

**MIKROENKAPSULASI MINYAK BIJI WORTEL (*Carrot Seed Oil*)
DENGAN POLIMER PVA (Polivinil Alkohol)
DAN METODE EMULSI DIFUSI**



oleh:

**Dwi Rahmawati
17141022B**

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

**MIKROENKAPSULASI MINYAK BIJI WORTEL (*Carrot Seed Oil*)
DENGAN POLIMER PVA (Polivinil Alkohol)
DAN METODE EMULSI DIFUSI**



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:

**Dwi Rahmawati
17141022B**

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

PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH

Berjudul

**MIKROENKAPSULASI MINYAK BIJI WORTEL (*Carrot Seed Oil*)
DENGAN POLIMER PVA (Polivinil Alkohol)
DAN METODE EMULSI DIFUSI**

Oleh :
Dwi Rahmawati
17141022B

Dipertahankan di hadapan panitia Penguji Karya Tulis Ilmiah
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 20 Juni 2017

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi

Dekan,



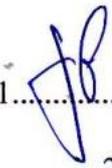
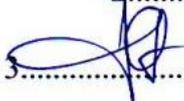
pembimbing


Muh Dzakwan, M.Si., Apt


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

Penguji :

1. Ilham Kuncahyo, M.Sc., Apt
2. Endang Sri Rejeki, M.Si., Apt
3. Muh Dzakwan, M.Si., Apt

1. 
2. 
3. 

PERNYATAAN

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

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

Surakarta, 20 Juni 2017



Dwi Rahmawati

HALAMAN PERSEMBAHAN

Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat (QS: Al-Mujadilah 11)

Orang yang pintar bukanlah orang yang merasa pintar, akan tetapi iya adalah orang yang merasa bodoh, dengan begitu iya tak akan pernah berhenti untuk terus belajar.

*Terimakasih kepada **Alhamdulillah SWJ** yang telah memberikan hamba begitu banyak kemudahan dalam pengerjaan Karya Tulis Ilmiah ini.*

Terimakasih juga kepada ayahku Slamet Mungawis dan Ibuku Marfungah jerih payahmu, do'amu selalu menyertai langkahku. Dukungan ayah dan ibu adalah kekuatan terdahsyat saya dalam mengerjakan karya ini.

Terimakasih kepada kakak dan adikku yang selalu mensupport agar dapat menyelesaikan karya ini.

Terimakasih kepada tim KJQ ku aning, rosandi dan sherly yang selalu mensupport dan selalu bekerja sama dalam menyelesaikan karya ini, susah seneng bareng ya .

Terimakasih kepada teman-teman kos Jk Bil Khusna rika, gisel, aning, lita, mba alya, pina, nadia atas dukungannya.

Terimakasih kepada teman - teman semuanya, keluarga farmasi angkatan 2014 atas kerjasama kalian selama di bangku kuliah ini.

Terimakasih untuk semua pihak yang sudah ikut membantu tetapi tidak saya sadari.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Mikroenkapsulasi Minyak Biji Wortel (*Carrot Seed Oil*) Dengan Polimer PVA (Polivinil Alkohol) Dan Metode Emulsi Difusi”**. Karya tulis ilmiah ini diajukan guna memenuhi syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA. selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Vivin Nopiyanti, M.Sc, Apt., selaku Ketua Program Studi D-III Farmasi Universitas Setia Budi
4. MuhDzakwan, M.Si, Apt., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, pemikiran, dan saran dalam pembimbing serta mengarahkan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Segenap dosen - dosen pengajar Program Studi D-III Farmasi yang telah membagikan ilmu yang berguna untuk penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Ibu dan Bapak penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji dan memberikan masukan untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

7. Seluruh petugas laboratorium, yang telah membantu penulis dalam melaksanakan praktek penelitian.
8. Seluruh staf perpustakaan pusat, yang telah memberikan pelayanan yang baik, sehingga penulis mendapatkan kemudahan dalam pencarian literatur.
9. Orangtua dan keluarga untuk semua dukungan dan doa kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca untuk menambah pengetahuan dan pengembangan wawasan.

Surakarta, 20 Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRAC	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Minyak Biji Wortel	4
1. Proses Pembuatan Minyak Biji Wortel	4
2. Karakteristik Minyak.....	4
3. Kandungan Dan Manfaat Minyak Biji Wortel.....	5
B. Mikroenkapsulasi	5
1. Pengertian mikroenkapsulasi.....	5
2. Komponen Mikroenkapsulasi	6
2.1 Bahan Inti	6
2.2 Bahan Penyalut.....	6
2.3 Pelarut.....	6
3. Tujuan dan Keuntungan Enkapsulasi.....	7
4. Kekurangan Mikroenkapsulasi.....	8
5. Metode Mikroenkapsulasi	8
C. PVA (Polivinil Alkohol).....	9

D. Tween 80.....	9
E. Metode Emulsi Difusi.....	10
F. Studi Preformulasi	11
1. Carrot Seed Oil.....	11
2. Polivinil Alkohol.....	12
3. Tween 80.....	12
4. Etanol	12
5. Aqua destilata.....	12
G. Landasan Teori.....	13
H. Hipotesis	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
A. Populasi dan Sampel.....	15
1. Populasi	15
2. Sampel.....	15
B. Variabel Penelitian.....	15
1. Identifikasi variabel utama.....	15
2. Klasifikasi variabel utama.....	15
3. Definisi operasional variabel utama.....	16
C. Alat dan bahan	17
1. Alat.....	17
2. Bahan.....	17
D. Jalannya Penelitian.....	17
1. Optimasi Formula.....	17
2. Rancangan formulasi.....	17
3. Pembuatan mikroenkapsulasi.....	18
4. Evaluasi sediaan mikroenkapsulasi.....	18
4.1 Uji organoleptis.....	18
4.3 Pengukuran pH.....	18
4.4 Pengukuran viskositas.....	19
4.5 Penentuan ukuran partikel dan indeks polidispersi.....	19
4.6 Uji TEM	19
4.7 Uji sentrifugasi.....	19
4.8 Uji kerapatan.....	19
3.9 Uji stabilitas sediaan.....	20
5. Skema Jalannya Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Hasil Pembuatan Mikrokapsul.....	22
1. Optimasi formula.....	22
2. Pembuatan mikroenkapsulasi berdasarkan formula yang terpilih.....	22
3. Pengujian mikrokapsul.....	23
3.1. Uji organoleptis.....	23
3.2. Uji morfologi mikrokapsul di mikroskop cahaya	23
3.3. Pengukuran pH.....	24

3.4. Pengukuran viskositas	24
3.5. Penentuan ukuran partikel dan indeks polidispersi	24
3.6. Uji TEM (<i>Transmission Electron Microscopy</i>)	24
3.7. Uji sentrifugasi	25
3.8. Uji kerapatan	25
3.9. Uji stabilitas sediaan	25
B. Pembahasan.....	25
BAB V PENUTUP.....	28
A. Kesimpulan	28
B. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema Jalannya Penelitian	21
Gambar 2. Hasil Uji Morfologi mikrokapsul di mikroskop cahaya perbesaran 1000x.....	23
Gambar 3. Hasil Uji TEM 10000 kali 1000 nm.....	24

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Formulasi mikroenkapsulasi minyak biji wortel (<i>Carrot Seed Oil</i>): 17	17
Tabel 2. Optimasi formula	22
Tabel 3. Formula terpilih.....	23
Tabel 4. Hasil uji organoleptis	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Sertifikat analisis minyak biji wortel.....	32
Lampiran 2. Hasil stabilitas sediaan selama 1 bulan.....	33
Lampiran 3. Hasil sentrifugasi	33
Lampiran 4. Hasil uji ukuran globul dari hasil optimasi sediaan mikrokapsul....	34
Lampiran 5. Hasil uji ukuran globul setelah diuji stabilitas selama 1 bulan.....	35
Lampiran 6. Hasil zeta potensial setelah diuji stabilitas selama 1 bulan	36
Lampiran 7. perhitungan kerapatan mikrokapsul minyak biji wortel	37
Lampiran 8. perhitungan viskositas minyak biji wortel.....	38
Lampiran 9. perhitungan pH	40

INTISARI

RAHMAWATI, D., 2017, MIKROENKAPSULASI MINYAK BIJI WORTEL (*Carrot Seed Oil*) DENGAN POLIMER PVA (Polivinil Alkohol) DAN METODE EMULSI DIFUSI, KARYA TULIS ILMIAH, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Minyak biji wortel merupakan minyak yang diperoleh dari biji wortel, minyak biji wortel memiliki kandungan terbesar yaitu 66% minyak esensial, seskuiterpen dan karoten. Penelitian ini bertujuan untuk melindungi kandungan minyak biji wortel yang mudah rusak jika terkena cahaya dan untuk meningkatkan stabilitas dari minyak yang akan dibuat mikroenkapsulasi.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode emulsi difusi, metode emulsi difusi yaitu penggabungan antara fase organik, fase air dan fase dilusi. sampel yang digunakan adalah minyak biji wortel dengan penyalut bahan polimer PVA (polivinil alkohol), PVA bertujuan untuk melindungi minyak dari pengaruh luar, pengujian formula mikrokapsul meliputi uji organoleptis, Morfologi mikrokapsul di mikroskop cahaya, pH, viskositas, kerapatan, TEM, sentrifugasi, ukuran globul dan indeks polidispersi, stabilitas sediaan.

Hasil pengujian bahwa minyak biji wortel telah terenkapsulasi yang diuji dengan uji TEM. Hasil konsentrasi polimer yang menunjukkan hasil paling baik dalam pembuatan mikrokapsul adalah konsentrasi 1% dengan ukuran partikel 4, 140 μm dengan PI 0, 278 dan Zeta potensial -17, 4 Mv.

Kata kunci: Minyak Biji Wortel, Emulsi Difusi, Polivinil Alkohol

ABSTRAC

RAHMAWATI, D., 2017, MICROENKAPSULATION CARROT SEED OIL (Carrot Seed Oil) WITH POLYMER PVA (Polyvinyl Alcohol) AND METHOD OF EMULSION DIFFUSION, SCIENTIFIC JOURNAL, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.

Carrot seed oil is the oil obtained from the seeds of carrots, carrot seed oil has the largest content is 66% essential oil, sesquiterpenes and carotene. This study aims to protect the carrot seed oil content is easily damaged if exposed to light and to improve the stability of the oil to be made microencapsulation.

The study was conducted using diffusion emulsion, the emulsion diffusion methods, namely the merger between the organic phase, the aqueous phase and the phase of dilution. the sample used is oil carrot seed with a coating polymer PVA (polyvinyl alcohol), PVA which aims to protect the oil from outside influences, testing microcapsules include organoleptic test, morphology of the microcapsules in the light microscope, pH, viscosity, density, TEM, centrifugation, size globule and polydisperse index, the stability of the preparations.

The results of the testing that has been encapsulated carrot seed oil were tested with TEM. The results of polymer concentrations showed superior results in the preparation of the microcapsules is a concentration of 1% with a particle size of 4, 140 μm with PI 0, 278 and Zeta potential -17, 4 Mv.

Keywords: Carrot Seed Oil, Emulsion Diffusion, Polyvinyl Alcohol

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mikroenkapsulasi merupakan salah satu teknologi yang berkembang pesat pada saat ini. Mikroenkapsulasi merupakan suatu cara penyalutan pada partikel-partikel padatan, cairan dan dispersi. Mikroenkapsulasi merupakan penyalutan partikel dengan dimensi yang berkisar dari puluhan mikron sampai 5000 mikron. Kelebihan dari mikroenkapsulasi yaitu ukuran partikel yang tersalut lebih kecil sehingga dapat mengurangi takaran atau dosis, obat dapat terdistribusi secara luas melalui saluran cerna, sehingga meningkatkan potensi penyerapan obat (Lachman *et al.*, 1994). Pengkapsulan mikro dapat diartikan sebagai penyalut tetesan cairan terdistribusi halus atau partikel padat menggunakan gelatin, polimer alam atau material lain menjadi kapsul mikro bergaris tengah 1-5.000 mikrometer (Voigt, 1984).

Pembuatan mikroenkapsulasi menggunakan minyak biji wortel, minyak biji wortel (*Carrot Seed Oil*) merupakan minyak yang diperoleh dari biji wortel (*Dacus carota* L.) kandungan terbesar yaitu karoten dan juga mengandung 66% minyak esensial dan seskuiterpen. Minyak biji wortel (*Carrot Seed Oil*) memiliki aktifitas sebagai antijamur, herbisida dan insektisida (Staniszwska dan Kula, 2001). Selain menggunakan zat aktif minyak biji wortel penelitian juga membutuhkan polimer sebagai penyalut, dalam penelitian ini akan menggunakan polimer PVA (Polivinil Alkohol). Dalam pembuatan mikroenkapsulasi dapat dibuat dengan menggunakan berbagai macam metode, salah satunya dengan menggunakan metode emulsi difusi. Mikroenkapsulasi memiliki tujuan untuk

melindungi kandungan yang ada didalam minyak biji wortel, karena dari kandungan minyak biji wortel tersebut mudah rusak sehingga untuk melindungi kandungan dalam bahan tersebut agar tidak mudah rusak maka dapat dibuat sediaan mikrokapsul.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, didapatkan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah minyak biji wortel dapat dibuat sediaan mikrokapsul menggunakan metode emulsi difusi?
2. Berapakah konsentrasi PVA yang menghasilkan mikrokapsul minyak biji wortel yang baik?
3. Apakah mikrokapsul minyak biji wortel stabil selama penyimpanan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui minyak biji wortel dapat dibuat sediaan mikrokapsul menggunakan metode emulsi difusi.
2. Mengetahui konsentrasi berapa PVA yang menghasilkan mikrokapsul minyak biji wortel yang baik
3. Mengetahui mikrokapsul minyak biji wortel stabil selama penyimpanan

D. Manfaat Penelitian

1. Agar dapat mengetahui apakah minyak biji wortel dapat dibuat sediaan mikrokapsul dengan metode emulsi difusi

2. Agar dapat mengetahui berapa konsentrasi PVA yang menghasilkan mikro kapsul minyak biji wortel yang baik
3. Agar dapat mengetahui apakah mikro kapsul minyak biji wortel stabil selama penyimpanan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Minyak Biji Wortel

1. Proses Pembuatan Minyak Biji Wortel

Minyak biji wortel merupakan hasil ekstraksi dari biji wortel (Sataniszweka dan Kula, 2001). Pemerolehan minyak biji wortel dapat diperoleh dengan beberapa cara ekstraksi seperti yang dilakukan pada penelitian Ksouri *et al.* (2015) Ekstrak minyak esensial dari biji wortel diekstraksi bijinya dengan menggunakan metode penyulingan uap minyak esensial dipisahkan oleh dekantasi dan dikeringkan dengan anhidrat natrium sulfat dan disimpan pada suhu 4°C.

Minyak biji wortel juga dapat diperoleh dari 150 gram serbuk biji wortel, 250ml n-heksan dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi sokletasi dan diperoleh minyak dengan karakteristik sebagai berikut: bewarna coklat kekuningan, bobot jenis sebesar 918kg/m² atau 0.918, randemen minyak sebesar 23.4%, titik didih 134°C (Abdulrasheed *et al.*, 2015).

2. Karakteristik Minyak

Ekstrak dari minyak dapat ditentukan meliputi: warna, kepadatan, berat jenis, viskositas, jumlah hasil minyak, titik didih, indeks bias, nilai asam, nilai iodine dan nilai saponifikasi (TSE, 1971).

Titik didih: Titik didih minyak ditentukan dengan memanaskan minyak dalam gelas kimia pada mantel pemanas. Minyak diamati dengan hati-hati di hadapan termometer, suhu pada termometer dibaca dan dicatat sebagai titik didih minyak (TSE, 1971).

Kepadatan: Kepadatan minyak biji wortel ditentukan dengan mengambil berat sampel dan membaginya dengan volume yang sesuai (TSE, 1971).

3. Kandungan Dan Manfaat Minyak Biji Wortel

Dari biji wortel (*Daucus carota* L.) dapat dimanfaatkan minyak esensial yang terkandung didalamnya, diantara kandungan tersebut terdapat kandungan kimia utama ekstrak minyak termasuk β -bisabolene, camphene, β -pinene, sabinene, myrcene, γ -terpinene, limonene, α -pinene, geranyl asetat dan karoten (Staniszewska dan Kula 2001). Khasiat yang terkandung dalam minyak biji wortel (*Daucus carota* L) adalah sebagai fungisida, herbisida, insektisida (Staniszewska dan Kula 2001).

B. Mikroenkapsulasi

1. Pengertian mikroenkapsulasi

Mikroenkapsulasi adalah suatu cara penyalutan tipis pada partikel kecil zat padat atau tetesan cairan atau dispersi. proses mikroenkapsulasi akan menghasilkan sediaan yang disebut mikrokapsul. Mikrokapsul didefinisikan sebagai suatu partikel yang mengandung zat aktif atau material inti yang dikelilingi oleh pelapis atau cangkang. Dengan adanya lapisan dinding polimer ini, zat inti akan terlindungi dari pengaruh lingkungan luar. Bahan inti dapat berupa padatan, cairan, atau gas sedangkan penyalut tertentu terbuat dari polimer organik, lemak, dan lilin. Mikrokapsul dapat berupa *continuous core/shell microcapsule* dan *multinuclear microcapsule* (Thies, 1996).

2. Komponen Mikroenkapsulasi

2.1 Bahan inti. bahan inti, didefinisikan sebagai bahan spesifik yang akan disalut, dapat berupa cairan atau padatan. Komposisi bahan inti dapat bervariasi, seperti inti cairan dapat meliputi bahan terdispersi atau bahan yang terlarut. Inti zat padat berupa campuran zat aktif dengan bahan pembawa lain stabilisator, pengencer, pengisi, dan penghambat atau pemacu pelepasan. Kemampuan memvariasikan komposisi bahan inti memungkinkan fleksibilitas yang jelas, dan penggunaan karakteristik tersebut sering memberikan rancangan yang baik serta pengembangan sifat mikrokapsul yang diinginkan (Lachman *et al.*, 1994).

2.2 Bahan penyalut. Pemilihan bahan penyalut yang tepat sangat menentukan resultant sifat fisika dan kimia dari mikrokapsul. Bahan penyalut mampu memberikan suatu lapisan tipis yang kohesif dengan bahan inti, dapat bercampur secara kimia dan tidak dapat bereaksi dengan bahan inti, dan memberikan sifat penyalut yang diinginkan, seperti kekuatan, fleksibilitas, impermeabilitas, sifat-sifat optik, dan stabilitas. Selain itu bahan penyalut yang digunakan mudah diperbaiki pada keadaan tertentu (Lachman *et al.*, 1994).

2.3 Pelarut. Pelarut adalah bahan yang digunakan untuk melarutkan bahan penyalut dan mendispersikan bahan inti. Pemilihan pelarut biasanya berdasarkan sifat kelarutan dari bahan inti dan bahan penyalut, sehingga pelarut yang digunakan tersebut tidak atau hanya sedikit melarutkan bahan inti tetapi juga dapat melarutkan bahan penyalut. Untuk melarutkan penyalut juga dapat digunakan pelarut tunggal atau campuran.

Pelepasan obat dalam mikrokapsul berhubungan erat dengan polimer yang digunakan. Sistem pelepasan polimer dapat diklasifikasikan menjadi sistem reservoir dan sistem matriks. Pada sistem reservoir, obat terdapat dalam inti yang dikelilingi oleh polimer yang dibentuk sebagai diffusion barrier. Pelepasan obat terjadi melalui dinding polimer. Membran polimer yang digunakan menentukan kecepatan pelepasan obat dari sistem. Pada sistem matriks, obat secara seragam terlarut dan terdispersi di dalam polimer. Pada sistem ini, pelepasan obat difasilitasi oleh disolusi yang bertahap dari matriks dan dikendalikan oleh kelarutan dan porositas matriks. Sistem matriks dapat memberikan pelepasan obat yang tidak konstan, karena dengan meningkatnya jarak difusi menyebabkan molekul obat berada di bagian tengah membutuhkan waktu yang lebih lama untuk berdifusi keluar dari matriks (Thies, 1996).

3. Tujuan dan Keuntungan Enkapsulasi

Tujuan yang paling penting dan keuntungan dari enkapsulasi adalah (Ranny, 2011) :

- a. Perlindungan senyawa aktif terhadap faktor eksternal, seperti suhu, kelembaban, interaksi dengan senyawa lain atau radiasi UV
- b. Pengurangan penguapan atau penurunan kecepatan pelepasan dari mikrokapsul ke lingkungan
- c. Menutupi sifat tertentu dari senyawa aktif, seperti bau, rasa, sifat katalitik
- d. Perlindungan lingkungan terhadap aksi yang tidak terkendali dari senyawa aktif seperti peptisida
- e. Meningkatkan kelarutan bahan-bahan yang tidak larut dalam air

4. Kekurangan Mikroenkapsulasi

Adapula kekurangan pada mikroenkapsulasi ini diantaranya (Lachman *et al.*, 1986) :

- a. Tidak ada satupun metode mikroenkapsulasi yang dapat diterapkan untuk semua bahan inti.
- b. Kesulitan dalam proses penyalutan, sehingga penyalut tidak sempurna.
- c. Stabilitas bahan inti yang kurang memadai.
- d. Keterbatasan biaya dalam aplikasi metode mikroenkapsulasi.

5. Metode Mikroenkapsulasi

Pembuatan mikroenkapsulasi dapat menggunakan beberapa metode seperti metode emulsi difusi yaitu pencampuran fase organik, fase air dan fase dilusi dengan kecepatan yang tinggi (Fahr, 2013). Metode emulsi evaporasi yaitu metode pengembangan dari metode emulsi difusi yang membedakan pada metode emulsi evaporasi di metode emulsi evaporasi tidak ada penambahan fase dilusi di metode emulsi difusi ada penambahan fase dilusi (Fahr, 2013). Metode ultrasonikasi ukuran partikel yang akan bergantung pada ukuran gelembung besar kecilya gelembung gravitasi yang terbentuk dipengaruhi oleh lamanya waktu sonikasi, keadaan material yang akan dikenai gelombang tersebut dan besarnya amplitudo yang digunakan (Aryandi *et al.*, 2007). Metode nanopresipitasi disebut juga perpindahan pelarut atau pengendapan antar muka. Prinsip dari metode nanopresipitasi adalah penetasan secara perlahan fase organik ke dalam fase air hingga terbentuk suspensi koloid yang mengandung mikrokapsul (Fahr, 2013).

C. PVA (Polivinil Alkohol)

Polimer berasal dari bahasa Yunani, yaitu *poly* berarti banyak dan *meros* yang berarti bagian atau unit. Istilah polimer biasanya digunakan untuk mendeskripsikan zat dengan berat molekul yang tinggi (Allock & Lampe 1981). Jenis polimer yang banyak dikembangkan untuk enkapsul yaitu polimer yang bersifat biodegradabel dan biokompatibel. Polimer biodegradabel selain dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah di dalam lingkungan polimer juga banyak dikembangkan sebagai penyalut (Preeti *et al.*, 2003).

PVA (Polivinil Alkohol) merupakan salah satu polimer yang larut dalam air dan memiliki kemampuan membentuk serat yang baik, biokompatibel, memiliki ketahanan kimia, dan biodegradable. Pemanfaatan polimer hidrofilik seperti polivinil alkohol (PVA) dan polivinil pirrolidon (PVP) sebagai bahan biomaterial menarik perhatian penting dikarenakan tidak toksik, non-karsinogenik dan dengan biokompatibilitas yang tinggi, sehingga banyak digunakan di berbagai bidang antara lain bidang medis dan farmasi. Sifat mekanik dari PVA merupakan sifat menarik terutama dalam preparasi hidrogel. PVA memiliki struktur kimia yang sederhana dengan gugus hidroksil yang tidak beraturan. Monomernya yaitu vinil alkohol tidak berada dalam bentuk stabil, tetapi berada dalam keadaan tautomer dengan asetaldehid (Perwitasari, 2012).

D. Tween 80

Tween 80 memiliki rumus molekul $C_{64}H_{124}O_{26}$, bobot molekul 1310g/mol, warna dan bentuk pada suhu 25°C yaitu cairan berminyak warna kuning, dengan

HLB sebesar 15 dan viskositas 425 mPas. Tween 80 larut dalam etanol dan air. Namun tidak larut dalam *mineral oil*. Tween 80 bersifat stabil terhadap elektrolit, asam atau basa lemah, tetapi *incompatible* dengan basa kuat karena dapat menyebabkan terjadinya saponifikasi. Selain itu, dapat terjadi pengendapan atau perubahan warna pada Tween 80 karena adanya senyawa fenol, tanin, dan antimikroba golongan paraben (Rowe *et al.*, 2009)

Tween dapat berfungsi sebagai surfaktan karena dapat menurunkan tegangan antar muka antara fase minyak dengan fase air dalam pembuatan suatu sistem nanoemulsi (Tsai *et al.*, 2014). Tween 80 telah digunakan secara luas dibidang kosmetik maupun farmasetik karena sifatnya yang tidak iritatif dan tidak toksik. Penggunaan Tween 80 pada bidang farmasi selain sebagai surfaktan adalah sebagai *solubilizing agent* (agen pelarut) dan *wetting agent* (agen pembasah) dalam konsentrasi 0,1-15% (Rowe *et al.*, 2009)

E. Metode Emulsi Difusi

Penelitian mikroenkapsulasi akan digunakan metode emulsi difusi, metode emulsi difusi merupakan metode yang paling umum digunakan dalam melakukan persiapan pembuatan nanopartikel. Teknik emulsi difusi merupakan teknik kombinasi dari proses emulsi dan proses difusi (Leroux *et al.*, 1995). Untuk mendapatkan nanocapsul yang baik diperlukan fase organik, fase air dan fase difusi (Quintanar *et al.*, 1998).

Fase organik harus sebagian larut dengan air dan mampu melarutkan polimer, zat aktif, minyak atau senyawa yang lain. Fase air biasanya mengandung

bahan stabilisasi dan untuk pengenceran digunakan air sehingga terbentuk emulsi o/w dengan pelarut benzyl alkohol (Leuroux *et al.* 1995), propilena karbonat (Quintanar-Guerrero *et al.* 1998), etil asetat (Moinard-Checot *et al.* 2008).

Pelarut benzil alkohol, propilen karbonat dan etil asetat digunakan dengan diklorometana (DCM), polivinil alkohol (PVA) adalah pilihan umum untuk stabilisasi meskipun poloxamer dan ion surfaktan juga telah digunakan. Polimer yang digunakan berdasarkan jenis kaprat/kaprilat trigliserida termasuk PLA, PCL, Eudagrit, Poly (hidroksibutirat-co-hydroxyvalerate) (PHBV) juga ikut untuk dipertimbangkan. Membuat nanopartikel menggunakan metode emulsi difusi, fase organik dijenuhkan dengan pelarut yang diperlukan, dalam fase air mengandung stabilisasi, metode emulsi difusi disertai dengan tingginya tingkat energi pengadukannya. Fase dilusi yang berisi air dituangkan kedalam emulsi untuk menginduksi difusi pelarut dalam fase eksternal untuk menghasilkan pembentukan nanopartikel menurunkan titik didih pelarut, itu dihilangkan dengan distilasi, infiltrasi, atau dengan penguapan dalam beberapa kasus (Fahr, 2013).

F. Studi Preformulasi

1. Carrot Seed Oil

Minyak biji wortel merupakan zat aktif yang digunakan dalam penelitian untuk membuat mikroenkapsulasi. Menurut Staniszewska & Kula (2001) Minyak dari biji wortel adalah minyak esensial yang diekstrak dari biji wortel, Menurut Abdulrasheed (2015) dalam pembuatan antiseptik digunakan konsentrasi 18gr dikatakan konsentrasi minyak biji wortel sebesar 3, 6%.

2. Polivinil Alkohol

Pada Penelitian Israni (2012), Untuk membuat mikrokapsul digunakan polivinil alkohol sebesar 1-3% sebagai pengemulsi. Pada penelitian ini dilakukan percobaan dengan menggunakan konsnetrasi pengemulsi sebagai konsentrasi penyalut.

3. Tween 80

Dalam pembuatan mikroenkapsulasi dibutuhkan tween 80 sebagai stabilizer untuk meningkatkan stabilitas dari mikrokapsul. Penelitian yang dilakukan oleh sutrisno *et al.* (2004) konsentrasi tween yang digunakan untuk dapat membuat larutan pengemulsi adalah konsentrasi 2% b/v. Konsentrasi lain yang digunakan adalah dengan ragam konsentrasi 1%, 2%, dan 3% dalam pelarut air (Sugita *et al.*, 2010).

4. Etanol

Etanol mengandung tidak kurang dari 92,3% b/b dan tidak lebih dari 93,8% b/b, setara dengan tidak kurang dari 94,9% v/v dan tidak lebih dari 96,0% v/v C₂H₅OH pada suhu 15,56°. Pemerian cairan mudah menguap, jernih, tidak berwarna, bau khas dan menyebabkan rasa terbakar pada lidah. Mudah menguap walaupun pada suhu rendah dan mendidih pada suhu 78°, mudah terbakar. Kelarutan bercampur dengan air dan praktis bercampur dengan semua pelarut organik (Depkes, 1995).

5. Aqua destilata

Air suling dibuat dengan menyuling air yang dapat diminum, pemerian cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa. Penyimpanan dalam wadah tertutup baik (Depkes, 1997).

G. Landasan Teori

Minyak biji wortel (*Carrot seed oil*) mempunyai berbagai macam kandungan zat aktif, kandungan terbesar adalah karoten dan juga mengandung 66% minyak essensial dan seskuiterpen (staniszewksta dan Kula 2001). Karena didalam minyak biji wortel mengandung 66% minyak esensial yang sifatnya mudah rusak maka untuk membuat agar bahan tidak mudah rusak atau untuk menjaga kestabilan dari minyak maka dibuat mikroenkapsulasi.

Mikroenkapsulasi adalah suatu proses dimana suatu bahan disalut dengan bahan atau komponen lain. Bahan yang disalut biasanya adalah berbentuk cairan atau padatan dan zat aktif biasa disebut bahan inti, sedangkan bahan yang melapisi disebut bahan pengisi atau penyalut (Liliket *al.*, 2011).

Dalam penelitian ini menggunakan metode emulsi difusi, metode emulsi difusi merupakan metode yang dikembangkan oleh kelompok dari universitas janewa, dalam pembuatan nanopartikel dibutuhkan polimer yang bersifat biodegradabel (Alleman et al. 2007; Quintanar-Guerrero et al. 1996). Dalam proses pembentukan emulsi melibatkan fase minyak dalam fase air o/w atau fase air dalam minyak w/o dalam pembuatan mikroenkapsulasi diperlukan pengadukan yang tinggi (Ariyandi, 2007).

Dalam penelitian kali ini juga dibutuhkan penyalut untuk melidungi minyak agar tidak mudah rusak, penyalut yang digunakan dalam penelitian ini adalah PVA (Polivinil Alkohol) merupakan polimer yang bersifat biodegradable dan biokompatible. Selain menggunakan polimer, penelitian juga membutuhkan stabilizer untuk menggabungkan antara fase organik dengan fase air yaitu dengan

menggunakan tween 80 yang memiliki tujuan untuk meningkatkan stabilitas dan dapat menurunkan tegangan permukaan.

H. Hipotesis

1. Minyak biji wortel dapat dibuat sediaan mikrokapsul dengan metode emulsi difusi
2. Minyak biji wortel (*Carrot Seed Oil*) dapat dibuat dalam sediaan mikrokapsul dengan variasi konsentrasi polimer PVA (Polivinil Alkohol).
3. Mikrokapsul yang dibuat stabil selama penyimpanan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah bagian yang memuat semua obyek yang menjadi sasaran penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah mikroenkapsulasi minyak biji wortel (*Carrot Seed Oil*).

2. Sampel

Sampel adalah sebagian kecil dari populasi yang digunakan dalam analisis. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikroenkapsul minyak biji wortel (*Carrot Seed Oil*) yang dibuat dengan variasi konsentrasi polimer PVA (polivinil Alkohol).

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama adalah variabel yang terdiri dari variabel bebas, variabel terkontrol dan variabel tergantung. Variabel utama dari penelitian ini adalah mikroenkapsulasi minyak biji wortel (*Carrot Seed Oil*).

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel utama diklasifikasikan ke dalam berbagai variabel, antara lain: variabel bebas, variabel terkontrol, dan variabel tergantung. Variabel bebas adalah

variabel yang sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi dari PVA (Polivinil Alkohol).

Variabel terkontrol merupakan variabel yang dianggap berpengaruh terhadap variabel tergantung selain variabel bebas, sehingga perlu ditetapkan kualifikasi agar hasil yang didapat tidak tersebar dan dapat diulang dalam penelitian lain secara cepat. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah proses pembuatan mikroenkapsulasi minyak biji wortel.

Variabel tergantung adalah titik pusat permasalahan yang merupakan kriteria penelitian ini. Variabel tergantung dari penelitian ini adalah uji stabilitas mikrokapsul.

3. Definisi operasional variabel utama

Definisi operasional variabel utama adalah definisi yang didasarkan atas sifat - sifat hal yang dapat diamati dan diperlukan bagi peneliti lain yang akan menguji kembali penelitian ini.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi dari polimer PVA (Polivinil Alkohol).

Variabel kendali dari penelitian ini adalah proses pembuatan mikrokapsul minyak biji wortel .

Variabel tergantung dari penelitian ini adalah uji organoleptis, uji morfologi mikrokapsul di mikroskop cahaya, pengukuran viskositas, penentuan ukuran partikel dan indeks polidispersi, pengukuran pH, uji TEM (*Transmission ElektronMicroscopy*), uji sentrifugasi, uji kerapatan, uji kestabilan sediaan.

C. Alat dan bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (Ohaus, USA), magnetic stirrer (Thermo Scientific, China), sentrifugasi (Centrifuge PLC Series), pH meter (Eutech Instruments, Ecoscan hand-held series, Singapura), alat uji ukuran partikel dan zeta potensial (Beckman Coulter Delsa Nano C, USA), Tem (Jeol, Jem 2100 F, Netherland), dan alat-alat gelas (Pyrex, Jepang) dan non gelas yang terdapat di laboratorium.

2. Bahan

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak biji wortel (CV. Sehat Sejahtera, Bandung), PVA (BSAF, USA), tween 80 (PT. Bratachem, Indonesia), Aqua destilata (PT. Bratachem, Indonesia), etanol 96% (PT. Bratachem, Indonesia).

D. Jalannya Penelitian

1. Optimasi Formula

Pada pembuatan mikroenkapsulasi minyak biji wortel menggunakan polimer PVA (Polivinil Alkohol). Optimasi dilakukan dengan cara mengubah perbandingan konsentrasi PVA (Polivinil Alkohol). kemudian diamati formula yang menghasilkan mikrokapsul menggunakan mikroskop binominal.

2. Rancangan formulasi

Tabel 1. Formulasi mikroenkapsulasi minyak biji wortel (*Carrot Seed Oil*):

Bahan	F1	F2	F3
Minyak biji wrtel	3,6 %	3,6 %	3, 6%
PVA	1 %	2%	3 %
Etanol 96%	21, 4 %	21, 4 %	21, 4 %
Tween 80	5 %	5 %	5 %
Aquadestilata	69 %	68 %	67 %

3. Pembuatan mikroenkapsulasi

Sebelumnya dilakukan percobaan pendahuluan untuk mengetahui kondisi yang terbaik dan komposisi bahan yang terbaik pembuatan sehingga didapatkan sediaan mikrokapsul yang baik. Kondisi yang harus diperhatikan dalam pembuatan sediaan mikroenkapsulasi adalah suhu, pengadukan, waktu pengadukan dan kecepatan pengadukan dan komposisi dari bahan harus diperhatikan.

Pembuatan mikroenkapsulasi dilakukan dengan cara mencampur fase organik dan fase air. Kemudian diaduk menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan yang tinggi akan terbentuk nanoemulsi, kemudian fase dilusi yaitu air dimasukan dengan kecepatan yang rendah dan akan terbentuk nanopartikel. Formula bisa dikatakan bagus apabila seluruh minyak sudah dilingkupi oleh polimer.

4. Evaluasi sediaan mikroenkapsulasi

4.1 Uji organoleptis. Pengamatan dilakukan terhadap perubahan bentuk, warna, bau.

4.2 Uji morfologi mikrokapsul di mikroskop cahaya. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop binominal, dengan mengambil satu tetes sediaan mikrokapsul minyak biji wortel diletakan pada objek glass dan dilakukan dengan pengamatan pada perbesaran 1000x. Kemudian dilihat bentuk dari mikrokapsul minyak biji wortel.

4.3 Pengukuran pH. Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter, dengan cara mencelupkan elektroda kedalam sediaan mikroenkapsulasi. Kemudian nilai pH yang muncul dilayar dicatat.

4.4 Pengukuran viskositas. Pengukuran viskositas menggunakan metode bola jatuh dengan alat viskosimeter Hoesppler, viskositas dihitung dengan persamaan: $\eta = B (P_1 - P_2) t$, di mana B adalah konstanta bola jatuh (detik). P_1 adalah bobot jenis, dan P_2 adalah bobot jenis cairan.

4.5 Penentuan ukuran partikel dan indeks polidispersi. Penentuan ukuran globul dan indeks polidispersitas ditentukan dengan menggunakan *photon correlation spectroscopy*, Delsa Nano C particle Analyzer, Beckman Coulter.

4.6 Uji TEM (*Transmission Electron Microscopy*). Pengujian ini bertujuan untuk melihat hasil yang lebih spesifik dari mikrokapsul minyak biji wortel yang terbentuk, langkah ini merupakan langkah lanjutan dari uji secara mikroskopis, dari pengujian ini akan dilihat apakah minyak biji wortel bisa terenkapsulasi atau tidak dengan polimer yang digunakan.

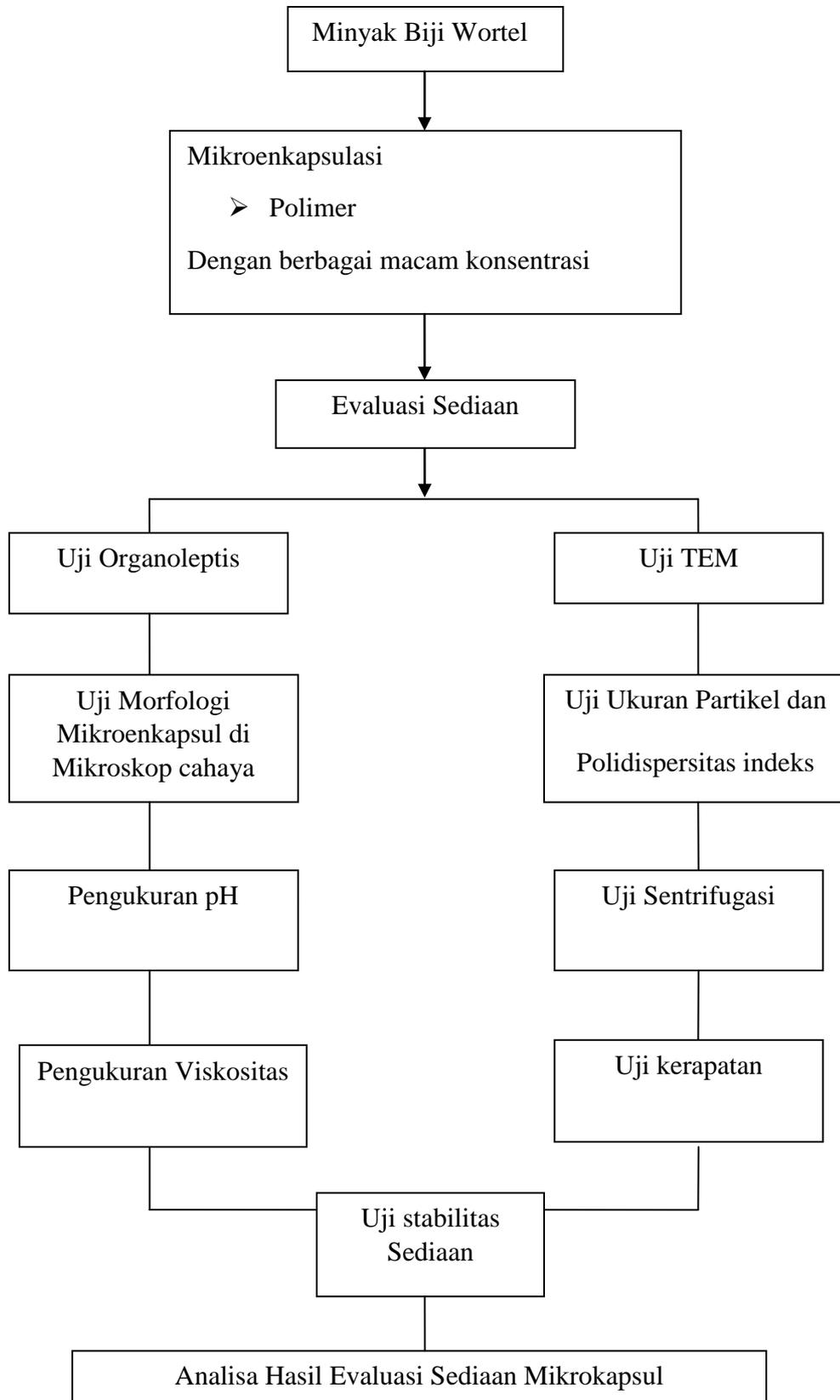
4.7 Uji sentrifugasi. Cara kerja dari uji pemisahan sentrifugasi dengan cara memasukan ke dalam tabung reaksi kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit.

4.8 Uji kerapatan. Uji kerapatan dilakukan dengan pignometer, pada suhu ruangan, pignometer kosong yang kering dan bersih ditimbang, kemudian dikeluarkan dari timbang, pignometer diisi dengan aquades hingga penuh dan ditimbang, aquades dikeluarkan dari pignometer dan dibersihkan, sediaan mikrokapsul diisikan dalam pignometer sampai penuh dan ditimbang. Kerapatan sediaan diukur menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\rho = \frac{\text{piknometer mikrokapsul} - \text{piknometer kosong}}{\text{volume piknometer}}$$

3.9 Uji stabilitas sediaan. Uji stabilitas dilakukan setiap hari pada suhu kamar selama 1 bulan. Stabilitas sediaan yang diamati meliputi pengamatan organoleptis (perubahan warna, bau) yang dievaluasi selama 1 bulan dengan pengamatan setiap hari.

5. Skema Jalannya Penelitian



Gambar 1. Skema Jalannya Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pembuatan Mikro kapsul

1. Optimasi formula

Pada penelitian yang dilakukan dalam pembuatan mikro kapsul minyak biji wortel dilakukan optimasi formula terlebih dahulu dengan mengubah konsentrasi dari polimer PVA, pada penelitian dilakukan optimasi dengan 3 formula, F1 PVA 1%, F2 PVA 2%, F3 PVA 3% dengan kecepatan pengadukan 1000 rpm dan 500 rpm dengan lama pengadukan selama 5 jam dan kemudian diamati di mikroskop binominal untuk melihat banyaknya globul yang berisi minyak dalam ukuran yang kecil. Dari hasil ke 3 formula tersebut juga akan diuji ukuran partikel untuk mendapatkan formula yang terbaik, hasil dari F1, F2, F3 dapat dilihat dalam lampiran 5. F1 PVA 1% memiliki ukuran partikel yang terkecil yang merupakan hasil optimasi formula yang terbaik untuk dibuat dalam bentuk sediaan yang lebih banyak untuk dilakukan pengujian.

Tabel 2. Optimasi formula

Bahan	F1	F2	F3
Minyak biji wortel (ml)	0,72	0,72	0,72
PVA (g)	0,2	0,4	0,6
Etanol 96% (ml)	4,28	4,28	4,28
Tween 80 (ml)	1	1	1
Aquadestilata (ml)	13,8	13,6	13,4

2. Pembuatan mikroenkapsulasi berdasarkan formula yang terpilih

Dari hasil pembuatan mikro kapsul dengan konsentrasi polimer yang berbeda-beda terpilih konsentrasi F1 dengan konsentrasi 1% yang memiliki ukuran partikel terkecil. Kemudian untuk dibuat dalam ukuran 100 ml.

Tabel 3. Formula terpilih

Bahan	F1
Minyak biji wortel (ml)	3,6
PVA (g)	1
Etanol 96% (ml)	21,4
Tween 80 (ml)	5
Aquadestilata (ml)	69

3. Pengujian mikrokapsul

3.1 Uji organoleptis. Uji organoleptis yang meliputi bentuk, warna, bau.

Mikrokapsul pada konsentrasi F1 1%.

Tabel 4. Hasil uji organoleptis

Karakteristik Mikrokapsul	
Bentuk	Cair
Warna	Putih
Bau	Khas

3.2 Uji morfologi mikrokapsul di mikroskop cahaya. Pengujian

morfologi mikroskop dengan perbesaran 1000x untuk melihat bentuk globul dari sediaan mikrokapsul minyak biji wortel jika bentuknya kecil dapat diasumsikan ukuran mikro, tetapi jika masih besar masih dalam ukuran makro dapat dilihat pada gambar berikut.



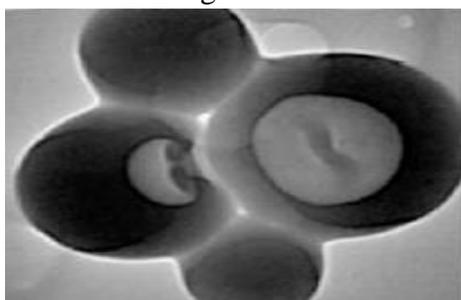
Gambar 2. Hasil Uji Morfologi mikrokapsul di mikroskop cahaya Perbesaran 1000x

3.3 Pengukuran pH. Pengujian pengukuran pH dengan menggunakan pH meter dan hasil dari sediaan mikrokapsul minyak biji wortel F1 PVA 1% menunjukkan pH 6,90.

3.4 Pengukuran viskositas. Pada penelitian dilakukan pengukuran dengan pipet ukur, karena sediaan mikrokapsul terlalu encer, mikrokapsul dimasukan dalam pipet ukur untuk dilihat waktu yang dibutuhkan oleh mikrokapsul untuk mengalir melalui pipet ukur. Hasil yang didapat dari pengukuran viskositas sediaan minyak biji wortel adalah 0,913cps dapat dilihat pada lampiran 8.

3.5 Penentuan ukuran partikel dan indeks polidispersi. Pengukuran partikel mikrokapsul minyak biji wortel konsentrasi PVA 1% yang telah dilakukan stabilitas sediaan selama 1 bulan pada suhu kamar memiliki ukuran partikel 4,140 μm dengan PI 0,278 dan Zeta potensial -17,4 Mv dan hasil ukuran dari sediaan mikrokapsul tetap dalam ukuran mikron.

3.6 Uji TEM (Transmission Electron Microscopy). Pengujian Tem dilakukan untuk melihat sediaan mirkokapsul minyak biji wortel terenkapsulasi/ tidak dengan polimer yang digunakan, dari hasil yang diperoleh dari pengujian TEM sediaan mikrokapsul minyak biji wortel dengan polimer PVA konsentrasi 1% terenkapsulasi dapat dilihat dalam gambar berikut.



Gambar 3. Hasil Uji TEM 10000 x 1000 nm

3.7 Uji sentrifugasi. Pengujian sentrifugasi dilakukan dengan memasukan sediaan mikrokapsul minyak biji wortel kedalam tabung reaksi dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit, setelah dilakukan sentrifugasi sediaan mikrokapsul minyak biji wortel F1 mengalami sedikit pemisahan, dapat dilihat dalam lampiran 3.

3.8 Uji kerapatan. Uji kerapatan menggunakan piknometer. bobot piknometer kosong 28,985 gram, bobot piknometer yang berisi aqua destilata 78,832 gram, bobot piknometer yang berisi sediaan mikrokapsul 77,522 gram. Dari hasil perhitungan maka didapatkan hasil kerapatan dari mikrokapsul adalah 0,970 perhitungan dapat dilihat dalam lampiran 7.

3.9 Uji stabilitas sediaan. Berdasarkan hasil pengamatan sediaan mikrokapsul selama 1 bulan pada suhu kamar, sediaan tersebut kurang stabil dilihat dari tampilan fisiknya bentuk cair, warna putih, bau khas, dan terjadi pemisahan.

B. Pembahasan

Mikroenkapsulasi merupakan suatu penyalutan bahan inti yang bertujuan untuk melindungi bahan inti dari pengaruh luar. Pada pembuatan mikrokapsul menggunakan metode emulsi difusi, fase organik yang digunakan minyak biji wortel yaitu sebagai zat aktif yang akan dibuat mikrokapsul untuk melindungi dari pengaruh luar yang dapat merusak minyak dan kandungannya, polimer pva digunakan sebagai penyalut untuk melindungi minyak biji wortel, pelarut organik etanol untuk melarutkan minyak biji wortel karena minyak biji wortel larut dalam etanol, dan air untuk melarutkan PVA , sedangkan untuk fase air digunakan air dan tween 80 yang digunakan sebagai penstabil untuk meningkatkan stabilitas.

Penelitian ini diawali dengan penentuan kondisi optimum proses mikroenkapsulasi minyak biji wortel yang dilakukan dengan membuat 3 formula F1 PVA 1%, F2 PVA 2% dan F3 PVA 3% mencakup penentuan kecepatan pengadukan, lamanya waktu pengadukan, kelarutan dari polimer dan minyak kemudian untuk diamati di mikroskop binokuler untuk melihat pembentukan globul. Faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi keberhasilan pembentukan mikrokapsul dan hasil mikrokapsul yang diperoleh.

Kecepatan pengadukan akan mempengaruhi bentuk dan ukuran dari mikrokapsul yang dihasilkan, pada pengadukan yang lambat akan dihasilkan mikrokapsul dengan ukuran partikel yang lebih besar karena selama proses pengadukan terbentuk tetesan-tetesan dengan ukuran yang besar sehingga ukuran mikrokapsul juga berukuran besar. Sebaliknya pada pengadukan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terbentuknya mikrokapsul dengan ukuran yang lebih kecil. Kesempurnaan penyalutan pada mikrokapsul juga dipengaruhi oleh lamanya pengadukan.

Pada percobaan ini dibuat dengan melarutkan PVA kedalam air, minyak dilarutkan dalam etanol setelah minyak dan polimer larut kemudian di campurkan menjadi campuran fase organik, Fase air biasanya mengandung bahan stabilisasi yaitu tween 80 dan untuk pelarut digunakan air.

Pembuatan mikroenkapsul dengan metoda emulsi difusi ini, digunakan tween 80 untuk membantu proses mikroenkapsulasi dalam peningkatan kestabilan sediaan dan menurunkan tegangan permukaan. setelah fase organik dan fase air sudah larut dengan pelarutnya masing-masing kemudian fase organik dicampur

dengan fase air sampai terbentuk emulsi diaduk selama 3 jam dengan kecepatan pengadukan 1000 rpm, setelah terbentuk emulsi, fase dilusi dicampurkan dan kecepatan pengadukan dikurangi dengan kecepatan 500 rpm selama 2 jam. Jika pengadukan terlalu singkat dan pelan mikrokapsul belum terbentuk secara sempurna. kondisi optimum yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan kecepatan pengadukan 1000 rpm, dan 500 rpm stabilizer sebanyak 5%, lama pengadukan 5 jam.

Tahap selanjutnya formula yang terpilih dibuat dalam sediaan 100 ml dari hasil ukuran partikel terkecil pada konsentrasi polimer PVA 1% dapat dilihat dalam lampiran 4. Kemudian dilakukan pengujian organoleptis, uji morfologi mikrokapsul di mikroskop, pengukuran viskositas, pengukuran pH, uji kerapatan, uji sentrifugasi, pengukuran partikel dan indeks polidispers, uji TEM, uji stabilitas sediaan.

Pada pengujian stabilitas selama 1 bulan pada suhu kamar terjadi pemisahan menjadi dua lapisan, lapisan atas berupa polimer dengan minyak dan lapisan bawah berupa air hal ini terjadi pada saat penyimpanan karena adanya pengaruh dari lingkungan luar seperti kelembapan dan suhu dapat pula karena PVA tidak stabil dengan penyimpanan yang lama karena sifat PVA yang hidrofilik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Minyak biji wortel dapat dibuat sediaan mikroenkapsul dengan metode emulsi difusi.
2. Hasil konsentrasi polimer PVA yang dapat dibuat sediaan mikroenkapsul adalah 1%, 2%, 3% dan hasil 1% adalah konsentrasi yang baik.
3. Pada kondisi penyimpanan selama 1 bulan sediaan mikroenkapsul kurang stabil.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan polimer, stabilizer dan metode lain.
2. Lamanya waktu pengadukan dan kecepatan lebih diperhatikan lagi untuk mendapatkan hasil yang lebih optimum.
3. Untuk sediaan mikrokapsul sebaiknya dibuat dalam bentuk serbuk agar hasil menjadi lebih stabil

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrasheed A., Aroke U.O., Sani I. M. 2015 Paeametric Studies of Carrot Seed Oil Extrac for the Producktion of Medical Soap. International Journal of Recent Development in Engineering and Technology.
- A. Ksouri, t.Dob, A. Belkebir *et al*, 2015. Chemical composition and antioxidant activity of the essential iol and the methanol extract if Algerian wild carrot *Daucus carota* L. ssp. *carota*.(L.). J. Mater. Environ. Sci 6 (3) 784-791.
- Allcock HR, Lampe FW. 1981. *Contemporary Polymer Chemistry*. New Jersey: PrenticeHall.
- Aryandi N, Sudaryanto, Kurniati M, Mujamilah, Ari H. (2007). Pembuatan Nanosfer Berbasis Biodegradabel Polilaktat (Pla) Dengan Metode Ultrasonik. Jurnal Sains Materi Indonesia vol. 8, No. 2. 182-186
- [Depkes] Departemen Kesehatan RI. 1979. Farmakope Indonesia. Ed ke-3. Jakarta: Depkes
- [Depkes] Departemen Kesehatan RI. 1995. Farmakope Indonesia. Ed ke-4. Jakarta: Depkes
- D. Quintanar-Guerrero, E. Allemann, E. Doelker, H. Fessi, Preparation and characterization of nanocapsules from preformed polymers by a new process based on emulsification-diffusion technique. *Pharm Res*, **15**(7), 1056–1062 (1998).
- Fahr. Alfred. 2013. *Drug Delivery Strategies for Poorly Water-Soluble Drugs*. A John Wiley & Sons ,Ltd
- I.C. Leroux, E. Allemann, E. Doelker, R. Gurney, New approach for the preparation of nanoparticles by an emulsification-diffusion method. *Eur. J. Pharm. Biopharm*, 14–18 (1995).
- Israni, G. 2012. Optimasi dan Evaluasi Mikroenkapsulasi Medroksiprogesteron Asetat Tersalut Poli (ϵ -Kapolakton)-Lilin Lebah [Skripsi]. Bogor. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Lachman, L., Lieberman, H.A. & Kanig, J.L. (1994). *Teori dan praktek industri II*. Penerjemah: Siti Suyatmi. Jakarta: Universitas Indonesia Press. Hal: 860-864
- Lachman, L., H. A. Lieberman, & J. L. Kanig. (1986). *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy* (2nd ed). Philadelphia: Lea dan Febiger. 139- 164, 648-705.

- Lilik K, Faisal A, Mira D. 2011. Mikroenkapsulasi mineral besi dan seng dalam pembuatan makanan tambahan untuk balita gizi kurang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* vol 16 (13): 156-163
- M. Moinard-Checot, Y. Chevalier, S. Briancon, L. Beney, H. Fessi, Mechanism of nanocapsules formation by the emulsion–diffusion process. *J Colloid Interface Sci*, **317**, 458–68 (2008).
- Preeti, Rohindra DR, Khurma JR. 2003. Biodegradation study of poly (ϵ -caprolactone)/poly(vinyl butyral) *Blends*. *S. Pac. J. Nat. Sci* 21: 47-49
- Purwitasari F.L.R.dkk. 2012. *Jurnal Karakterisasi Invitro dan Invivo komposit Alginat-polivinil Alkohol-ZnO Nano sebagai Wound Dressing Antibakteri*: Universitas Airlangga.
- Ranny ZM. 2011. Karakteristik mikrokapsul furosemid yang menggunakan naltodekstrin de 10-15 sebagai pembawa [Skripsi]. Depok: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.
- Rowe, Seskey & Quinn. 2009. *Handbook of pharmaceutical excipients* 6th ed., Pharmaceutical Press, London, pp. 517-522, 551
- Staniszewska M, Kula, J. 2001. Composition of the essential oil from wild carrot umbels (*Daucus carota*) growing in Poland. *Journal of Essential Oil Resources*. 13: 439-441.
- Sugita, P., *et al.*, 2010. Enkapsulasi Ketoprofen Dengan Kitosan-Alginat Berdasarkan Jenis Dan Ragam Konsentrasi Tween 80 dan Span 80. *MAKARA, SAINS, VOL. 14, NO. 2, NOVEMBER 2010*: 107-112
- Sutriyo, Djajadisastra, J., & Novitasari, A. 2004, Mikroenkapsulasi Propanolol Hidroklorida Dengan Penyalut Etil Selulosa Menggunakan Metoda Penguapan Pelarut. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vol. 1, No.2, Agustus 2004, 93-101, ISSN : 1693-9883
- Thies, C. 1996. *A Survey of Microencapsulation Processes: Methods and Industrial Applications*. Simon Benita (ed). New York: Marcel Dekker Inc. 1-19
- TSE, 1971. Analysis Methods of Vegetable Oil. TS 894. Turkish Standard Institute, Ankara-Turkey (Türkiye).
- Tsai, M. J., Fu, Y.S., Lin, Y.H., Huang, Y.B., and Wu, P.C., 2014, The Effect of Nanoemulsion as a Carrier of Hydrophilic Compound for Transdermal Delivery, *Plos One*, 9 (7), 1.
- Voigt R. 1984. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Gajah Mada University Press. Hal: 27

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1. Sertifikat analisis minyak biji wortel



24 CHATHAM PLACE, BRIGHTON, BN1 3TN (UK)
 TEL. (UK) 0845 310 8066 FAX.(UK) 0845 310 8068
 International Tel. +44 1273 746505 Int. Fax. +44 1273 202729
 EMAIL: info@nhrorganicoils.com Web Site: www.nhrorganicoils.com

Certificate Of Analysis Sheet
Organic Carrot Seed Essential Oil (Daucus carota)

Product Name	Carrot Seed Oil Organic				
Customer	-				
Batch	BN040316-3	Product Code	-	Date	03/03/2016

TEST RESULTS

ANALYTICAL TEST	SPECIFICATION RANGE	RESULT
Appearance	Mobile liquid light yellow to amber	Conforms
Odour	Fresh herbaceous woody with earthy undertone	Conforms
Relative Density @ 20°C (g/ml)	0.920 – 0.960	0.9556
Optical Rotation @ 20°C (Degrees)	+10.0 to +30.0	+22.0
Refractive Index @ 20°C	1.490 – 1.510	1.496

STORAGE

Shelf life of this product is influenced by many conditions of which temperature, exposure to light / air and general good storage are the major factors. Material stored in adverse conditions may deteriorate much faster. Our suggested "Re-test" date shown on this certificate reflects a minimum period in which we would expect product to remain in good usable conditions if stored as recommended. Thereafter its continued shelf life may be very much longer and we advise re-test at the indicated date and then every 3-6 months up to a suggested commercial expiry date as shown below. The expiry date is subjective and should be controlled by QC/QA. Typical indicators of re-test failure would be changes in organoleptic properties (clarity / colour / sediment / haze / off odour etc) Such changes may be gradual and slight and the commercial expiry date is intended to reflect a viable maximum proposal subject to earlier re-test approvals

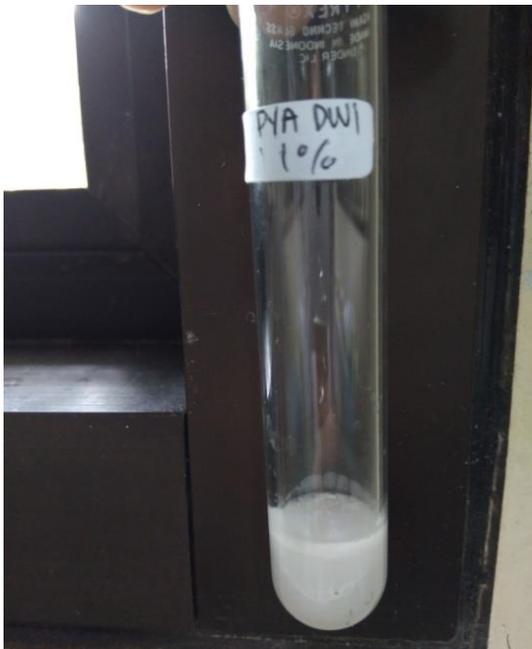
STABILITY

Date of packing:	03/16
Re-test date:	03/18
Commercial expiry date:	03/19

Lampiran 2. Hasil stabilitas sediaan selama 1 bulan



Lampiran 3. Hasil sentrifugasi



Lampiran4. Hasil uji ukuran globul dari hasil optimasi sediaan mikrokapsul

	SEKOLAH FARMASI ITB KELOMPOK KEAHLIAN FARMASETIKA LABORATORIUM TEKNOLOGI FARMASI Jalan Ganesha No. 10, Gedung Labtex VII, Lantai 3 Telp (022) 2504852	KK Farmasetika Form A1
---	--	---

HASIL ANALISIS UKURAN PARTIKEL

Bersama ini kami sampaikan hasil analisis ukuran partikel (PSA) dengan data sebagai berikut :

Nama : -
 Jenis Sampel : Mikrokapsul *Carrot Seed Oil*
 Metode : -

No	Sampel	Ukuran Partikel (μm)	PI	Zeta potensial (mV)
1.	Mikrokapsu PVA 1 %	$3,28 \pm 0,01$	0,211	-28,23
2.	Mikrokapsul PVA 2 %	$4,17 \pm 0,01$	0,262	-27,16
3.	Mikrokapsul PVA 3 %	$4,82 \pm 0,01$	0,241	-27,03

Demikian hasil analisis ukuran partikel ini kami sampaikan untuk digunakan oleh yang bersangkutan.

Bandung, 30 Januari 2017
 Ketua Lab Farmasi Fisika
 Bagian Analisis Partikel



(Dr. rer. nat. Rachmat Mauludin, M.Si., Apt)
 197305211999071803

Lampiran 5. Hasil uji ukuran globul setelah diuji stabilitas selama 1 bulan

Size Distribution Report by Intensity

v2.2



Sample Details

Sample Name: PVA 1%_Emulsi Diffusi 1

SOP Name: mansettings.nano

General Notes: original sample

File Name: Sample Testing USB_18...

Dispersant Name: Water

Record Number: 14

Dispersant RI: 1,330

Material RI: 1,00

Viscosity (cP): 0,8872

Material Absorbtion: 0,000

Measurement Date and Time: 18 Mei 2017 10:50:04

System

Temperature (°C): 25,0

Duration Used (s): 60

Count Rate (kcps): 258,3

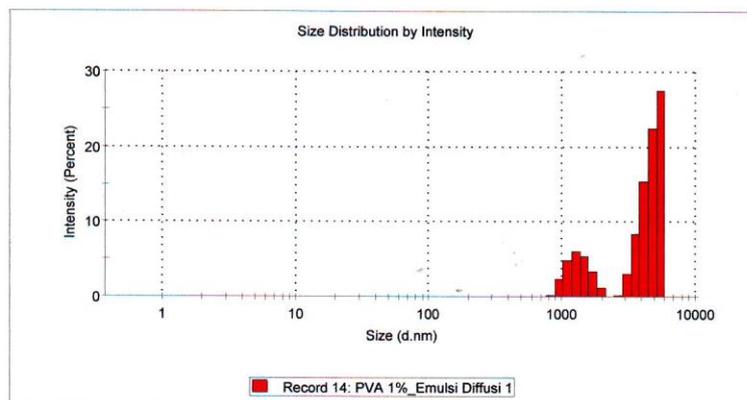
Measurement Position (mm): 0,45

Cell Description: Disposable sizing cuvette

Attenuator: 5

Results

	Size (d.n...	% Intensity:	St Dev (d.n...
Z-Average (d.nm): 4140	Peak 1: 4736	76,9	755,9
Pdl: 0,278	Peak 2: 1353	23,1	275,5
Intercept: 0,885	Peak 3: 0,000	0,0	0,000

Result quality **Good**

Lampiran 6. Hasil zeta potensial setelah diuji stabilitas selama 1 bulan

Zeta Potential Report

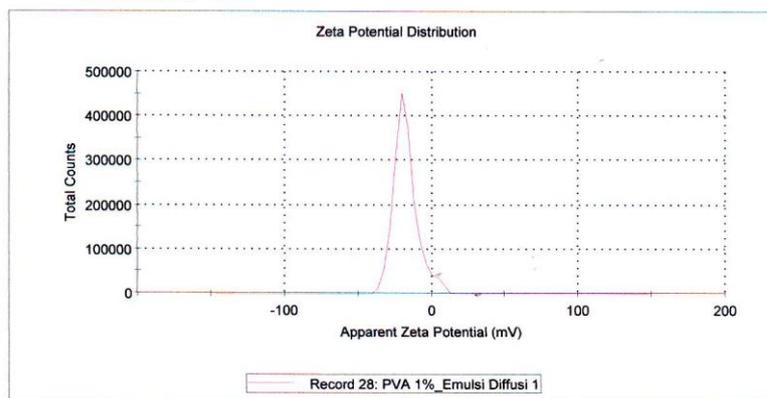
v2.3



Malvern Instruments Ltd - © Copyright 2008

Sample Details**Sample Name:** PVA 1%_Emulsi Diffusi 1**SOP Name:** mansettings.nano**General Notes:** 10 drop into 20 ml aq**File Name:** Sample Testing USB_18051... **Dispersant Name:** Water**Record Number:** 28 **Dispersant RI:** 1,330**Date and Time:** 18 Mei 2017 11:54:31 **Viscosity (cP):** 0,8872**Dispersant Dielectric Constant:** 78,5**System****Temperature (°C):** 25,0**Zeta Runs:** 12**Count Rate (kcps):** 198,0**Measurement Position (mm):** 4,50**Cell Description:** Zeta dip cell**Attenuator:** 7**Results**

	Mean (mV)	Area (%)	St Dev (mV)
Zeta Potential (mV): -17,4	Peak 1: -17,4	100,0	8,36
Zeta Deviation (mV): 8,36	Peak 2: 0,00	0,0	0,00
Conductivity (mS/cm): 0,0158	Peak 3: 0,00	0,0	0,00

Result quality Good

Lampiran 7. Perhitungan kerapatan mikrokapsul minyak biji wortel

Rumus :

$$\rho = \frac{\text{piknometer mikrokapsul} - \text{piknometer kosong}}{\text{volume piknometer}}$$

Hasil Penimbangan:

$$\text{Piknometer kosong} = 28,985 \text{ gram}$$

$$\text{Piknometer + aquadest} = 78,832 \text{ gram}$$

$$\text{Piknometer + mikrokapsul} = 77,522 \text{ gram}$$

Perhitungan:

$$\text{a) Piknometer + aquadest} = 78,832 \text{ gram}$$

$$\underline{\text{Piknometer kosong} = 28,985 \text{ gram}}$$

$$\text{Bobot aquadest} = 49,847 \text{ gram}$$

$$\text{b) Piknometer + mikrokapsul} = 77,522 \text{ gram}$$

$$\underline{\text{Piknometer kosong} = 28,985 \text{ gram}}$$

$$\text{Bobot mikrokapsul} = 48,537 \text{ gram}$$

$$\text{Volume piknometer} = \frac{49,847 \text{ gram}}{0,996 \text{ gram/ml}} = 50,047 \text{ ml}$$

$$\text{Kerapatan mikrokapsul} = \frac{48,537 \text{ gram}}{50,047 \text{ ml}} = 0,970 \text{ gram/ml}$$

$$\text{Berat jenis (d) mikrokapsul} = \frac{0,970 \text{ gram/ml}}{0,996 \text{ gram/ml}} = 0,974$$

Lampiran 8. Perhitungan viskositas minyak biji wortel

Rumus:

$$\frac{\eta_{\text{standar}}}{\eta_{\text{sampel}}} = \frac{t_{\text{standar}}}{t_{\text{sampel}}} \times \frac{d_{\text{standar}}}{d_{\text{sampel}}}$$

Ket:

Standar = aquadest

d aquadest = 1

 η aquadest = 0,86 cp

t standar = 6,9 s

$$\text{➤ } \frac{0,86 \text{ cp}}{\eta_{\text{sampel}}} = \frac{6,9 \text{ s} \times 1}{7,9 \text{ s} \times 0,974}$$

$$\eta_{\text{sampel}} = \frac{0,86 \times 7,9 \text{ s} \times 0,974}{6,9 \text{ s}}$$

$$\eta_{\text{sampel}} = 0,959 \text{ cps}$$

$$\text{➤ } \frac{0,86 \text{ cp}}{\eta_{\text{sampel}}} = \frac{6,9 \text{ s} \times 1}{7,1 \text{ s} \times 0,974}$$

$$\eta_{\text{sampel}} = \frac{0,86 \times 7,1 \text{ s} \times 0,974}{6,9 \text{ s}}$$

$$\eta_{\text{sampel}} = 0,862 \text{ cps}$$

$$\text{➤ } \frac{0,86 \text{ cp}}{\eta_{\text{sampel}}} = \frac{6,9 \text{ s} \times 1}{7,4 \text{ s} \times 0,974}$$

$$\eta_{\text{sampel}} = \frac{0,86 \text{ cp} \times 7,4 \text{ s} \times 0,974}{6,9 \text{ s}}$$

$$\eta_{\text{sampel}} = 0,898 \text{ cps}$$

$$\text{➤ } \frac{0,86 \text{ cp}}{\eta_{\text{sampel}}} = \frac{6,9 \text{ s} \times 1}{7,7 \text{ s} \times 0,974}$$

$$\eta_{\text{sampel}} = \frac{0,86 \text{ cp} \times 7,7 \text{ s} \times 0,974}{6,9 \text{ s}}$$

$$\eta_{\text{sampel}} = 0,935 \text{ cps}$$

$$\text{➤ } \frac{0,86 \text{ cp}}{\eta \text{ sampel}} = \frac{6,9 \text{ s} \times 1}{7,5 \text{ s} \times 0,974}$$

$$\eta \text{ sampel} = \frac{0,86 \text{ cp} \times 7,5 \text{ s} \times 0,974}{6,9 \text{ s}}$$

$$\eta \text{ sampel} = 0,911 \text{ cps}$$

η	η mikrokapsul (cps)
1	0,959
2	0,862
3	0,898
4	0,935
5	0,911
Average	0,913
SD	0,03684

Lampiran 9. Perhitungan pH

η	η mikroemulsi
1	6,89
2	6,98
3	6,84
Average	6,90
SD	0,070946