427	7.987	77	344.208	0.000	100.000
24	0.259	0.000	0.000	51	10.097	18.822	28.609	78	394.244	0.000	100.000
25	0.290	0.000	0.000	52	11.565	35.074	61.883	79	451.556	0.000	100.000
26	0.339	0.000	0.000	53	13.246	28.415	90.098	80	517.200	0.000	100.000
27	0.389	0.000	0.000	54	15.172	8.878	98.973	81	592.387	0.000	100.000

Lampiran 11. Bukti Dokumentasi Penelitian

11.1. Pembuatan ekstrak nanopartikel



11.2. Efek tyndall pada larutan ekstrak nanopartikel biji buah kapul



11.3. Sediaan krim nanopartikel ekstrak biji buah kapul



11.4. Jumlah total krim formula 1



11.5. Jumlah total krim formula 2

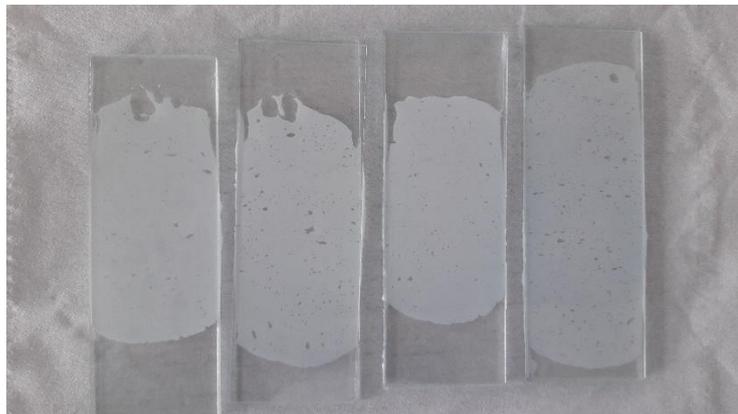


11.6. Jumlah total krim formula 3**11.7. Jumlah total krim formula 4**

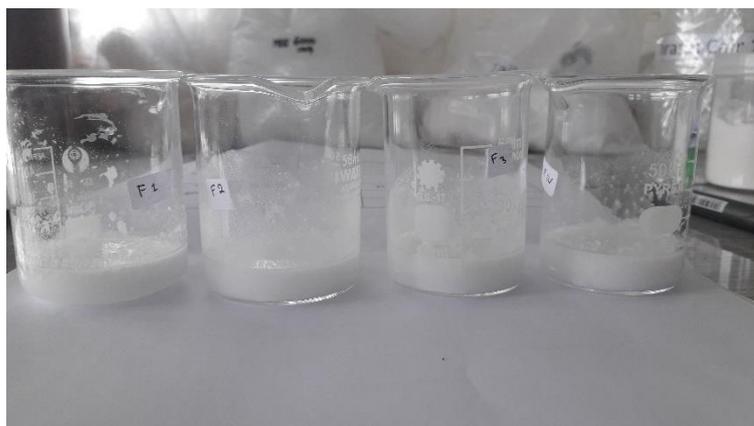
11.8. Uji organoleptis



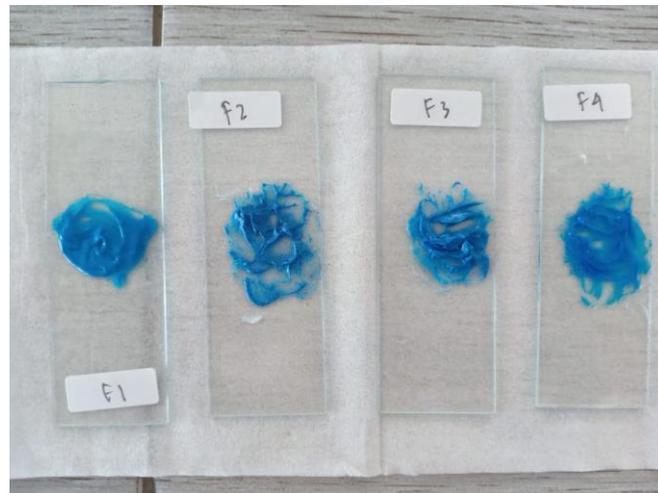
11.9. Uji homogenitas



11.10. Uji tipe emulsi dengan pengenceran

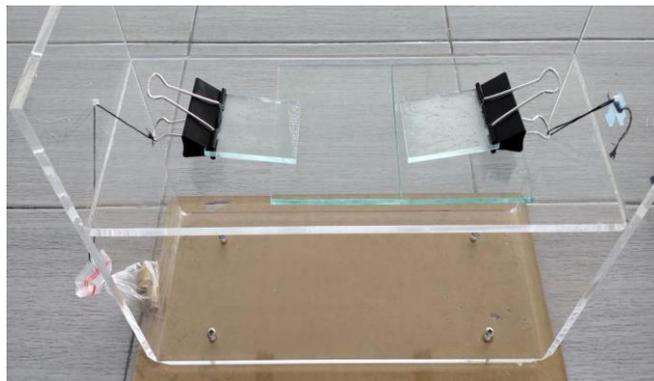


11.11. Uji tipe emulsi dengan zat warna



11.12. Uji viskositas



11.13. Uji daya sebar**11.14. Uji daya lekat**

RIWAYAT HIDUP

Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Karien Fitria Armilawati
2	Tempat Tanggal Lahir	Palangka Raya, 30 Juni 1999
3	Nama Orang Tua:	
	Ayah	Muhammad Kundori, S.P
	Ibu	Erlida Warniati
4	Alamat	Jl. Tingang XXA Gang 1 No.4B

Riwayat pendidikan

	TK	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	TK Shalahudin Palangka Raya	SD Negeri 1 Menteng Palangka Raya	SMP Muhammadiyah Palangka Raya	SMA Negeri 4 Palangka Raya
Jurusan	-	-	-	IPA
Tahun masuk-keluar	2003-2005	2005-2011	2011-2014	2014-2017