

**UJI MUTU FISIK EMULSI MINYAK WIJEN (*Oleum
sesami*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI CMC
MENGUNAKAN METODE GOM BASAH**



Oleh:

**Febrian Prasetyo Adi
16130995B**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2016**

**UJI MUTU FISIK EMULSI MINYAK WIJEN (*Oleum
sesami*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI CMC
MENGUNAKAN METODE GOM BASAH**

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai

Derajat Ahli Madya Farmasi

Program Studi D-III Farmasi pada Fakultas Farmasi

Universitas Setia Budi



Oleh:

Febrian Prasetyo Adi

16130995B

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2016**

PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH
Berjudul

**UJI MUTU FISIK EMULSI MINYAK WIJEN (*Oleum
sesami*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI CMC
MENGUNAKAN METODE GOM BASAH**

Oleh:
Febrian Prasetyo Adi
16130995B

Dipertahankan di hadapan panitia Penguji Karya Tulis Ilmiah
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal: 10 Juni 2016

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,



Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M. Sc., Apt

Pembimbing,


Dra. Suhartinah, M. Sc., Apt.

Penguji:

1. Siti Aisyah, M.Sc., Apt.


1.

2. Endang Sri Rejeki, M.Si., Apt


2.

3. Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt.


3.

HALAMAN PERSEMBAHAN



“Tuntutlah ilmu, sesungguhnya menuntut ilmu adalah pendekatan diri kepada Allah Azza wajalla, dan mengajarkannya kepada orang yang tidak mengetahuinya adalah sodaqoh. Sesungguhnya ilmu pengetahuan menempatkan orangnya, dalam kedudukan terhormat dan mulia (tinggi). Ilmu pengetahuan adalah keindahan bagi ahlinya di dunia dan di akhirat.” (HR. Ar-Rabii’)

Karya Tulis ini Kupersembahkan untuk :

- Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, berkah serta perlindungan dan kebahagiaan dalam hidupku hingga saat ini ku masih bisa hadir di kampus tercinta ini.
- Bapak, Ibu dan adikku tercinta, semua keluarga dan sanak saudaraku terima kasih atas kasih sayang, dukungan, doa, nasehat dan juga kepercayaan penuh yang selalu kalian berikan padaku.
- Teman-teman kosku nur, galih, teman-teman DIII Farmasi angkatan 2013, teman-teman main, teman-teman lamaku, dan buat yang tersayang nan jauh disana terima kasih atas dukungan dan doa, serta masukan-masukannya semoga kita sukses selalu.
- Dan yang terakhir Almamaterku.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila Karya Tulis Ilmiah ini merupakan jiplakan dari penelitian/Karya Ilmiah/Karya Tulis Ilmiah orang lain maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juni 2016



Febrian Prasetyo Adi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil‘alamin, segala puji bagi Allah SWT, yang memberikan rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyusun karya tulis ilmiah ini. Karya tulis ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat Ahli Madya Farmasi program studi D-III Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi. Karya tulis ilmiah yang mengambil judul **“UJI MUTU FISIK EMULSI MINYAK WIJEN (*Oleum sesami*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI CMC MENGGUNAKAN METODE GOM BASAH”** disusun dengan harapan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Tidak bisa dipungkiri, terselesainya karya tulis ilmiah ini tidak lepas dari andil banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Karenanya, dengan penuh kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada seluruh pihak yang turut membantu dalam proses penyelesaian karya tulis ilmiah ini kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan hingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis ini.
2. Bapak DR. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi, Surakarta.
3. Ibu Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM, M.Sc., Apt., selaku Dekan Universitas Setia Budi, Surakarta.
4. Ibu Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt.,selaku Dosen Pembimbing yang sangat arif dan bijaksana yang telah memberikan pengarahan, petunjuk, nasihat,

bimbingan dengan meluangkan waktunya hingga karya tulis ilmiah ini tersusun.

5. Bapak dan Ibu dosen, selaku panitia penguji Karya Tulis ini yang telah memberikan masukan demi kesempurnaan Karya Tulis ini.
6. Perpustakaan yang telah menyediakan pustaka-pustaka yang sangat diperlukan dalam penelitian ini.
7. Segenap karyawan Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta yang banyak membantu kelancaran dalam pelaksanaan karya tulis ilmiah.
8. Bapak, Ibu, adik serta keluarga besarku, terima kasih atas doa, cinta, kasih sayang, dan dukungan materi maupun dukungan moral.
9. Teman-teman D-III Farmasi Angkatan 2013 yang selalu memberikan masukan dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam melakukan penelitian dan terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak kekurangannya, maka dari itu untuk mencapai hasil yang lebih baik penulis sangat mengharapkan kritik, saran, dan masukan demi perbaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Surakarta, Juni 2016

Febrian Prasetyo Adi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Kegunaan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Tanaman Wijen	4
1. Sistematika tumbuhan	4
2. Nama lain	4
3. Morfologi.....	5
4. Kandungan.....	5
5. Kegunaan.....	5
B. Minyak Wijen.....	5
1. Pengertian minyak wijen	5
2. Kelarutan minyak wijen	6
3. Pemerian minyak wijen	6
4. Indeks bias minyak wijen	6
5. Standar mutu.....	6
5.1 Uji villavecchia dan fabrik menggunakan larutan alkohol (furfural).....	6

5.2	Uji Boudoin.....	6
6.	Dosis.....	7
C.	Emulsi.....	7
1.	Pengertian emulsi	7
2.	Tipe emulsi	8
2.1	Emulsi tipe O/W (Oil in Water) atau M/A (minyak dalam air).	9
2.2	Emulsi tipe W/O (Water in Oil) atau A/M (Air dalam Minyak).....	9
3.	Fase emulsi	9
4.	Fungsi emulsi	9
4.1	Obat dalam atau peroral.	10
4.2	Obat luar.....	10
5.	Zat pengemulsi	10
5.1	Bahan-bahan karbohidrat	10
5.2	Zat-zat protein.	10
5.3	Alkohol dengan bobot molekul tinggi	10
5.4	Zat-zat pembasah, yang bisa bersifat kationik, anionik, dan nonionik.....	11
5.5	Zat yang berbagi halus	11
6.	Teori terbentuknya emulsi.....	12
6.1	Teori tegangan permukaan (<i>surface tension</i>).	12
6.2	Teori orientasi bentuk baji (<i>oriented wedge</i>).	12
6.3	Teori film plastik (<i>interfacial film</i>).	13
6.4	Teori lapisan listrik rangkap (<i>electric double layer</i>).	14
7.	Metode pembuatan emulsi.....	14
7.1	Metode gom kering atau metode kontinental.....	14
7.2	Metode gom basah atau metode inggris.....	15
7.3	Metode botol atau metode botol forbes	16
7.4	Metode HLB (<i>Hidrophyle Lypophyle Balance</i>).....	17
7.5	Metode tambahan.....	17
8.	Ketidakstabilan emulsi	17
8.1	Creaming.....	17
8.2	Koalesensi.	18
8.3	Inversi fase	18
9.	Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembentukan emulsi	18
9.1	Faktor fisika	18
9.2	Faktor kimia.	19
10.	Cara untuk mengurangi kerusakan emulsi	20
11.	Pengujian stabilitas emulsi	21
11.1	Pengujian warna, bau dan rasa.....	21
11.2	Pengujian homogenitas	21
11.3	Uji viskositas.....	21
11.4	Uji pemisahan sentrifugasi.....	21
12.	Penentuan jenis emulsi	22

12.1	Metode warna.....	22
12.2	Metode pengenceran	23
12.3	Pengukuran daya hantar	23
12.4	Uji dengan kertas saring atau kertas tisu.....	23
13.	Pemerian Bahan.....	24
13.1	Minyak Wijen (<i>Oleum sesami</i>).....	24
13.2	P.G.A (Pulvis Gummi Acacia).....	24
13.3	Na CMC (Natrium Karboksimetilselulosa).	24
13.4	Nipagin (Metil Paraben).	25
13.5	Nipasol (Propil Paraben).....	25
D.	Landasan Teori	25
E.	Hipotesis	26
 BAB III METODE PENELITIAN.....		27
A.	Populasi dan Sampel.....	27
B.	Variabel Penelitian	27
1.	Identifikasi variabel utama	27
2.	Klasifikasi variabel utama	27
C.	Alat dan Bahan	28
1.	Alat	28
2.	Bahan.....	28
D.	Jalannya Penelitian	29
1.	Pengambilan sampel.....	29
2.	Waktu dan tempat.....	29
3.	Rancangan formulasi emulsi minyak wijen	29
4.	Pembuatan emulsi.....	29
5.	Pengujian sediaan emulsi	30
5.1	Uji stabilitas emulsi.....	30
5.2	Penentuan jenis emulsi.....	30
E.	Metode Analisis.....	31
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		33
A.	Hasil Penelitian dan Pembahasan	33
1.	Pemeriksaan organoleptis bahan aktif.....	33
1.1	Hasil pemeriksaan organoleptis minyak wijen	33
1.2	Hasil pemeriksaan pulvis gummi arabicum.....	33
1.3	Hasil pemeriksaan organoleptis natrium karboksimetilselulosa.....	33
2.	Penentuan Jenis Emulsi	33
2.1	Metode pewarnaan.	34
2.2	Metode pengenceran.	34
2.3	Metode pengukuran daya hantar.	34
3.	Pemeriksaan stabilitas emulsi.....	35
3.1	Hasil pengujian warna, bau, dan rasa emulsi	35
3.2	Uji homogenitas emulsi minyak wijen.....	36
3.3	Uji viskositas emulsi.	36

4. Pengujian pemisahan sentrifugasi emulsi.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Cara kerja pembuatan emulsi minyak wijen.	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan formulasi emulsi minyak wijen	29
Tabel 2. Hasil pengamatan penentuan jenis emulsi dengan metode pewarnaan...	34
Tabel 3. Hasil pengamatan penentuan jenis emulsi dengan metode pengenceran	34
Tabel 4. Hasil pengamatan penentuan jenis emulsi dengan pengukuran daya hantar.....	35
Tabel 5. Hasil pengamatan warna, bau, dan rasa emulsi minyak wijen.....	35
Tabel 6. Hasil pengujian homogenitas emulsi minyak wijen	36
Tabel 7. Hasil pengujian viskositas emulsi minyak wijen	36
Tabel 8. Hasil penurunan viskositas emulsi minyak wijen selama 2 minggu.....	37
Tabel 9. Hasil uji pemisahan sentrifugasi emulsi minyak wijen.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Proses penentuan jenis emusi menggunakan larutan metilen blue dan sudan III	42
Lampiran 2. Proses penentuan jenis emulsi dengan menggunakan amperemeter.....	43
Lampiran 3. Uji pemisahan sentrifugasi emulsi minyak wijen	45
Lampiran 4. Hasil uji viskositas diuji dengan ANOVA.....	46
Lampiran 5. Hasil uji pemisahan sentrifugasi diuji dengan ANOVA.....	49

INTISARI

ADI, F.P., 2016, UJI MUTU FISIK EMULSI MINYAK WIJEN (*Oleum sesami*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI CMC MENGGUNAKAN METODE GOM BASAH, KTI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI

Minyak wijen (*Oleum sesami*) yang mempunyai khasiat sebagai obat penyakit kolesterol dibuat dalam sediaan emulsi. Emulsi minyak wijen dibuat dengan tujuan untuk mengetahui mutu fisik dari emulsi minyak wijen .

Emulsi minyak wijen dibuat dalam 3 formulasi dengan konsentrasi CMC 1,2%, 1,6%, dan 2,0% menggunakan metode gom basah. Emulsi minyak wijen diuji stabilitasnya meliputi : uji viskositas, pemisahan sentrifugasi dan penentuan jenis emulsi. Data dianalisis secara statistik Anova satu arah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak wijen dapat dibuat menjadi sediaan emulsi. Emulsi minyak wijen dengan konsentrasi CMC 1,2%, 1,6% dan 2,0% memenuhi syarat uji viskositas dan uji pemisahan sentrifugasi. Formulasi 1 dengan konsentrasi CMC 1,2% merupakan formula yang paling stabil karena memberikan hasil uji yang baik dibanding formulasi 2 dan formulasi 3.

Kata kunci: Minyak wijen, emulsi, gom basah, CMC dan PGA.

ABSTRACT

ADI, F. P., 2016, PHYSICAL QUALITY TEST SESAME OIL EMULSION WITH A VARIATION OF CMC USING WET GUM METHOD, KTI, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.

Sesame oil (*Oleum sesami*) having efficacy as a medicine for cholesterol is made in the preparation of the emulsion. Sesame oil emulsion made with the aim to determine the physical quality of sesame oil emulsion.

Sesame oil emulsion is made in 3 formulations with CMC concentration of 1.2%, 1.6%, and 2.0% using the wet gum method. Sesame oil emulsion stability tested include: viscosity test, centrifugation separation and determination of the type of emulsion. Data were statistically analyzed one-way ANOVA.

The results showed that sesame oil can be made into an emulsion preparation. Sesame oil emulsion with CMC concentration of 1.2%, 1.6% and 2.0% qualify viscosity test and test centrifuge separation. Formula 1 with a concentration of 1.2% CMC is the most stable formulations because it provides better test results than other formulations 2 and 3 formulations.

Keywords: Sesame oil, emulsion, wet gum, CMC and PGA.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Obat merupakan semua zat baik kimiawi, hewani maupun nabati yang dalam dosis layak dapat menyembuhkan, meringankan atau mencegah penyakit berikut gejalanya. Obat yang banyak digunakan di masa lalu adalah obat yang berasal dari tanaman, yang dikenal pengobatan jamu tradisional (Tjay dan Kirana, 2002). Seiring dengan perkembangan zaman, bentuk sediaan farmasi yang ada di pasaran pun mengalami perkembangan cukup signifikan. Pabrik-pabrik farmasi berlomba-lomba membuat sediaan farmasi yang bemutu baik dan disukai konsumen. Riset penemuan obat sampai survei kepuasan konsumen (Sulaiman, 2009).

Emulsi adalah sistem dispersi kasar dari dua atau lebih cairan yang tidak larut satu sama lain. Penandaan emulsi berasal dari bahasa latin (emulgere= memerah) dan berpedoman pada susu sebagai jenis suatu emulsi alam. Sistem emulsi dijumpai banyak penggunaannya dalam farmasi. (Voigt, 1995)

Proses emulsifikasi memungkinkan ahli farmasi dapat membuat suatu preparat yang stabil dan rata dari campuran dua dalam cairan yang saling tidak bisa bercampur. Emulsi yang diberikan secara oral adalah emulsi tipe minyak dalam air, hal ini memungkinkan pemberian obat yang harus dimakan tersebut mempunyai rasa yang lebih enak walaupun yang diberikan sebenarnya minyak yang tidak enak rasanya, dengan menambahkan pemanis dan pemberi rasa pada

pembawa airnya, sehingga mudah dimakan dan ditelan sampai lambung (Ansel,1989). Ukuran partikel yang diperkecil dari bola-bola minyak dapat mempertahankan minyak tersebut agar lebih dapat dicerna dan lebih mudah diabsorpsi, atau jika bukan dimaksudkan untuk itu, tugasnya juga akan lebih efektif, misalnya meningkatkan efikasi minyak mineral sebagai kataraktik bila diberikan dalam bentuk emulsi (Ansel, 1989).

Salah satu zat yang digunakan dalam pembuatan emulsi adalah minyak. Minyak yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak wijen (*Oleum sesami*). Minyak wijen baru dikembangkan untuk penelitian-penelitian, seperti dalam pembuatan emulsi.

Minyak wijen bersifat larut dalam alkohol dan dapat bercampur dengan eter, kloroform, petroleum benzene dan CS₂. Minyak wijen digunakan untuk obat-obatan yaitu dalam pembuatan obat gosok ammonia, karena sifat minyak wijen yang tidak dapat memisah sehingga baik digunakan untuk campuran obat gosok dengan kekentalan yang baik (Keteren, 1986).

Minyak wijen (*Oleum sesami*) mempunyai khasiat sebagai obat penyakit kolesterol. Kolesterol sebenarnya merupakan salah satu komponen lemak. Lemak merupakan salah satu zat gizi yang sangat diperlukan oleh tubuh kita di samping zat gizi lain seperti karbohidrat, protein, vitamin dan mineral. Kolesterol yang menumpuk di dalam pembuluh darah dapat menyebabkan pembuluh darah itu menyempit atau tertutup. Pembuluh nadi (arteri) yang tertutup dapat mengakibatkan serangan jantung, stroke, atau kegagalan fungsi organ vital lainnya (Netzer, 1994).

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dibuat suatu perumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah penambahan CMC (sebagai pengental) dalam emulsi dari minyak wijen dapat memberikan mutu fisik yang baik?
2. Berapakah konsentrasi CMC (sebagai pengental) yang digunakan untuk mendapatkan stabilitas yang paling baik?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui mutu fisik dari emulsi minyak wijen yang ditambahkan CMC.
2. Mengetahui penggunaan konsentrasi CMC (sebagai pengental) yang memberikan stabilitas paling baik.

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat khususnya kalangan farmasi, bahwa minyak wijen (*Oleum sesami*) yang memiliki khasiat menurunkan kadar kolesterol dapat dibuat dalam sediaan emulsi dan menjadi pertimbangan industri farmasi dalam pengembangan sediaan emulsi untuk kepentingan masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Wijen

1. Sistematika tumbuhan

Klasifikasi dari tumbuhan wijen menurut Anonim (2001) adalah sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Bangsa : Solanales

Suku : Pedaliaceae

Marga : *Sesamum*

Jenis : *Sesamum indicum L.*

(Depkes (1994))

2. Nama lain

Sumatera: Lengong (Aceh), Lenga (Gayo), Longa (Batak), Longa (Nias), Langa (Minangkabau), Lengu (Lampung), Bijan (Melayu). Jawa: Wijen (Sunda), Wijen (Jawa tengah), Bijihan (Madura). Bali: Wijen. Kalimantan: Merasih (Dayak). Nusa Tenggara: Ringa (Bima), Nene (Timor). Sulawesi: Lenga (Gorontalo), Langa (Makasar), Lenga (Bugis). Maluku: Kalene (Tanimbar), Lena (Seram), Wije (Halmahera), Wije (Ternate, Tidore) (Depkes, 2001).

3. Morfologi

Habitus berupa herba, semusim, tinggi $\pm 1\frac{3}{4}$ m. Batangnya segi empat, beralur, berambut, percabangan mono -podial, hijau. Daun tunggal, bentuk lanset, berambut, ujung dan pangkal runcing, tepi bergerigi, panjang 5-20 cm, lebar $1\frac{1}{2}$ - 4 cm, pertulangan menyirip, hijau. Bunganya majemuk bertangkai pendek, kelopak 5-7 mm, mahkota berambut, berlendir, bentuk tabung, putih keunguan. Buah kotak, segi empat, berambut lebat, coklat. Bijinya pipih, kecil, licin, kuning. Akar tunggang, coklat muda (Anonim, 2010).

4. Kandungan

Kandungan kimia yang terdapat dalam tanaman wijen adalah minyak lemak, zat putih telur, sesame, miristin, asam amino arginin dan letisin (Anonim, 1985). Biji *Sesamum indicum* mengandung saponin, flavonoid dan polifenol (Depkes, 2001).

5. Kegunaan

Menurut Anonim (1985), kegunaan *Sesamum indicum L* adalah: Biji: pelembut kulit, peluruh air seni, peluruh dahak/obat batuk, peluruh haid, penawar racun, pencahar, dan penyegar badan. Daun: pelembut kulit dan perawatan rambut.

B. Minyak Wijen

1. Pengertian minyak wijen

Minyak Wijen (*Oleum sesami*), adalah minyak lemak yang diperoleh dengan pemerasan biji *Sesamum indicum L* (Anonim, 1979).

2. Kelarutan minyak wijen

Kelarutan: sukar larut dalam etanol (95%) P, mudah larut dalam kloroform P, dalam eter P dan dalam eter minyak tanah P (Anonim, 1979). Minyak wijen bersifat larut dalam alkohol dan dapat bercampur dengan eter, khloroform, petroeum benzene, tetapi larut dalam ater (Ketaren, 1989).

3. Pemerian minyak wijen

Pemerian: cairan, kuning pucat, bau lemah, rasa tawar, tidak beku pada suhu 0° (Anonim, 1979). Setelah dimurnikan, minyak berwarna kuning pucat dan tidak menimbulkan gejala kabut pada suhu 0°C. Minyak wijen tidak berbau dan mempunyai rasa gurih (Anonim, 1979).

4. Indeks bias minyak wijen

Indeks bias 1,472 sampai 1,476. Bobot jenis 0,916 sampai 0,921 (Anonim, 1979).

5. Standar mutu

Cara mendeteksi minyak wijen menurut Ketaren (1989) dapat menggunakan uji berikut:

5.1 Uji villavecchia dan fabrik menggunakan larutan alkohol (furfural). Mekanisme reaksi sebagai berikut: asam khlorida bereaksi dengan furfural menghasilkan warna violet. Asam klorida yang digunakan harus encer yaitu 2 persen HCl dalam alkohol.

5.2 Uji Boudoin. Uji bouduin dilakukan dengan cara menambahkan larutan HCl ke dalam minyak. Minyak yang telah ditambahkan larutan HCl yang mengandung gula dan ditambahkan air maka akan berwarna merah.

6. Dosis

Dosis minyak wijen (*Oleum sesami*) untuk menurunkan kadar kolesterol pada tikus putih (*Ratus norvergicus*) adalah 1,2 ml (Dewi dan Nurdiana, 2006). Dosis minyak wijen yang dapat menurunkan kadar kolesterol pada manusia adalah $1,2 \text{ ml}/0,086 = 13,95$ dibulatkan menjadi 14 ml per hari.

C. Emulsi

1. Pengertian emulsi

Menurut FI IV, emulsi adalah sistem dua fase yang salah satu cairannya terdispersi dalam cairan lain dalam bentuk tetesan kecil. Tipe emulsi ada dua yaitu oil in water (O/W) atau minyak dalam air (M/A), dan water in oil (O/W) atau air dalam minyak (A/M). Emulsi dapat distabilkan dengan penambahan bahan pengemulsi yang disebut emulgator (*emulsifying agent*) atau surfaktan yang dapat mencegah koalesensi, yaitu penyatuan tetesan kecil menjadi tetesan besar dan akhirnya menjadi fase tunggal yang memisah. Surfaktan menstabilkan emulsi dengan cara menempati antar-permukaan tetesan dan fase eksternal, dan dengan membuat batas fisik disekeliling partikel yang akan berkoalesensi. Surfaktan juga mengurangi tegangan permukaan antar fase sehingga meningkatkan proses emulsifikasi selama pencampuran.

Emulsi berasal dari kata "*emulgero*" yang artinya menyerupai susu, dan warna emulsi memang putih seperti susu. Abad XVII dikenal emulsi dari biji-bijian yang mengandung lemak, protein, dan air. Emulsi semacam ini disebut

emulsi vera atau emulsi alam, dimana protein bertindak sebagai emulgator dari campuran lemak atau minyak dengan air yang terdapat dalam biji-bijian tersebut.

Abad XVII, seorang ahli farmasi dari perancis memperkenalkan pembuatan emulsi dari oleum oli varum, oleum anisi, dan eugenol oil dengan penambahan gom arab, tragakan dan kuning telur sebagai emulgator. Emulsi yang terbentuk karena penambahan emulgator dari luar ini disebut emulsi spuria atau emulsi buatan (Syamsuni, 2006).

Emulsi adalah suatu sediaan yang mengandung dua zat cair yang tidak mau campur, biasanya air dan minyak dimana cairan satu terdispersi menjadi butir-butir kecil dalam cairan lain. Dispersi ini tidak stabil, butir-butir ini akan bergabung (koalesen) dan membentuk dua lapisan air dan minyak yang terpisah. Flavor dan pengawet yang berada ddalam fase air yang mungkin larut dalam minyak harus dalam kadar yang cukup unuk memenuhi yang diinginkan. Emulgator merupakan komponen yang penting untuk memperoleh emulsi yang stabil. Emulsi yang terbentuk dibagi menjadi dua yaitu tipe M/A dimana tetes minyak terdispersi kedalam fase air, dan tipe A/M dimana fase intern adalah air dan fase ekstern adalah minyak. Fase intern disebut pula fase dispers atau fase diskontinu (Anief, 1993).

2. Tipe emulsi

Menurut syamsuni (2007) tipe emulsi berdasarkan macam zat cair yang berfungsi sebagai fase internal atau pun eksternal, digolongkan menjadi dua macam, yaitu:

2.1 Emulsi tipe O/W (Oil in Water) atau M/A (minyak dalam air).

Emulsi tipe O/W atau M/A adalah emulsi yang terdiri atas butiran minyak yang tersebar atau terdispersi kedalam air. Minyak sebagai fase internal dan air sebagai fase eksternal.

2.2 Emulsi tipe W/O (Water in Oil) atau A/M (Air dalam Minyak).

Emulsi tipe W/O atau A/M adalah emulsi yang terdiri atas butiran air yang tersebar atau terdispersi ke dalam minyak. Air sebagai fase internal dan minyak sebagai fase eksternal.

3. Fase emulsi

Emulsi terdiri dari dua fase yang tidak dapat bercampur satu sama lainnya, dimana yang satu menunjukkan karakter hidrofil, yang lain lipofil. Fase hidrofil (lipofob) umumnya adalah air atau suatu cairan yang dapat bercampur dengan air, sedangkan sebagai fase lipofil (hidrofob) adalah minyak mineral atau minyak tumbuhan atau lemak (minyak lemak, parafin, vaselin, lemak coklat, malam bulu domba) atau juga bahan pelarut lipofil seperti kloroform, benzen dan sebagainya. Terdapat dua kemungkinan yang akan terjadi, apakah fase hidrofil terdispersi ke dalam fase hidrofob ataukah fase hidrofob ke dalam fase hidrofil, dengan demikian dapat dihasilkan dua emulsi yang berbeda, yang dinyatakan 12 sebagai emulsi air dalam minyak (A/M) atau emulsi minyak dalam air (M/A) (Voigt, 1995).

4. Fungsi emulsi

Menurut Syamsuni (2007) emulsi untuk mendapatkan preparat atau sediaan yang stabil dan merata atau homogen dari campuran dua cairan yang saling tidak bisa bercampur. Tujuan pemakaian emulsi adalah:

4.1 Obat dalam atau peroral. Emulsi yang digunakan untuk obat dalam atau peroral pada umumnya emulsi tipe M/A.

4.2 Obat luar. Emulsi yang digunakan bisa tipe M/A maupun A/M, tergantung pada banyak faktor, misalnya sifat zatnya atau efek terapi yang dikehendaki.

5. Zat pengemulsi

Menurut Ansel (1989) zat pengemulsi dan zat penstabil untuk sistem farmasi adalah:

5.1 Bahan-bahan karbohidrat. Bahan-bahan karbohidrat seperti zat-zat yang terbentuk secara alami: akasia (gom), tragakan, agar, kondrus, dan pektin. Bahan-bahan ini membentuk koloida hidrofilik bila ditambahkan kedalam air dan umumnya menghasilkan emulsi tipe M/A. Gom mungkin merupakan zat pengemulsi yang paling sering digunakan dalam preparat emulsi yang dibuat baru (r.p.) oleh ahli farmasi di apotek. Tragakan dan agar umumnya digunakan sebagai zat pengental dalam produk-produk yang diemulsikan dengan gom.

5.2 Zat-zat protein. Zat-zat protein yang bisa digunakan adalah: gelatin, kuning telur, dan kasein. Zat-zat ini menghasilkan emulsi M/A. Kerugian gelatin sebagai suatu zat pengemulsi adalah bahwa emulsi yang disiapkan dari gelatin seringkali terlalu cair dan menjadi lebih cair pada pendiaman.

5.3 Alkohol dengan bobot molekul tinggi. Alkohol dengan bobot molekul tinggi seperti: stearyl alkohol, setil alkohol, dan gliseril monostearat dapat digunakan dalam pembuatan emulsi. Bahan-bahan ini digunakan terutama sebagai zat pengental dan penstabil untuk emulsi M/A dari lotio dan salep tertentu yang

digunakan sebagai obat luar. Kolesterol dan turunan kolesterol bisa juga digunakan sebagai emulsi untuk obat luar dan menghasilkan emulsi tipe A/M.

5.4 Zat-zat pembasah, yang bisa bersifat kationik, anionik, dan nonionik. Zat-zat ini mengandung gugus-gugus hidrofilik dan lipofilik, dengan bagian lipofilik dari molekul menyebabkan aktivitas permukaan dari molekul tersebut. Bagian lipofilik dalam zat anionik bermuatan negatif, tapi bagian lipofilik dalam zat kationik ini bermuatan positif. Lantaran muatan ionnya yang berlawanan, zat anionik dan zat kationik cenderung untuk saling menetralkan jika ada dalam sistem yang sama, jadi kedua bahan ini tidak tercampurkan satu dengan yang lainnya. Zat pengemulsi nonionik menunjukkan tidak adanya kecenderungan untuk mengion tergantung pada sifatnya masing-masing, beberapa dari grup ini membentuk emulsi M/A dan lainnya membentuk emulsi A/M. Zat pengemulsi anionik termasuk berbagai jenis sabun bervalensi satu, bervalensi banyak, dan sabun organik seperti trietanolamin oleat dan sulfonat seperti: natrium laurilsulfat. Benzalkonium klorida terkenal terutama karena sifat bakterisidanya, bisa digunakan sebagai suatu zat pengemulsi kationik.

5.5 Zat yang berbagi halus. Zat yang berbagi halus seperti: tanah liat koloid termasuk bentonit, magnesium hidroksida, dan aluminium hidroksida pada umumnya membentuk emulsi emulsi M/A bila bahan yang tidak larut ditambahkan ke fase air jika ada sejumlah fase air lebih besar daripada fase minyaknya jika serbuk padat yang halus ini ditambahkan ke dalam minyak dan volume minyak lebih besar, suatu zat seperti bentonit sanggup membentuk suatu emulsi A/M.

6. Teori terbentuknya emulsi

6.1 Teori tegangan permukaan (*surface tension*). Teori ini dapat menjelaskan bahwa emulsi terjadi bila ditambahkan substansi yang menurunkan tegangan permukaan antara 2 cairan yang tak tercampur hingga membikin mereka kurang saling tolak-menolak dan membuat kemungkinan terjadinya sistem dua fase yang stabil (Anief, 1999). Tegangan yang terjadi pada permukaan dinamakan “tegangan permukaan” (*surface tension*). Perbedaan tegangan yang tinggi di bidang batas menyebabkan zat cair tersebut sulit untuk bercampur. Tegangan yang terjadi pada air akan bertambah dengan penambahan garam-garam anorganik atau senyawa elektrolit, tetapi akan berkurang dengan penambahan senyawa organik tertentu seperti sabun (*sapo*). Teori ini mengatakan bahwa penambahan emulgator akan menurunkan atau menghilangkan tegangan yang terjadi pada bidang batas sehingga antara kedua zat cair tersebut akan mudah tercampur (Syamsuni, 2007).

6.2 Teori orientasi bentuk baji (*oriented wedge*). Teori ini menjelaskan fenomena terbentuknya emulsi dengan dasar adanya kelarutan selektif dari bagian molekul emulgator, dimana suatu bagian bersifat suka air/mudah larut dalam air, sedang bagian yang lain tidak, yaitu bersifat suka minyak/mudah larut dalam minyak. Teori ini juga menjelaskan bahwa molekul emulgator terdiri dari dua bagian yaitu bagian polar dan bagian non polar. Dua cairan yang akan dibuat emulsi berbeda muatannya. Emulgator akan mengatur dirinya dalam antarmuka antara dua cairan tadi sedemikian rupa sehingga ujung yang bermuatan dari molekul emulgator akan tertarik oleh cairan yang lebih bermuatan, dan ujung molekul emulgator yang tak bermuatan tertolak. Hal ini menyebabkan molekul-molekul akan membentuk garis-garis kurang lebih teratur.

Emulgator bersifat polar, hal ini terjadi seperti pada sabun valensi tunggal dianggap lebih besar ϕ -nya daripada rantai hidrokarbon, maka lapisan film akan membuat garis bengkok melingkupi tetes minyak, sehingga minyak merupakan fase intern (Anief, 1999). Emulsi yang terbentuk berdasarkan adanya kelarutan selektif dari bagian molekul emulgator, ada bagian yang suka minyak atau mudah larut dalam minyak (Syamsuni, 2007).

6.3 Teori film plastik (*interfacial film*). Teori ini menjelaskan bahwa emulgator ini mengumpul (mengendap) pada permukaan masing-masing butir tetesan dari fase dispers dalam bentuk film yang plastik. Lapisan ini mencegah terjadinya kontak atau berkumpulnya butir-butir tetes cairan yang sama. Efek emulgator adalah mekanis murni dan tidak tergantung adanya tegangan muka. Emulsi tipe M/A atau A/M disebabkan karena kelarutan selektif dari emulgator yang dipakai. Emulgator yang larut dalam air akan membentuk emulsi tipe M/A, sedangkan yang larut dalam minyak akan membentuk emulsi tipe A/M (anief, 1999).

Menurut Syamsuni (2007) dalam teori ini mengatakan bahwa emulgator akan diserap pada batas antara air dan minyak, sehingga terbentuk lapisan film yang akan membungkus partikel fase dispers atau fase internal sehingga usaha antara partikel yang sejenis untuk bergabung menjadi terhalang dengan kata lain, fase dispers menjadi stabil. Syarat untuk memberikan stabilitas yang maksimum pada emulsi adalah emulgator yang dipakai dapat membentuk lapisan emulgator yang kuat tetapi lunak, jumlahnya cukup untuk menutup semua permukaan

partikel fase dispers, dapat membentuk lapisan film dengan cepat dan dapat menutup semua partikel dengan segera.

6.4 Teori lapisan listrik rangkap (*electric double layer*). Menurut Syamsuni (2007) jika minyak terdispersi ke dalam air, satu lapis air yang langsung berhubungan dengan permukaan minyak akan bermuatan sejenis, sedangkan lapisan berikutnya akan mempunyai lapisan yang berlawanan dengan lapisan di depannya seolah-olah tiap partikel minyak dilindungi oleh dua benteng lapisan listrik yang saling berlawanan. Benteng tersebut akan menolak setiap usaha partikel minyak yang akan mengadakan penggabungan menjadi satu molekul yang besar, karena susunan listrik yang menyelubungi setiap partikel antara sesama partikel akan tolak-menolak, dan stabilitas emulsi akan bertambah. Muatan listrik yang terjadi disebabkan oleh salah satu dari ketiga cara berikut: terjadinya ionisasi molekul pada permukaan partikel, terjadinya absorpsi ion oleh partikel dari cairan di sekitarnya, dan terjadinya gesekan partikel dengan cairan di sekitarnya.

7. Metode pembuatan emulsi

Metode yang umum digunakan oleh ahli farmasi di industri farmasi adalah:

7.1 Metode gom kering atau metode kontinental. Metode ini juga dikenal sebagai metode “4:2:1” karena untuk tiap 4 bagian (volume) minyak, 2 bagian air, dan 1 bagian gom ditambahkan untuk membuat *emulsi utama atau emulsi awal*. Gom atau zat pengemulsi M/A lainnya dihaluskan dengan minyak dalam *wedgewood* kering atau mortir porselen dengan sempurna sampai seluruh

bercampur. Mortir yang digunakan harus memiliki permukaan dalam yang kasar bukan yang halus, hal ini bertujuan untuk menjamin kerja penggilingan yang tepat dan pengurangan ukuran bulatan selama pembuatan emulsi tersebut. Mortir gelas mempunyai permukaan yang terlalu halus untuk menghasilkan pengurangan ukuran fase dalam yang tepat. Dua bagian air ditambahkan sekaligus ke dalam campuran minyak dan gom, kemudian campuran tersebut digerus dengan segera dan dengan cepat serta terus-menerus sampai emulsi utama terbentuk berwarna putih krim dan menghasilkan suara “krek” pada pergeseran alu. Pembuatan emulsi utama biasanya membutuhkan waktu 3 menit. Bahan formulatif cair lainnya yang larut dalam fase luar atau bercampur dengan fase luar kemudian bisa ditambahkan ke emulsi utama tersebut dengan pengadukan. Zat padat seperti pengawet, zat penstabil, zat warna, dan bahan pemberi rasa biasanya dilarutkan dalam air dengan volume yang sesuai (dengan menganggap air sebagai fase luar) dan ditambahkan sebagai larutan ke emulsi utama tersebut. Tiap zat yang bisa mengganggu stabilitas emulsi atau zat pengemulsi ditambahkan pada saat terakhir mungkin (Ansel, 1989).

7.2 Metode gom basah atau metode inggris. Metode ini digunakan proporsi minyak, air dan gom yang sama seperti pada metode gom kering atau kontinental, tapi pencampurannya berbeda dan perbandingan bahan-bahannya bisa bervariasi selama pembuatan emulsi primer sesuai pembuatnya. Mucilago gom dibuat dengan menghaluskan gom arab granular dengan air dua kali beratnya dalam suatu mortir. Minyaknya kemudian ditambahkan sebagian-sebagian dengan perlahan-lahan dan campuran tersebut diaduk sampai minyaknya teremulsi.

Campuran haruslah kental selama proses tersebut, penambahan air bisa ditambahkan dan diaduk ke dalam campuran tersebut sebelum bagian minyak berikutnya ditambahkan. Campuran yang telah ditambahkan air tersebut kemudian ditambah minyak dan diaduk selama beberapa menit untuk memastikan kerataannya. Metode gom basah atau metode inggris, bahan formulatif lainnya ditambahkan kemudian emulsi tersebut dipindahkan ke gelas ukur untuk mencukupkan volumenya dengan air. Metode ini lebih memakan waktu daripada metode gom kering tapi lebih cocok untuk pembuatan emulsi minyak-minyak yang sangat kental (Ansel, 1989).

7.3 Metode botol atau metode botol forbes. Pembuatan emulsi yang dibuat baru dari minyak-minyak menguap atau zat-zat yang bersifat minyak dan mempunyai viskositas rendah digunakan metode botol. Serbuk gom arab ditaruh dalam suatu botol kering, kemudian ditambahkan dua bagian air dan campuran tersebut dikocok dengan kuat dalam wadah yang tertutup. Volume air yang sama dengan minyak kemudian ditambahkan sedikit demi sedikit sambil terus mengocok campuran tersebut setiap kali ditambahkan air. Emulsi utama yang terbentuk bisa diencerkan sampai mencapai volume yang tepat dengan air atau larutan zat formulatif lain dalam air. Metode ini tidak cocok untuk minyak-minyak kental karena minyak-minyak tersebut tidak dapat terkocok seluruhnya dalam botol bila dicampurkan dengan zat pengemulsi. Fase terdispersi yang dimaksud merupakan campuran minyak lemak dan sebagian minyak menguap, umumnya digunakan metode gom kering untuk emulsifikasi (Ansel, 1989).

7.4 Metode HLB (*Hidrophyle Lyphyle Balance*). Harga HLB atau angka pada zat menunjukkan polaritas dari zat tersebut. Angka tersebut telah ditentukan sampai kira-kira 40, kisaran lazimnya antara 1 dan 20. Bahan-bahan yang sangat polar atau hidrofilik angkanya lebih besar dari pada bahan-bahan yang kurang polar atau lebih lipofilik. Pada umumnya zat aktif permukaan itu mempunyai harga HLB yang ditetapkan antara 3 sampai 6 dan menghasilkan emulsi air dalam minyak sedangkan zat-zat yang mempunyai harga HLB antara 8 sampai 18 menghasilkan emulsi emulsi minyak dalam air.

7.5 Metode tambahan. Emulsi yang dibuat baik dengan metode gom kering maupun dengan metode gom basah umumnya dapat ditingkatkan kualitasnya dengan melewatkannya melalui suatu homogenizer tangan (*hand homogenizer*). Kerja pemompaan dalam alat ini dari pemegangan memaksa emulsi melalui suatu lubang yang sangat kecil dan mengurangi ukuran bulatan dari fase dalam sampai kira-kira 5 mikron atau kadang-kadang kurang dari itu. Homogenizer tangan kurang efisien dalam mengurangi partikel emulsi yang sangat kental dan tidak boleh digunakan untuk emulsi yang mengandung bagian zat padat yang besar karena kemungkinan akan merusak pada katup tersebut (Ansel, 1989).

8. Ketidakstabilan emulsi

Menurut Syamsuni (2006) Emulsi dikatakan tidak stabil bila mengalami hal-hal seperti dibawah ini :

8.1 Creaming. Creaming adalah terpisahnya emulsi menjadi dua lapisan, yaitu satu bagian mengandung fase dispers lebih banyak daripada lapisan yang

lain. Creaming bersifat reversible artinya jika dikocok perlahan-lahan akan terdispersi kembali.

8.2 Koalesensi. koalesensi adalah pecahnya emulsi karena film yang meliputi partikel rusak dan butir minyak berkoalesensi atau menyatu menjadi fase tunggal yang memisah. Emulsi ini bersifat irreversible (tidak dapat diperbaiki kembali). Hal ini terjadi karena adanya peristiwa kimia seperti penambahan alkohol, perubahan pH, penambahan elektrolit CaO/CaCl₂ eksikatus, dan peristiwa fisika seperti pemanasan, penyaringan, pendinginan, pengadukan, Peristiwa biologis: seperti fermentasi bakteri, jamur atau ragi.

8.3 Inversi fase. Peristiwa berubahnya tipe emulsi O/W menjadi W/O secara tiba-tiba atau sebaliknya. Emulsi yang mengalami inversi fase bersifat irreversible.

9. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembentukan emulsi

Menurut Lachman (1994), ada 2 faktor yang mempengaruhi proses pembentukan emulsi:

9.1 Faktor fisika.

9.1.1 Panas. Temperatur yang naik (panas) akan mengurangi tegangan antarmuka dan viskositas, emulsifikasi dimungkinkan dengan kenaikan temperatur tetapi dalam waktu yang bersamaan, kenaikan temperatur akan meningkatkan energi kinetis dari tetesan-tetesan, sehingga memudahkan penggabungannya.

9.1.2 Temperatur inversi fase. Temperatur dalam suatu emulsi memungkinkan inversi, hampir 50 tahun yang lalu telah diamati bahwa emulsi

A/M dari benzen dalam air yang distabilkan dengan natrium stearat berubah (mengalami inversi) menjadi emulsi M/A pada pemanasan dan membentuk emulsi A/M kembali bila didinginkan. Inversi yang disebabkan oleh temperatur tergantung pada konsentrasi pengemulsi disebut *temperature inverse fase* (TIF). Tipe inversi ini dapat terjadi selama pembentukan emulsi, karena emulsi umumnya dibuat pada temperatur yang relatif tinggi dan kemudian diturunkan sampai temperatur kamar untuk mendinginkannya.

9.1.3 Waktu. Variasi dalam temperatur mempunyai pengaruh kompleks dan mendalam pada proses emulsifikasi. Jadi, disarankan untuk menghindari waktu pengocokan yang terlalu lama, pada waktu dan sesudah pembentukan emulsi.

9.2 Faktor kimia.

9.2.1 Stabilitas kimia. Kestabilan adalah syarat absolut dan hampir nyata untuk bahan-bahan emulsi, penggunaan sabun sebagai pengemulsi dalam suatu sistem yang mempunyai pH akhir kurang dari 5 dan ester yang mudah terhidrolisis juga tidak akan digunakan dalam suatu emulsi yang bukan asam atau alkali.

9.2.2 Keamanan. Keamanan toksikologis dari senyawa-senyawa emulsi farmasi merupakan syarat mutlak dalam sediaan emulsi. Pembuatan emulsi sangat tergantung pada informasi toksikologis dari penyalur atau dalam literatur ilmiah dan pada aktivitas pengaturan oleh badan-badan pemerintah.

9.2.3 Pilihan dari fase lemak. Bahan-bahan yang membentuk bagian minyak dari suatu emulsi dan jumlah relatifnya ditentukan terutama dengan

penggunaan akhir dari produk tersebut. Fase minyak kecuali zat aktif, bisa meliputi beraneka ragam lemak yang berasal dari alam atau lemak sintetis. Konsistensi lemak-lemak ini bisa berkisar dari cairan yang dapat mengalir sampai padatan yang cukup keras.

9.2.4 Perbandingan fase. Perbandingan fase dalam dengan fase luar seringkali ditentukan oleh kelarutan zat aktif yang harus terletak pada suatu tingkat efektifitas secara farmakologis. Perbandingan fase secara normal ditentukan oleh konsistensi yang dikehendaki. Emulsi cair dihasilkan dari tingkat fase dalam yang rendah sedangkan emulsi yang lebih berat merupakan hasil dari presentase fase dalam yang lebih tinggi. Perbandingan fase dalam yang tinggi secara normal memerlukan zat pengemulsi dengan mutu yang tinggi.

10. Cara untuk mengurangi kerusakan emulsi

Kondisi lingkungan seperti adanya cahaya, udara dan kontaminasi mikroorganisme dapat mengubah stabilitas suatu emulsi. Formulasi dan tindakan pengemasan yang sesuai harus dilakukan guna mengurangi kerusakan produk. Emulsi yang peka terhadap cahaya, menggunakan wadah tahan cahaya. Emulsi yang rusak karena oksidasi dapat ditambahkan antioksidan dalam formulasinya dan dicantumkan label peringatan yang jelas, hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa wadahnya ditutup rapat dan mencegah pengaruh udara setiap kali sesudah dipakai. Mikroorganisme seperti jamur, ragi dan bakteri juga dapat menyebabkan perubahan bahan pengemulsi dalam suatu emulsi yang pada akhirnya mengakibatkan kerusakan pada sistem emulsinya. Penambahan pengawet juga dilakukan untuk menghindari berbagai kontaminasi yang salah satunya

disebabkan oleh jamur dan untuk meningkatkan efektifitas bahan pengawet, dilakukanlah kombinasi seperti metil paraben dikombinasikan dengan propil paraben. Alkohol dalam jumlah 12-15% yang dihitung dari volume fase luar juga sering ditambahkan pada emulsi M/A sebagai pengawet (Ansel, 1989).

11. Pengujian stabilitas emulsi

Uji stabilitas dilakukan untuk mengetahui mutu dan kualitas emulsi. Uji stabilitas tersebut meliputi:

11.1 Pengujian warna, bau dan rasa. Pengujian warna, bau dan rasa pada emulsi dapat dilihat secara visual untuk melihat sediaan emulsi tetap stabil selama penyimpanan.

11.2 Pengujian homogenitas. Emulsi diuji homogenitasnya dengan cara dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan yang cocok dan harus menunjukkan susunan yang homogen (Anonim, 1979).

11.3 Uji viskositas. Bulatan-bulatan emulsi A/M yang baru dibuat memflokulasi dengan cepat akibatnya viskositas cepat menurun dan terus-menerus dalam waktu lama (5 sampai 15 hari pada temperatur kamar) dan kemudian relatif lebih konstan. Emulsi M/A berbeda dengan emulsi A/M, dalam hal ini bulatan gumpalan menyebabkan peningkatan viskositas secara tiba-tiba (Lachman et al, 1994).

11.4 Uji pemisahan sentrifugasi. Hukum Stokes menunjukkan bahwa pembentukan krim merupakan suatu fungsi gravitasi dan karenanya kenaikan dalam gravitasi mempercepat pemisahan. Becher menyatakan bahwa sentrifugasi pada 3750 rpm dalam suatu radius sentrifugasi 10 cm untuk waktu 5 jam setara

dengan gravitasi untuk kira-kira satu tahun. Ultrasentrifugasi pada kecepatan yang tinggi sekali (kira-kira 25.000 rpm atau lebih) diharapkan dapat menyebabkan efek yang tidak bisa diamati selama umur normal suatu emulsi. Ultrasentrifugasi emulsi menciptakan tiga lapisan: lapisan atas dari minyak yang terkoagulasi, lapisan pertengahan dari emulsi yang tidak terkoagulasi dan suatu lapisan air yang pada dasarnya murni. Pembentukan suatu lapisan minyak jernih secara cepat merupakan tanda pertama untuk fenomena ke abnormalan yang berlangsung selama ultrasentrifugasi. Pemisahan cepat sekali pada 56.000 rpm, agak lambat pada kira-kira 40.000 rpm dan tidak ada minyak yang dipisahkan setelah 2 jam sentrifugasi pada kira-kira 11.000 rpm. Penemuan ini memperlihatkan bahwa gaya ultrasentrifugasi tidak menyebabkan pemisahan minyak, sampai gaya tersebut cukup tinggi untuk memecah masing tetesan. Berdasarkan teori tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan sentrifugasi secara bijaksana akan sangat berguna untuk mengevaluasi dan meramalkan shelf-life emulsi (Lachman et al, 1994).

12. Penentuan jenis emulsi

Metode yang digunakan untuk menentukan jenis emulsi meliputi:

12.1 Metode warna. Beberapa tetes larutan bahan pewarna dalam air (metilen biru) dicampurkan kedalam sampel emulsi. Emulsi dan pewarna tersebut tercampur rata maka emulsi yang diuji berjenis M/A, karena pewarna (metilen blue) hanya larut dalam air. Sampel sebaiknya diuji juga dengan bahan pewarna larut lipid, misalnya dengan beberapa tetes larutan sudan III dalam minyak. Pewarnaan homogen hanya akan terjadi pada emulsi A/M, karena bahan pewarna

larut lipoid hanya mampu mewarnai fase minyak. Metode warna juga menguntungkan jika dilakukan pada mikroskop (Voigt, 1995).

12.2 Metode pengenceran. Metode ini berdasarkan atas adanya kenyataan bahwa fase luar emulsi dapat diencerkan. Emulsi ditambahkan sedikit air dan setelah pengocokan atau pengadukan akan diperoleh kembali emulsi yang homogen, hal ini menunjukkan bahwa emulsi yang diuji berjenis M/A dan sebaliknya, jika emulsi dicampur dengan minyak maka emulsi tersebut akan pecah. Hal tersebut akan memberikan hasil sebaliknya pada jenis A/M. Metode pengenceran juga dapat dilakukan sebagai berikut: jika 1 tetes emulsi dicampurkan ke dalam air dan segera terdistribusi (kadang-kadang wadahnya dikocok perlahan), maka sampel adalah emulsi M/A. 1 tetes emulsi A/M akan tetap berada pada permukaan air (Voigt, 1995).

12.3 Pengukuran daya hantar. Penentuan jenis emulsi yang paling meyakinkan dapat dihasilkan oleh pengujian daya hantar. Air sebagai fase luar mengandung elektrolit yang diperlukan untuk menghantarkan arus listrik. Emulsi A/M yang fase luarnya minyak akan berfungsi sebagai isolator, sehingga pada amperemeter tidak terjadi simpangan (Voigt, 1995).

12.4 Uji dengan kertas saring atau kertas tisu. Pengujian dengan menggunakan kertas saring atau kertas tisu dilakukan dengan meneteskan emulsi pada kertas saring atau kertas tisu. Noda minyak yang terbentuk menunjukkan emulsi tersebut tipe A/M, tetapi jika kertas saring tersebut basah merata maka emulsi tersebut tipe M/A (Syamsuni, 2006).

13. Pemerian Bahan

13.1 Minyak Wijen (*Oleum sesami*). Minyak wijen (*Oleum sesami*). Adalah minyak lemak yang diperoleh dengan pemerasan biji *Sesamum indicum* L. Pemerian: cairan, kuning pucat, bau lemah, rasa tawar, tidak beku pada suhu 0°. Kelarutan: sukar larut dalam etanol (95%) P, mudah larut dalam kloroform P, dalam eter P dan dalam eter minyak tanah P. Indeks bias 1,472 sampai 1,476. Bobot jenis 0,916 sampai 0,921. Jarak beku asam lemak Titik beku campuran kering asam lemak antara 20° dan 25°. Bilangan iodium 103 sampai 195. Bilangan penyabunan 188 sampai 195. Zat tak tersabunkan tidak lebih dari 1,5% (Anonim, 1979)..

13.2 P.G.A (Pulvis Gummi Acacia). PGA adalah serbuk putih atau putih kekuningan, tidak berbau, larut hampir sempurna dalam air, tetapi sangat lambat meninggalkan sisa bagian tanaman dalam jumlah sangat sedikit dan memberikan cairan seperti mucilago, tidak berwarna atau kekuningan, kental, lengket, transparan, bersifat asam lemah terhadap kertas lakmus biru, praktis tidak larut dalam etanol dan dalam eter (Anonim, 1995).

13.3 Na CMC (Natrium Karboksimetilselulosa). Garam natrium dari polikarboksimetil eter selulosa mengandung tidak kurang dari 6,5% dan tidak lebih dari 9,5% natrium dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan, berupa serbuk atau butiran, putih atau putih kuning gading, tidak berbau atau hampir tidak berbau dan higroskopik. CMC mudah terdispersi dalam air membentuk suspensi koloidal, tidak larut dalam etanol (95%) P, dalam eter P dan dalam pelarut organik lainnya (Anonim, 1979).

13.4 Nipagin (Metil Paraben). Nipagin adalah serbuk hablur putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, dan agak membakar diikuti rasa tebal. Larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95 %) P dan dalam 3 bagian aseton P, mudah larut dalam eter P dan dalam larutan alkali hidroksida, larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas, jika didinginkan larutan tetap jernih (Anonim, 1979). Nipagin berguna untuk pengawet dalam fase air.

13.5 Nipasol (Propil Paraben). Nipagin adalah serbuk hablur putih, tidak berbau, tidak berasa, sangat sukar larut dalam air, larut dalam 3,5 bagian etanol (95 %) P, dalam 3 bagian aseton P, dalam 140 bagian gliserol P dan dalam 40 bagian minyak lemak, mudah larut dalam larutan alkali hidroksida (Anonim, 1979). Nipasol sebagai zat pengawet untuk fase minyak.

D. Landasan Teori

Metode yang digunakan adalah Metode Gom Basah atau Metode Inggris, dalam metode ini digunakan proporsi minyak, air dan gom yang sama seperti pada metode gom kering, tetapi berbeda proses pencampurannya dan perbandingan bahan-bahannya bisa bervariasi selama pembuatan emulsi primer. Metode gom basah ini lebih memakan waktu daripada metode gom kering tapi lebih cocok untuk pembuatan emulsi yang sangat kental (Ansel, 1989).

Minyak wijen atau *Oleum sesami* diperoleh dengan cara memeras biji tanaman wijen. Salah satu sumber pustaka yang memuat tentang minyak wijen

adalah kitab *Hindu Ayur-Veda* dari Tanah India. Khasiat minyak wijen salah satunya adalah sebagai obat penyakit kolesterol.

Na CMC (Natrium Karboksimetilselulosa) adalah Garam natrium dari polikarboksimetil eter selulosa mengandung tidak kurang dari 6,5% dan tidak lebih dari 9,5% natrium dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan, berupa serbuk atau butiran, putih atau putih kuning gading, tidak berbau atau hampir tidak berbau dan higroskopik, mudah terdispersi dalam air membentuk suspensi koloidal, tidak larut dalam etanol (95%) P, dalam eter P dan dalam pelarut organik lainnya (Anonim, 1979).

E. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori, hipotesis penelitian ini adalah minyak wijen (*Oleum sesami*) dapat dibuat menjadi sediaan emulsi menggunakan bahan pengemulsi (emulgator) P.G.A, kemudian dapat ditambah dengan pengental CMC dengan variasi konsentrasi 1,2 %; 1,6 % dan 2,0 %.

Bahan pengental CMC yang digunakan dalam pembuatan emulsi minyak wijen (*Oleum sesami*) berpengaruh terhadap uji stabilitas emulsi yang meliputi: viskositas dan pemisahan sentrifugasi; dan juga berpengaruh terhadap penentuan jenis emulsi. Bahan pengental CMC dengan konsentrasi tertentu memberikan stabilitas yang baik.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah emulsi minyak wijen (*Oleum sesami*) dengan pengental CMC. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah emulsi minyak wijen (*Oleum sesami*) dengan CMC sebagai pengental dengan konsentrasi 1,2 %; 1,6 % dan 2,0 %.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama terdiri dari variabel bebas, variabel kendali dan variabel tergantung. Variabel utama pertama dalam penelitian ini adalah minyak wijen (*Oleum sesami*).

Variabel utama kedua dalam penelitian ini adalah hasil uji mutu fisik dan hasil uji stabilitas emulsi minyak wijen (*Oleum sesami*).

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel utama yang telah diidentifikasi terlebih dahulu dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa variabel yaitu variabel bebas, variabel terkendali dan variabel tergantung.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variabel yang sengaja direncanakan untuk diteliti pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel

bebas dari penelitian ini adalah konsentrasi CMC yang digunakan sebagai variasi pengental.

Variabel kendali dalam penelitian ini adalah variabel yang dianggap berpengaruh terhadap variabel tergantung selain variabel bebas, sehingga perlu ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang didapatkan tidak tersebar dan dapat diulang dalam penelitian ini secara tepat. Variabel terkendali dari penelitian ini adalah metode gom basah.

Variabel tergantung adalah titik pusat persoalan yang merupakan kriteria penelitian ini. Variabel tergantung dari penelitian ini adalah mutu fisik emulsi yang meliputi tipe emulsi dan uji stabilitas emulsi yaitu uji viskositas dan uji sentrifugasi.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan emulsi adalah neraca analitik, mortir, stamfer, pengaduk, gelas ukur dan botol.

Alat yang digunakan dalam proses pengujian adalah viskometer, sentrifuge portable dan amperemeter.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak wijen (*Oleum sesami*), P.G.A, Na CMC, nipagin, nipasol, gula dan aquadest (derajat farmasi).

D. Jalannya Penelitian

1. Pengambilan sampel

Minyak wijen (*Oleum sesami*) yang digunakan diperoleh dari toko Agung Jaya.

2. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai Mei 2016 di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

3. Rancangan formulasi emulsi minyak wijen

Tabel 1. Rancangan formulasi emulsi minyak wijen

Nama Bahan	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Minyak Wijen	25 ml	25 ml	25 ml
PGA	7 g	7 g	7 g
CMC	1,2%	1,6%	2,0%
Nipagin	0,08 g	0,08 g	0,08 g
Nipasol	0,08 g	0,08 g	0,08 g
Gula	20 g	20 g	20 g
Aquadest ad	125 ml	125 ml	125 ml

4. Pembuatan emulsi

Pembuatan emulsi minyak wijen ini menggunakan metode gom basah, langkah-langkah pembuatannya antara lain: Menimbang P.G.A sejumlah 7 gram dengan timbangan analitik, kemudian mengembangkan P.G.A dengan sebagian aquadest di dalam mortir hangat. Mengambil minyak wijen 25 ml dengan gelas ukur dan menimbang nipasol sebanyak 0,08 gram dengan timbangan analitik. Menambahkan nipasol dalam minyak wijen aduk sampai homogen.

Menambahkan minyak wijen yang sudah dicampur nipasol, sedikit demi sedikit ke dalam P.G.A yang sudah mengembang, diaduk sampai homogen, sampai terdengar suara yang spesifik (Emulsi utama). Menimbang CMC sebanyak

yang dibutuhkan sesuai formula dengan timbangan analitik. Mengembangkan CMC dalam sebagian aquadest sampai terbentuk mucilago, kemudian tambahkan mucilago tersebut dalam emulsi utama aduk sampai homogen (campuran homogen). Menimbang gula sebanyak 20 gram dan nipagin sebanyak 0,08 gram dengan timbangan analitik. Melarutkan gula dengan sisa aquadest dan tambahkan nipagin, kemudian tambahkan ke dalam campuran homogen aduk sampai homogen.

5. Pengujian sediaan emulsi

5.1 Uji stabilitas emulsi.

5.1.1 Uji viskositas emulsi. Uji viskositas dapat dilakukan dengan cara: Menuang sediaan yang homogen ke dalam cup viskometer. Dayung yang paling sesuai dipilih dan dipasang pada tempat dayung, kemudian viskometer dipasang pada statif, dan memeriksa water pass hingga menunjukkan letak gelembung udara yang paling tengah. Viskometer dihidupkan dengan menekan tombol on. Viskositas sediaan dicatat setelah dayung berputar dan menunjukkan angka yang stabil. Uji tersebut dilakukan pada setiap formula.

5.1.2 Uji pemisahan sentrifugasi. Emulsi dimasukkan ke dalam tabung sentrifus. Disentrifus dengan kecepatan 600 ppm selama 60 menit pertama, kedua dan ketiga, kemudian diamati persen pemisahannya.

5.2 Penentuan jenis emulsi. Penentuan jenis emulsi dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

5.2.1 Metode warna. Ambil contoh emulsi dan masukkan dalam cawan penguap. Tambahkan beberapa tetes metilen biru yang sudah dilarutkan dalam air,

apabila emulsi berwarna seragam maka berjenis M/A dan tambahkan beberapa tetes larutan Sudan III pada sampel emulsi yang lain, apabila warna homogen maka berjenis A/M.

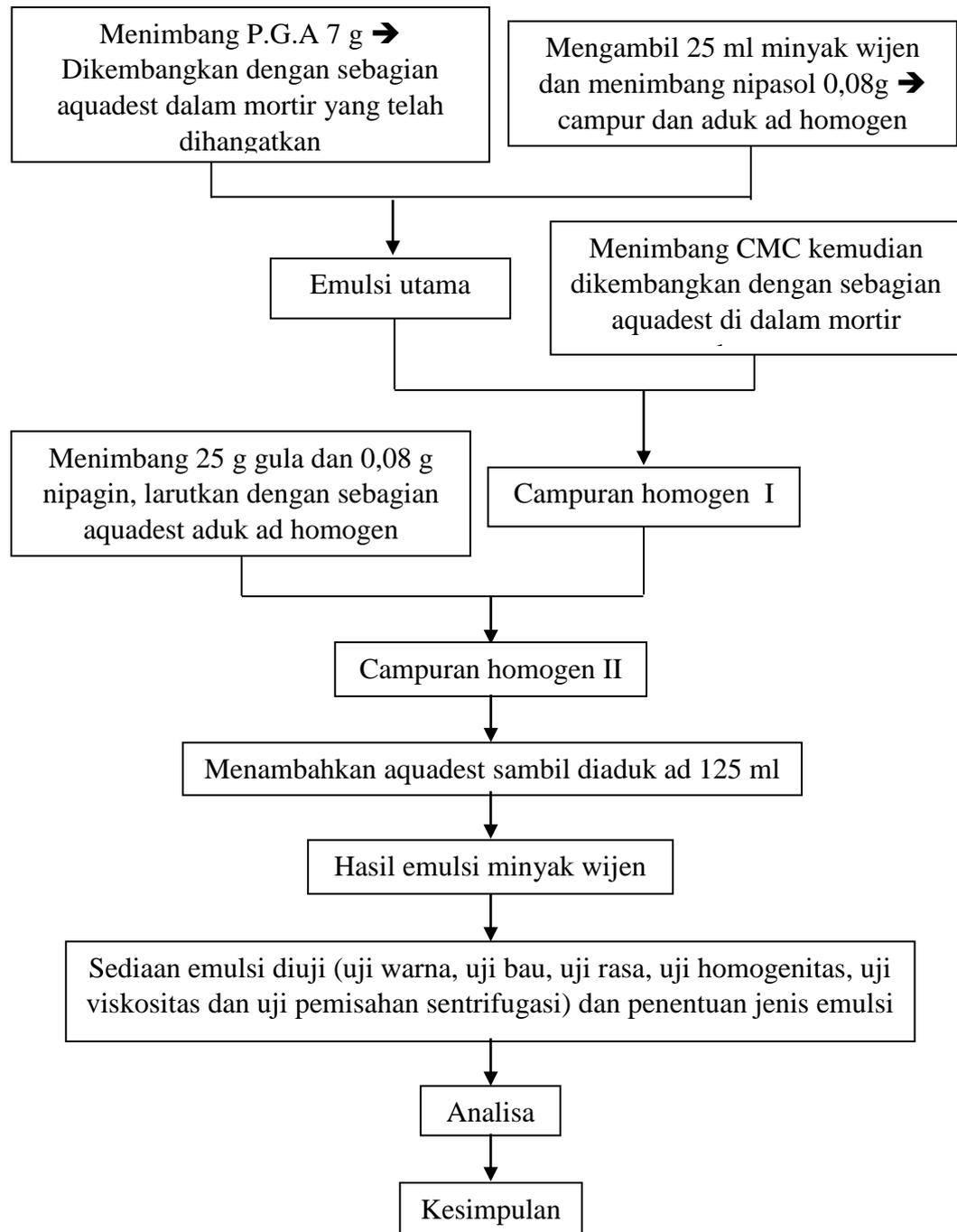
5.2.2 Metode pengenceran. Emulsi ditambahkan sedikit air dan setelah pengocokan atau pengadukan akan diperoleh kembali emulsi yang homogen, hal ini menunjukkan bahwa emulsi yang diuji berjenis M/A dan sebaliknya yang diuji berjenis A/M, jika emulsi dicampur dengan minyak maka emulsi tersebut akan pecah.

5.2.3 Pengukuran daya hantar. Uji ini dilakukan dengan menggunakan ampere meter, yaitu dengan mencelupkan kedua kutub ke dalam sediaan. Jika jarum pada amperemeter bergerak maka emulsi tersebut berjenis M/A, jika tidak bergerak maka berjenis A/M.

E. Metode Analisis

Emulsi minyak wijen (*Oleum sesami*) diuji mutu fisik emulsi yang meliputi warna, bau, rasa dan penentuan tipe emulsi serta dilakukan uji stabilitas emulsi yang meliputi uji viskositas dan uji. Emulsi yang dibuat dengan perbedaan CMC dengan konsentrasi 1,2%; 1,6% dan 2,0% kemudian dibandingkan. Perbedaan ketiga formula dianalisis menggunakan SPSS 18 uji ANAVA (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%.

Penelitian ini dilakukan dengan cara kerja sebagai berikut:



Gambar 1. Cara kerja pembuatan emulsi minyak wijen.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Pemeriksaan organoleptis bahan aktif

1.1 Hasil pemeriksaan organoleptis minyak wijen

Hasil pemeriksaan organoleptis minyak wijen yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk cairan encer yang berwarna kuning kecoklatan, berbau khas dan tidak tengik. Berdasarkan hasil pengamatan, bahan aktif yang digunakan telah memenuhi syarat dalam pembuatan emulsi minyak wijen (*Oleum sesami*).

1.2 Hasil pemeriksaan pulvis gummi arabicum

Hasil pemeriksaan organoleptis pulvis gummi arabici yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk serbuk, tidak berbau dan berwarna putih kekuningan. Berdasarkan hasil pengamatan, bahan yang digunakan telah memenuhi syarat dalam pembuatan emulsi minyak wijen (*Oleum sesami*).

1.3 Hasil pemeriksaan organoleptis natrium karboksimetilselulosa

Hasil pemeriksaan organoleptis bahan pengental CMC yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk serbuk, tidak berbau dan berwarna putih. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemeriksaan organoleptis bahan pengental telah memenuhi syarat dalam pembuatan emulsi minyak wijen (*Oleum sesami*).

2. Penentuan Jenis Emulsi

Metode penentuan jenis emulsi minyak wijen dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti: metode pewarnaan, metode pengenceran, dan metode penghantar daya listrik.

2.1 Metode pewarnaan.

Hasil pengamatan penentuan jenis emulsi minyak wijen dengan metode pewarnaan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil pengamatan penentuan jenis emulsi dengan metode pewarnaan

Reagen	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Metilen blue	Homogen	Homogen	Homogen
Sudan III	Tidak homogen	Tidak homogen	Tidak homogen

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penentuan jenis emulsi dengan metode pewarnaan adalah ketiga formulasi emulsi tipe M/A (minyak dalam air).

2.2 Metode pengenceran.

Hasil pengamatan penentuan jenis emulsi minyak wijen dengan metode pengenceran dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil pengamatan penentuan jenis emulsi dengan metode pengenceran

Minggu ke	Formula 1	Formula 2	Formula 3
0	Larut	Larut	Larut
1	Larut	Larut	Larut
2	Larut	Larut	Larut

Hasil pengamatan pada tabel 3 menunjukkan bahwa ketiga formula larut dalam pengenceran sehingga dapat disimpulkan ketiga formulasi adalah tipe M/A karena larut dalam air.

2.3 Metode pengukuran daya hantar.

Emulsi tipe M/A memberikan penyimpangan pada hasil pengamatan, sedangkan emulsi tipe A/M tidak menunjukkan adanya penyimpangan pada saat pengamatan metode tersebut. Hasil pengamatan penentuan jenis emulsi minyak wijen dengan menggunakan metode pengukuran daya hantar dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil pengamatan penentuan jenis emulsi dengan pengukuran daya hantar

Minggu ke	Formula 1	Formula 2	Formula 3
0	Terjadi penyimpangan	Terjadi penyimpangan	Terjadi penyimpangan
1	Terjadi penyimpangan	Terjadi penyimpangan	Terjadi penyimpangan
2	Terjadi penyimpangan	Terjadi penyimpangan	Terjadi penyimpangan

Hasil pengamatan penentuan jenis emulsi minyak wijen menggunakan metode pengukuran daya listrik memberikan kesimpulan bahwa ketiga formulasi emulsi adalah tipe M/A karena fase luar pada emulsi tersebut adalah air. Emulsi dapat menghantarkan listrik hal ini dapat dilihat dari penyimpangan jarum pada amperemeter.

3. Pemeriksaan stabilitas emulsi

3.1 Hasil pengujian warna, bau, dan rasa emulsi. Pengujian warna dan bau emulsi minyak wijen yaitu dengan memperhatikan secara visual ada tidaknya perubahan fisik setelah penyimpanan selama 2 minggu. Pengujian rasa emulsi dilakukan dengan 10 responden. Hasil pengamatan warna, bau, dan rasa emulsi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil pengamatan warna, bau, dan rasa emulsi minyak wijen

Uji	Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2
Warna	Putih susu	Putih susu	Putih susu
Bau	Khas	Khas	Khas
Rasa	Agak manis	Agak manis	Agak manis

Hasil pengujian warna, bau dan rasa emulsi minyak wijen berdasarkan tabel 5, memberikan hasil yang sama dari minggu ke-0 sampai minggu ke 2 yaitu warna putih susu, berbau khas dan memiliki rasa agak manis. Hal ini

menunjukkan bahwa emulsi minyak wijen stabil karena tidak ada perubahan warna, bau dan rasa selama penyimpanan.

3.2 Uji homogenitas emulsi minyak wijen

Hasil pengamatan uji homogenitas emulsi minyak wijen dapat dilihat pada dalam tabel berikut.

Tabel 6. Hasil pengujian homogenitas emulsi minyak wijen

Formula	Homogenitas		
	Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2
1	Homogen	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil pengujian homogenitas berdasarkan tabel 6, menunjukkan bahwa homogenitas emulsi minyak wijen dari minggu ke-0 sampai minggu ke-2 tidak mengalami perubahan yaitu tetap homogen. Hal ini dapat disimpulkan bahwa emulsi tetap stabil selama penyimpanan.

3.3 Uji viskositas emulsi.

Hasil pengamatan uji viskositas emulsi minyak wijen yang dilakukan dalam 2 minggu dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil pengujian viskositas emulsi minyak wijen

Formula		Viskositas (d Pa.s)		
		Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2
1 (CMC 1,2%)	Replikasi 1	28,5	27,3	25,9
	Replikasi 2	28,6	27,3	25,8
	Replikasi 3	28,4	27,2	25,8
	Rata-rata	28,5	27,2	25,8
2 (CMC 1,6%)	Replikasi 1	36,2	34,8	33,2
	Replikasi 2	36,1	34,7	33,2
	Replikasi 3	36,2	34,6	33,1
	Rata-rata	36,2	34,7	33,2
3 (CMC 2,0%)	Replikasi 1	50,5	48,9	47,2
	Replikasi 2	50,4	48,9	47,1
	Replikasi 3	50,4	48,8	47,1
	Rata-rata	50,4	48,9	47,1

Hasil pengujian viskositas berdasarkan tabel 7, menunjukkan bahwa viskositas tiap formula mengalami penurunan, hal ini diakibatkan karena CMC kurang menjaga kestabilan emulsi. Sedangkan rata-rata penurunan viskositas emulsi minyak wijen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Hasil penurunan viskositas emulsi minyak wijen selama 2 minggu

Formula	Viskositas (dPa.s)		Penurunan viskositas (dPa.s)
	Minggu ke-0	Minggu ke-2	
1 (CMC 1,2%)	28,5	25,8	2,7
2 (CMC 1,6%)	36,2	33,2	3
3 (CMC 2%)	50,4	47,1	3,3

Penggunaan pengental CMC dengan konsentrasi 1,2% viskositasnya mengalami penurunan yaitu sebesar 4,4 dPa.s; untuk penggunaan CMC dengan konsentrasi 1,6% viskositasnya yaitu sebesar 3 dPa.s; sedangkan untuk penggunaan CMC dengan konsentrasi 2,0% viskositasnya juga mengalami penurunan yaitu sebesar 3,3 dPa.s.

4. Pengujian pemisahan sentrifugasi emulsi

Hasil pengamatan uji pemisahan sentrifugasi emulsi minyak wijen pada minggu ke-0, minggu ke-1 dan minggu ke-2 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Hasil uji pemisahan sentrifugasi emulsi minyak wijen

Formula		Pemisahan sentrifugasi		
		Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2
1 (CMC 1,2%)	Replikasi 1	0,0040	0,008	0,012
	Replikasi 2	0,0035	0,009	0,015
	Replikasi 3	0,0046	0,010	0,017
	Rata-rata	0,0043	0,009	0,014
2 (CMC 1,6%)	Replikasi 1	0,0072	0,016	0,028
	Replikasi 2	0,0065	0,014	0,030
	Replikasi 3	0,0063	0,019	0,031
	Rata-rata	0,0066	0,016	0,030
3 (CMC 2,0%)	Replikasi 1	0,01	0,022	0,06
	Replikasi 2	0,013	0,025	0,06
	Replikasi 3	0,015	0,028	0,05
	Rata-rata	0,013	0,025	0,056

Hasil pengujian pemisahan sentrifugasi berdasarkan tabel 9 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan, maka proses pemisahan akan semakin cepat dan semakin tinggi konsentrasi CMC yang digunakan maka proses pemisahan juga akan semakin cepat, hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin rendah konsentrasi CMC yang digunakan maka emulsi tersebut akan lebih stabil dibandingkan dengan emulsi yang menggunakan konsentrasi CMC yang tinggi.

Berdasarkan hasil statistik ANOVA satu arah dengan taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa data pada minggu ke-0 terdapat perbedaan yang signifikan antara formula 1 dan formula 3 dan antara formula 2 dan formula 3, tetapi antara formula 1 dan formula 2 tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Data pada minggu ke-2 menunjukkan bahwa formula 1, formula 2 dan formula 3 semuanya memiliki perbedaan yang signifikan. Data dapat dilihat pada lampiran 6.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Minyak wijen (*Oleum sesami*) dapat dibuat sediaan emulsi dengan emulgator PGA dan pengental CMC dengan konsentrasi 1,2%; 1,6%; dan 2,0% dan telah dilakukan pengujian emulsi yang meliputi uji stabilitas emulsi dan uji penentuan jenis emulsi.
2. Perbandingan konsentrasi yang berbeda akan memberikan stabilitas yang berbeda pula. Pada penambahan konsentrasi CMC 1,2% memberikan mutu fisik dan stabilitas yang baik dibandingkan penambahan konsentrasi CMC 1,6% dan CMC 2,0%.

B. Saran

Saran yang didapat dari hasil pembuatan emulsi minyak wijen adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mengganti pengental atau mengkombinasikan dengan pengental lain dan juga mengganti emulgator lain atau mengkombinasikan dengan emulgator lain untuk yang bisa memperbaiki hasil penelitian emulsi minyak wijen ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anief, M. 1999. *Ilmu Meracik Obat Teori dan Praktek*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ansel, H.C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Formulasi*. Edisi IV. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Depkes. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes. 1985. *Tanaman Obat Indonesia*. Edisi 1. Jakarta: Departemen Kesehatan Reepublik Indonesia.
- Depkes. 2001. *Inventaris Tanaman Obat I*. Jilid 2. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewi, S dan Nurdiana, H. 2006. “*Pola Diet Minyak Wijen Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Pada Tikus Putih (Rattus Novergicus) Sebagai Upaya Mencegah Hiperkolesterolemia*”. (<http://elib.pdii.lipi.go.id/>, diakses 13 juni 2016).
- Desember 2012)Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Netzer, C.T. 1994. *Kandungan Kolesterol dalam Makanan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Supriyanto, M.G. 1988. *Teknologi Pengolahan Minyak*. Yogyakarta: Proyek Peningkatan/Pengembangan Perguruan Tinggi Universitas Gadjah Mada.
- Syamsuni, H.A. 2006. *Ilmu Resep*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Tjay, T.H. dan Kirana, R. 2002. *Obat-obat Penting*. Edisi V. Jakarta: PT. Gramedia. Hal: 3.
- Voigt, R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Edisi V. Yogyakarta: Gadjah Mada Universiti Press.

L
A
M
P
I
R
A
N

Lampiran 1. Proses penentuan jenis emusi menggunakan larutan metilen blue dan sudan III



Setelah ditetaskan metilen blue



Setelah ditetaskan sudan III

Lampiran 2. Proses penentuan jenis emulsi dengan menggunakan amperemeter



Amperemeter



Sebelum dilakukan pengujian



Setelah ujung kedua kutub dicelupkan

Lampiran 3. Uji pemisahan sentrifugasi emulsi minyak wijen



Sentrifuge Portable



Hasil pengamatan setelah 60 menit

Lampiran 4. Hasil uji viskositas diuji dengan ANOVA

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Viskositas Minggu ke-0	9	38,367	9,6399	28,4	50,5
Viskositas Minggu Ke-1	9	36,967	9,5349	27,2	49,0
Viskositas Minggu Ke-2	9	35,378	9,3712	25,8	47,2

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Viskositas Minggu ke-0	Viskositas Minggu Ke-1	Viskositas Minggu Ke-2
N		9	9	9
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	38,367	36,967	35,378
	Std. Deviation	9,6399	9,5349	9,3712
Most Extreme Differences	Absolute	,256	,257	,259
	Positive	,256	,257	,259
	Negative	-,227	-,228	-,228
Kolmogorov-Smirnov Z		,767	,770	,776
Asymp. Sig. (2-tailed)		,599	,594	,584

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
						Lower Bound	Upper Bound		
Viskositas Minggu ke-0	formula1	3	28,500	,1000	,0577	28,252	28,748	28,4	28,6
	formula2	3	36,167	,0577	,0333	36,023	36,310	36,1	36,2
	formula3	3	50,433	,0577	,0333	50,290	50,577	50,4	50,5
	Total	9	38,367	9,6399	3,2133	30,957	45,777	28,4	50,5
Viskositas Minggu Ke-1	formula1	3	27,267	,0577	,0333	27,123	27,410	27,2	27,3
	formula2	3	34,700	,1000	,0577	34,452	34,948	34,6	34,8
	formula3	3	48,933	,0577	,0333	48,790	49,077	48,9	49,0
	Total	9	36,967	9,5349	3,1783	29,637	44,296	27,2	49,0
Viskositas Minggu Ke-2	formula1	3	25,833	,0577	,0333	25,690	25,977	25,8	25,9
	formula2	3	33,167	,0577	,0333	33,023	33,310	33,1	33,2
	formula3	3	47,133	,0577	,0333	46,990	47,277	47,1	47,2
	Total	9	35,378	9,3712	3,1237	28,174	42,581	25,8	47,2

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Viskositas Minggu ke-0	,364	2	6	,709
Viskositas Minggu Ke-1	,364	2	6	,709
Viskositas Minggu Ke-2	,000	2	6	1,000

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Viskositas Minggu ke-0	Between Groups	743,387	2	371,693	6,690E4	,000
	Within Groups	,033	6	,006		
	Total	743,420	8			
Viskositas Minggu Ke-1	Between Groups	727,287	2	363,643	6,546E4	,000
	Within Groups	,033	6	,006		
	Total	727,320	8			
Viskositas Minggu Ke-2	Between Groups	702,536	2	351,268	1,054E5	,000
	Within Groups	,020	6	,003		
	Total	702,556	8			

Multiple Comparisons

Scheffe

Dependent Variable	(I) Formula Emulsi Minyak Wijen	(J) Formula Emulsi Minyak Wijen	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Viskositas Minggu ke-0	formula1	formula2	-7,6667*	,0609	,000	-7,862	-7,471
		formula3	-21,9333*	,0609	,000	-22,129	-21,738
	formula2	formula1	7,6667*	,0609	,000	7,471	7,862
		formula3	-14,2667*	,0609	,000	-14,462	-14,071
	formula3	formula1	21,9333*	,0609	,000	21,738	22,129
		formula2	14,2667*	,0609	,000	14,071	14,462
Viskositas Minggu Ke-1	formula1	formula2	-7,4333	,0609	,000	-7,629	-7,238
		formula3	-21,6667*	,0609	,000	-21,862	-21,471
	formula2	formula1	7,4333	,0609	,000	7,238	7,629
		formula3	-14,2333*	,0609	,000	-14,429	-14,038
	formula3	formula1	21,6667*	,0609	,000	21,471	21,862
		formula2	14,2333*	,0609	,000	14,038	14,429
Viskositas Minggu Ke-2	formula1	formula2	-7,3333*	,0471	,000	-7,485	-7,182
		formula3	-21,3000*	,0471	,000	-21,451	-21,149
	formula2	formula1	7,3333*	,0471	,000	7,182	7,485
		formula3	-13,9667*	,0471	,000	-14,118	-13,815
	formula3	formula1	21,3000*	,0471	,000	21,149	21,451
		formula2	13,9667*	,0471	,000	13,815	14,118

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

Homogeneous Subsets

Viskositas Minggu ke-0

Scheffe^a

Formula Emulsi Minyak Wijen	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formula1	3	28,500		
formula2	3		36,167	
formula3	3			50,433
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Viskositas Minggu Ke-1

Scheffe^a

Formula Emulsi Minyak Wijen	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formula1	3	27,267		
formula2	3		34,700	
formula3	3			48,933
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Viskositas Minggu Ke-2

Scheffe^a

Formula Emulsi Minyak Wijen	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formula1	3	25,833		
formula2	3		33,167	
formula3	3			47,133
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 5. Hasil uji pemisahan sentrifugasi diuji dengan ANOVA

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-0	9	,007789	,0040495	,0035	,0150
Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-1	9	,016778	,0072246	,0080	,0280
Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-2	9	,03367	,018715	,012	,060

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-0	Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-1	Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-2
N		9	9	9
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,007789	,016778	,03367
	Std. Deviation	,0040495	,0072246	,018715
	Most Extreme Differences			
	Absolute	,224	,159	,223
	Positive	,224	,159	,223
	Negative	-,145	-,112	-,143
Kolmogorov-Smirnov Z		,673	,478	,670
Asymp. Sig. (2-tailed)		,755	,976	,760

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
						Lower Bound	Upper Bound		
Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-0	formula1	3	,004033	,0005508	,0003180	,002665	,005401	,0035	,0046
	formula2	3	,006667	,0004726	,0002728	,005493	,007841	,0063	,0072
	formula3	3	,012667	,0025166	,0014530	,006415	,018918	,0100	,0150
	Total	9	,007789	,0040495	,0013498	,004676	,010902	,0035	,0150
Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-1	formula1	3	,009000	,0010000	,0005774	,006516	,011484	,0080	,0100
	formula2	3	,016333	,0025166	,0014530	,010082	,022585	,0140	,0190
	formula3	3	,025000	,0030000	,0017321	,017548	,032452	,0220	,0280
	Total	9	,016778	,0072246	,0024082	,011224	,022331	,0080	,0280
Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-2	formula1	3	,01467	,002517	,001453	,00842	,02092	,012	,017
	formula2	3	,02967	,001528	,000882	,02587	,03346	,028	,031
	formula3	3	,05667	,005774	,003333	,04232	,07101	,050	,060
	Total	9	,03367	,018715	,006238	,01928	,04805	,012	,060

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-0	3,483	2	6	,099
Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-1	,932	2	6	,444
Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-2	4,846	2	6	,056

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-0	Between Groups	,000	2	,000	25,686	,001
	Within Groups	,000	6	,000		
	Total	,000	8			
Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-1	Between Groups	,000	2	,000	35,347	,000
	Within Groups	,000	6	,000		
	Total	,000	8			
Data Pemisahan Emulsi Minggu ke-2	Between Groups	,003	2	,001	97,071	,000
	Within Groups	,000	6	,000		
	Total	,003	8			