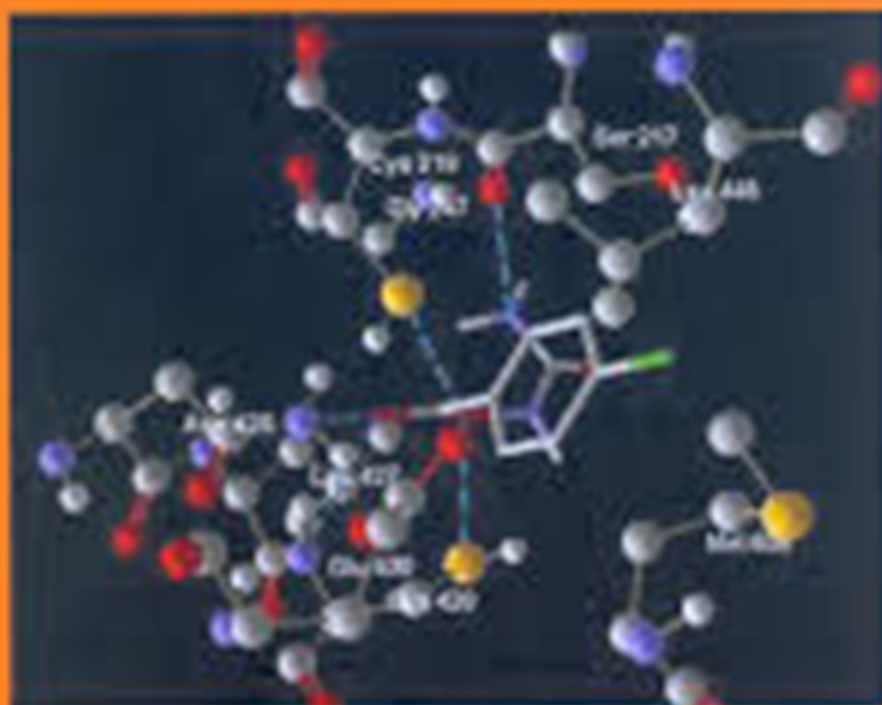


ISSN 2020-0728

PharmaScientia

VOL. 2020. 2. DEZEMBER 2019



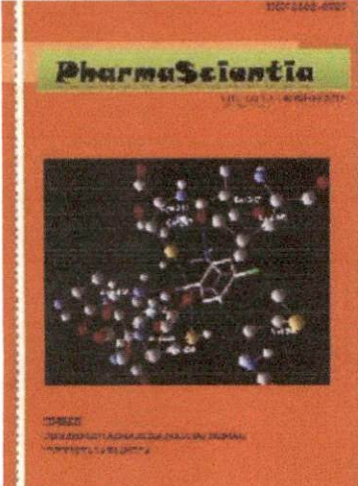
REDAKTOR:
UNIVERSITÄT FÜR PHARMAZIE KÖLN
UNIVERSITÄT ZÜRICH

Table of Content PHARM

PharmaScientia

ISSN : 2302-0725

Volume 2 / Nomor : 2 / Published : 2013-12

Cover Media	Content
	<ol style="list-style-type: none">1. Pengaruh kecepatan pengadukan terhadap karakteristik fisik mikrosfer ovalbumin-alginat dengan metode aerosolisasi2. Karakterisasi proniosom ibuprofen-span 60-kolesterol yang dibuat dengan pelarut propanol dan fase air gliserol 0,1%3. Aktivitas antibakteri sel amobil streptomyces griseus atcc 10137 dalam matriks poliakrilamid terhadap staphylococcus aureus atcc 259234. karakterisasi sediaan, pelepasan dan uji penetrasi natrium diklofenak dengan sistem mikroemulsi dalam gel hpmc 40005. Perbandingan aktivitas sitotoksik senyawa 1-(4-klorobenzoiloksi)urea dan 1-(4-metilbenzoiloksi)urea

Information PharmaScientia

Susunan Dewan Redaksi

Dewan Redaksi

Ketua : Dra. Hj. Esti Hendradi, MSi., PhD., Apt.

Anggota : Prof. Dr. Widji Soeratri, DEA., Apt.

Dr. H. Achmad Radjaram, Apt.

Redaksi Pelaksana: Dewi Melani Hariyadi, SSi., MPhil., PhD., Apt.

Ari Ardhi Asih Setjowijono, S.Pd.

Alamat Redaksi : Fakultas Farmasi Universitas Airlangga

Jl. Dharmawangsa Dalam, Surabaya 60286

Telp. 031-5033710, Fax. 031-5020514



JOURNAL UNIVERSITAS AIRLANGGA

HEALTH
and Medicine

NATURAL
Sciences

ANIMAL,
Fish and Agriculture

SOCIAL
Humanism

PSYCHOLOGY

LAW

ECONOMY

PHARMACY

[Home](#) | [Vision & Mission, Goals](#) | [Development Team of Scientific Journals](#) | [Popular](#) | [Download](#) | [Visitor](#)

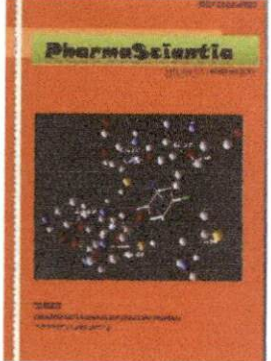
Penelusuran Khusus

Table of Content PHARM

PharmaScientia

ISSN : 2302-0725

Volume 2 / Nomor : 2 / Published : 2013-12

Cover Media	Content
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengaruh kecepatan pengadukan terhadap karakteristik fisik mikrosfer ovalbumin-alginat dengan metode aerosolisasi 2. Karakterisasi proniosom ibuprofen-span 60-kolesterol yang dibuat dengan pelarut propanol dan fase air gliserol 0,1% 3. Aktivitas antibakteri sel amobil streptomyces griseus atcc 10137 dalam matriks poliakrilamid terhadap staphylococcus aureus atcc 25923 4. karakterisasi sediaan, pelepasan dan uji penetrasi natrium diklofenak dengan sistem mikroemulsi dalam gel hpmc 4000 5. Perbandingan aktivitas sitotoksik senyawa 1-(4-klorobenzoiloksi)urea dan 1-(4-metilbenzoiloksi)urea

About PHARM

[Daftar Isi](#)

[Petunjuk Penulisan Naskah](#)

[Susunan Dewan Redaksi](#)

[Cover PharmaScientia](#)

Last Update

[Journal Orthopaedi and Traumatology Surabaya](#)

[Jurnal Fisika dan Terapannya](#)

[Journal Of Marine And Coastal Science](#)

[Jurnal Psikologi Pendidikan dan Perkembangan](#)

[Bio-Kultur](#)

[Private Law Journal](#)

[Airlangga International Journal of Islamic Economic and Finance](#)

[Jurnal Farmasi Komunitas](#)

Open Journal

New Article

Perubahan Pengasuhan pada Anak SMP dan SMA
Pasca Penutupan Dolly Surabaya
Vol. 7 / No. 2 / Published : 2018-12 / **Bio-Kultur**

Information

Vision & Mission, Goals
Development Team of
Scientific Journals

Other Link

RSS Feed
UNAIR
ARTIKEL PENELITIAN
AULA
Open Journal Unair

Statistic

January 3, 2019
Visitors = **1,293,125**
Visitors Today = **71**

**PENGARUH KECEPATAN PENGADUKAN TERHADAP KARAKTERISTIK
FISIK MIKROSFER OVALBUMIN-ALGINAT DENGAN METODE
AEROSOLISASI**

Della Amanda Utama¹, Esti Hendradi¹, Dewi Melani Hariyadi^{*1}

¹Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, Departemen Farmasetika

*corresponding author: dewiffua96@yahoo.com

ABSTRACT

In this research were made microspheres of ovalbumin-alginate using polymer of alginate and CaCl₂. The aim of this research was to investigate effect of stirring speed on physical characteristics, protein loading, drug entrapment efficiency, and yield. Microspheres were prepared by aerosolization method. The microspheres production, aerosolization, has proportion of alginate-ovalbumin as 1:1 with alginate concentration 2.5%, concentration of CaCl₂ 0.5 M with stirring speed 30 minutes. Result showed that ovalbumin content for F1, F2, and F3 consecutively were 61,81% ± 1,73; 60,83% ± 6,29; 55,82% ± 4,57 while entrapment efficiency of ovalbumin for F1, F2, and F3 were 62,67 ± 10,55; 53,08 ± 6,05; 55,60 ± 4,45. Yield encapsulation were 50,59 ± 7,46; 43,60 ± 0,65; 49,81 ± 0,99. Based on statistical analysis, $F_{\text{counted}} < F_{\text{table}}$, it means there were no significantly differences in three formulas. The particle size of formulas decreased by increasing stirring speed from 1000 rpm to 1500 rpm resulted size of 22,55 μm, 14,56 μm, and 11,97 μm for formula F1, F2, and F3. It can be concluded that by increasing stirring speed, the particle size was decreased and there were no significant differences for ovalbumin content in microspheres, entrapment efficiency and percentage of yield.

Keywords : ovalbumin, alginate, microsphere, aerosolization, stirring speed.

ABSTRAK

Dalam penelitian ini dibuat mikrosfer ovalbumin-alginat menggunakan polimer alginat dan CaCl₂. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kecepatan pengadukan pada karakteristik fisik, kandungan ovalbumin dalam mikrosfer, efisiensi penjebakan, dan yield. Mikrosfer dibuat dengan metode aerosolisasi. Produksi mikrosfer, aerosolisasi, memiliki proporsi alginat-ovalbumin yaitu 1:1 dengan konsentrasi alginat 2,5%, konsentrasi CaCl₂ 0,5 M dengan kecepatan pengadukan 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan ovalbumin untuk F1, F2, dan F3 secara berturut-turut adalah 61,81% ± 1,73; 60,83% ± 6,29; 55,82% ± 4,57 sedangkan efisiensi penjebakan ovalbumin untuk F1, F2, dan F3 adalah 62,67 ± 10,55; 53,08 ± 6,05; 55,60 ± 4,45. Yield adalah 50,59 ± 7,46; 43,60 ± 0,65; 49,81 ± 0,99. Berdasarkan analisis statistik, $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, artinya tidak ada perbedaan bermakna pada ketiga formula. Ukuran partikel formula menurun dengan meningkatkan kecepatan pengadukan dari 1000 rpm sampai 1500 rpm menghasilkan ukuran 22,55 μm, 14,56 μm, dan 11,97 μm untuk formula F1, F2, dan F3. Hal ini dapat disimpulkan bahwa dengan meningkatkan kecepatan pengadukan, ukuran partikel semakin kecil dan tidak ada perbedaan bermakna untuk kandungan ovalbumin dalam mikrosfer, efisiensi penjebakan dan yield.

Kata kunci: ovalbumin, alginat, mikrosfer, aerosolisasi, kecepatan pengadukan

PENDAHULUAN

Vaksin adalah sediaan yang mengandung zat antigenik yang mampu menimbulkan kekebalan aktif dan khas pada manusia (Farmakope Indonesia IV, 1995). Pemberian vaksin dimaksudkan untuk menimbulkan respon spesifik pada imunitas tubuh, seperti halnya ada infeksi alamiah dengan bahan menular sehingga menjadi kebal (Proverawati dan Andhini, 2010). Contoh antigen untuk vaksinasi oral antara lain ^{131}I -BSA (Mladenovka et al, 2003) dan Ovalbumin. Model bahan aktif dalam sistem penghantaran obat menggunakan mikrosfer dalam penelitian ini adalah ovalbumin.

Ovalbumin terdiri dari 385 asam amino (Croguennec, 2007) dan memiliki berat molekul sebesar 45 kDa (Powrie, 1973). Untuk pemberian ovalbumin secara oral harus dengan cara berulang karena merupakan vaksin yang kemampuan imunogeniknya rendah (O'hagan et al, 1991). Salah satu cara mengatasinya dapat dibuat *sustained release* karena akan melepaskan obat di dalam usus dan pelepasannya secara perlahan.

Sistem penghantaran obat yang dapat dibuat *sustained release* antara lain mikrosfer. Menurut Swarbrick et al, 1994 dalam Rijal et al, 2010, mikrosfer merupakan mikropartikel yang sferis. Bentuk dari mikrosfer adalah partikel berongga dengan ukuran 1–1000 mikron. Mikrosfer berfungsi sebagai sistem penghantaran antigen yang telah terjebak dan memiliki potensi yang cukup besar sebagai sistem pelepasan antigen secara terkendali untuk induksi jangka panjang respon imun (O'hagan et al, 1991).

Metode – metode yang umum digunakan dalam pembuatan mikrosfer antara lain : spray drying (atomization), polyelectrolyte complexation/ionotropic gelation, supercritical fluid precipitation, emulsifikasi tunggal dan ganda (Yeo et al, 2001). Untuk kali ini dipilih *ionotropic gelation* dengan teknik aerosolisasi karena

dapat mengenkapsulasi obat agar terlindungi dari lingkungan, prosesnya mudah dan cepat, biaya relatif murah dan terbentuk mikrosfer yang homogen.

Dalam pembuatan mikrosfer, dibutuhkan bahan aktif inti dan polimer yang melingkupinya. Na alginat merupakan polimer yang paling luas digunakan sebagai polimer pada mikrosfer (Taha et al, 2007). Na alginat adalah polimer alam yang biokompatibilitas, biodegradabel, toksisitas rendah dan biaya relatif murah (Lee et al, 2012). Komponen Na alginat tersusun dari unit (1→4)- β -D-asam manuronat (M) dan unit α (1→4)- α -L- asam guluronat (G) yang tersusun dalam bentuk homopolimer (blok MM- atau GG-) dan rangkaian (blok MG- dan GM-) (Lee et al, 2012). Peningkatan konsentrasi Na alginat akan menghasilkan partikel yang lebih sferis dan meningkatkan ukuran partikel yang dihasilkan (Madan et al, 2012).

Larutan penyambung silang diperlukan oleh polimer alginat untuk membentuk gel. Macam – macam larutan sambung silang yaitu : Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} dan lain - lain. Ba^{2+} dan Sr^{2+} memiliki potensial stabilitas gel yang tinggi, sedangkan Mg^{2+} kurang potensial. Ca^{2+} dipilih karena tidak toksik dan sering digunakan sebagai penyambung silang pembentukan mikrosfer dengan polimer Na alginat. Selain itu CaCl_2 mudah disambungkan dengan Na alginat karena ion Ca terikat pada residu asam guluronat yang merupakan komponen Na alginat (Lee et al, 2012). Meningkatnya kadar larutan sambung silang menyebabkan penurunan ukuran partikel yang dihasilkan (Singh dan Kumar, 2012).

Kecepatan pengadukan berpengaruh pada ukuran partikel yaitu : bila semakin cepat maka partikel yang dihasilkan akan semakin kecil (Manjana et al, 2010).

Pada penelitian ini akan dipelajari pengaruh konsentrasi polimer Na alginat,

CaCl₂ sebagai larutan penyambung silang dan kecepatan pengadukan untuk mengenkapsulasi model vaksin antigen ovalbumin dengan teknik aerosolisasi terhadap karakteristik fisik mikrosfer ovalbumin-alginat.

METODE PENELITIAN

Bahan

Ovalbumin (BM 45 kDa) *pharmaceutical grade*; Natrium alginat (low viscosity 100–300 cps) *pharmaceutical grade*; CaCl₂·2H₂O *pharmaceutical grade* (Brataco); Natrium sitrat *pharmaceutical grade*; Na₂HPO₄ p.a; KH₂PO₄ p.a; NaOH p.a; HCl p.a; NaCl p.a; *Coomassie Brilliant Blue* (CBB); Aquadest (Brataco); *Coomassie blue*; Ethanol p.a; Methanol p.a; Asam asetat p.a; *Bromophenol blue*; SDS; Gliserol p.a.

Metode

1. Analisa Kualitatif Bahan

Pemeriksaan kualitatif dilakukan terhadap bahan-bahan penelitian yang meliputi ovalbumin, natrium alginat dan CaCl₂ secara organoleptis, identifikasi dengan DTA, serta pengujian dengan spektrofotometer FT-IR dengan teknik pellet KBr.

2. Rancangan Formula

Mikrosfer dibuat dengan metode aerosolisasi menggunakan spray yang berukuran diameter lubang = 35µm, laju = 6,67 ml/mnt dengan formula terdiri dari natrium alginat 2,5%, CaCl₂ 0,5M dan waktu penyambung silang 30 menit. Yang dibedakan adalah kecepatan pengadukan yaitu 1000, 1250 dan 1500 rpm.

3. Pembuatan Mikrosfer Ovalbumin-Alginat

Dibuat larutan alginat dengan kadar 2,5% b/v dalam formula sebanyak 100 ml. Sejumlah 2,5% Ovalbumin dilarutkan ke dalam larutan alginat yang sudah terbentuk. Lalu dibuat larutan CaCl₂ dengan konsentrasi 0,5 M sebanyak 200

ml. Larutan ovalbumin-alginat yang terbentuk disemprotkan dengan kecepatan konstan ke dalam larutan penyambung silang menggunakan spray sambil diaduk menggunakan pengaduk magnetik dengan kecepatan pengadukan 1000, 1250, 1500 rpm. Pengadukan dilanjutkan, kontak polimer dan larutan penyambung silang selama 30 menit. Mikrosfer yang terbentuk dikumpulkan dan dipisahkan dari larutan CaCl₂ dengan cara disentrifuge dengan kecepatan 2500 rpm selama 6 menit dan dicuci dengan aquadest dingin pada suhu kamar sebanyak dua kali. Kemudian dikeringkan dengan metode *freeze dry* pada suhu -80°C.

Tabel 1. Formula Mikrosfer Ovalbumin-alginat

Formula	Bahan Aktif	Polimer	Larutan Sambung Silang	Waktu Sambung Silang (menit)	Kecepatan Pengadukan (rpm)
	Ovalbumin (%)	Na-alginat (% b/v)	CaCl ₂ (M)		
F1	2,5	2,5	0,5	30	1000
Blank 1	-	2,5	0,5	30	1000
F2	2,5	2,5	0,5	30	1250
Blank 2	-	2,5	0,5	30	1250
F3	2,5	2,5	0,5	30	1500
Blank 3	-	2,5	0,5	30	1500

4. Evaluasi Mikrosfer Ovalbumin-Alginat

a. Distribusi Ukuran Partikel

Dilakukan dengan menggunakan mikroskop optik.

1. Mikrosfer ovalbumin-alginat yang akan diamati diletakkan di atas objek glass dan ditutup dengan cover glass.
2. Mencari partikel yang diinginkan.
3. Mulai pengukuran diameter partikel (300 partikel) menggunakan program Axiovision LE Rel 4.4
4. Ditentukan harga diameter rata-rata dan dibuat kurva distribusi ukuran partikel.

a. Morfologi dari Mikrosfer Alginat

Untuk melihat morfologi (bentuk dan permukaan) dari mikrosfer ovalbumin-alginat yang dihasilkan dilakukan dengan

menggunakan mikroskop optik dan penampakan diambil dengan menggunakan kamera yang langsung terhubung dengan mikroskop, selain itu juga menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscope*).

b. Analisis Termal

Analisis termal mikrosfer alginat dilakukan dengan *Differential Thermometric Analysis* (DTA) atau *Differential Scanning Calorimetri* (DSC). Analisis DTA, caranya sejumlah tertentu sampel dipanaskan di atas pan alumina dengan laju konstan sebesar 10°C/menit dibawah aliran nitrogen dengan kecepatan 40ml/menit (Prasanth et al, 2011).

c. Pemeriksaan Spektroskopi Inframerah

Metode ini dapat melihat karakteristik fisik bahan-bahan penyusun mikrosfer, interaksi obat-polimer pada saat proses mikroenkapsulasi.

d. Kandungan Ovalbumin dalam Mikrosfer

Penentuan panjang gelombang maksimum Sesuai dengan panjang gelombang larutan *Coomassie Brilliant Blue* (CBB) yaitu 600 nm. Penentuan kadar ovalbumin dalam mikrosfer.

e. Penentuan Efisiensi Penjebakan

Efisiensi penjebakan dihitung dari hasil evaluasi kandungan ovalbumin dalam mikrosfer

f. Penentuan Perolehan Kembali (Yield)

Perolehan kembali dihitung dari jumlah mikrosfer total dibagi jumlah polimer dan bahan obat

g. Identifikasi Berat Molekul Ovalbumin dengan metode Sodium Dodecyl Sulphate – Poly Acrylamide Gel Electrophoresis (SDS-PAGE)

A. Pembuatan Gel SDS-PAGE dengan cara menyiapkan *resolving gel* dengan kadar 12,5%, *stacking gel* dan sampel diikuti proses *running* sampel dan pewarnaan.

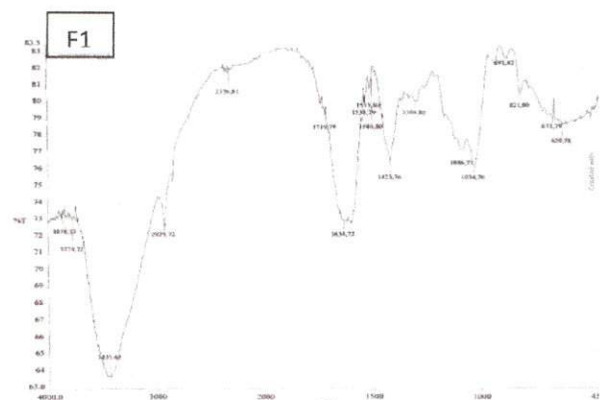
2. Analisis Data

Data dari masing – masing pemeriksaan efisiensi penjebakan, laju pelepasan dan kandungan ovalbumin dianalisis secara statistik dengan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) jenis rancangan *Completely Randomized Design* (CRD), menggunakan program SPSS for Windows *Evaluation Version*.

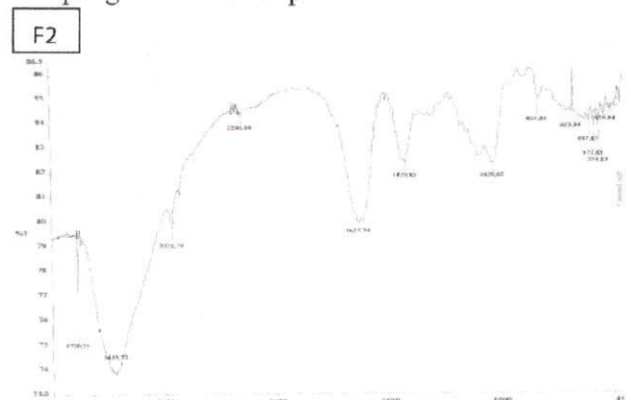
HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pemeriksaan Spektrum Inframerah dari Mikrosfer Ovalbumin-Alginat

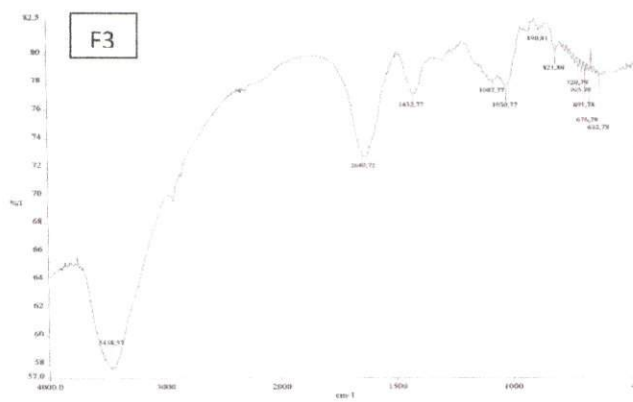
Hasil pemeriksaan spectrum IR mikrosfer ovalbumin-alginat dapat dilihat pada gambar 1-3.



Gambar 1. Spektrum IR mikrosfer ovalbumin-alginat dengan kecepatan pengadukan 1000 rpm



Gambar 2. Spektrum IR mikrosfer ovalbumin-alginat dengan kecepatan pengadukan 1250 rpm

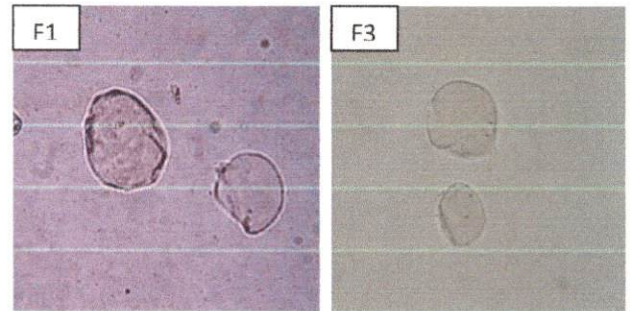


Gambar 3. Spektrum IR mikrosfer ovalbumin-alginat dengan kecepatan pengadukan 1500 rpm

Pada pemeriksaan mikrosfer ovalbumin-alginat dengan menggunakan spektrofotometer inframerah dapat dilihat F1 memiliki puncak spesifik ovalbumin pada bilangan gelombang 1653 cm^{-1} sedangkan pada blank tidak ditemukan puncak tersebut. Untuk F2 memiliki puncak spesifik ovalbumin pada bilangan gelombang 1633 cm^{-1} yang tidak ditunjukkan pada blank demikian pula untuk F3 dengan puncak ovalbumin pada bilangan gelombang 1640 cm^{-1} . Tidak adanya interaksi antara ovalbumin dan alginat dengan tidak terjadi pergeseran signifikan bilangan gelombang dapat dikonfirmasi dari hasil evaluasi dengan spektra IR ini.

Hasil Pemeriksaan Mutu Fisik Mikrosfer Ovalbumin-Alginat

Hasil pemeriksaan mutu fisik mikrosfer ovalbumin-alginat ini dengan menggunakan mikroskop optik dan SEM dapat dilihat pada gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4. Morfologi dari mikrosfer ovalbumin-alginat F1 dan F3 dengan menggunakan mikroskop optik perbesaran 400x.



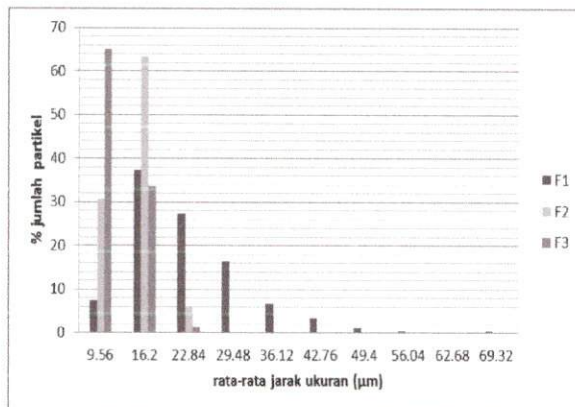
Gambar 5. Morfologi dari mikrosfer ovalbumin-alginat F1 dan F3 dengan menggunakan SEM.

Hasil pemeriksaan bentuk dan permukaan mikrosfer ovalbumin-alginat menunjukkan bentuk mikrosfer yang sferis dapat dilihat pada hasil dari SEM gambar 5. Untuk formula F1, F2, F3 menunjukkan permukaan yang sferis dan teratur bentuknya, tidak dipengaruhi oleh kecepatan pengadukan. Menurut pustaka (Nadendla et al, 2013) semakin meningkatnya kecepatan pengadukan menyebabkan mikrosfer yang

dihasilkan semakin tidak beraturan (iregular) tapi dalam penelitian ini kecepatan pengadukan hingga 1500 rpm masih menghasilkan bentuk mikrosfer yang beraturan / seragam. Sedangkan dari hasil observasi mikrosfer dengan SEM menunjukkan partikel mikrosfer yang dihasilkan permukaannya kasar dan keriput tidak terlalu sferis, hal ini disebabkan pengaruh proses freeze drying untuk pengeringan yang dilakukan tanpa adanya penambahan cryoprotectant agent yaitu bahan tambahan yang berfungsi untuk melindungi mikrosfer dari kerusakan pembekuan akibat *freeze drying*.

Hasil Pemeriksaan Distribusi Ukuran Partikel

Hasil pemeriksaan distribusi ukuran partikel disajikan pada histogram distribusi ukuran partikel dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Histogram distribusi ukuran partikel mikrosfer ovalbumin-alginat dari F1, F2 dan F3

Pemeriksaan ukuran mikrosfer dilakukan dengan metode mikroskop. Jumlah sampel yang digunakan berjumlah 300 partikel untuk setiap formula. Berdasarkan hasil distribusi ukuran mikrosfer ovalbumin-alginat menunjukkan bahwa mikrosfer yang dihasilkan memiliki diameter rata-rata ukuran partikel pada

masing-masing formula sebesar : 22,55 µm untuk F1; 14,56 µm untuk F2; 11,97 µm untuk F3 (gambar 6). Dari histogram dapat dilihat bahwa ukuran mikrosfer pada masing-masing formula yang paling banyak adalah dengan diameter partikel 16,20 µm sebesar 37,33% untuk F1, untuk F2 sebesar 63,33%, dan diameter partikel 9,56 µm sebesar 65% untuk F3. Dari data diameter rata-rata ukuran partikel diperoleh data bahwa ukuran partikel F1 paling besar dibandingkan F2 dan F3. Hal ini disebabkan kecepatan pengadukan F1 paling kecil yaitu 1000 rpm. Sedangkan data diameter rata-rata ukuran partikel F2 lebih besar daripada F3, karena kecepatan pengadukan yang digunakan pada F2 1250 rpm lebih kecil kecepataannya dibandingkan F3 1500 rpm. Hasil yang didapat dari penelitian ini sudah sesuai dengan pustaka yaitu kecepatan pengadukan berpengaruh pada ukuran partikel yaitu bila semakin cepat pengadukannya maka partikel yang dihasilkan akan semakin kecil (Manjanna et al, 2010).

Hasil Pemeriksaan Kandungan Ovalbumin dalam Mikrosfer

Hasil penentuan kurva baku ovalbumin dalam larutan natrium sitrat diperoleh harga slope (b) = $9,2112 \cdot 10^{-4}$ dan intersep (a) = $1,993 \cdot 10^{-3}$, sehingga persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = 9,2112 \cdot 10^{-4} x + 1,9330 \cdot 10^{-3}$, dengan harga koefisien korelasi (r) = 0,99953. Harga koefisien korelasi tersebut lebih besar dibandingkan r tabel (0,8783) yang berarti menunjukkan hubungan yang linier antara konsentrasi dan serapan. Hasil pemeriksaan kandungan Ovalbumin dalam mikrosfer dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan kandungan ovalbumin dalam mikrosfer ovalbumin-alginat

Formula	Kandungan Ovalbumin		%KV
	% Kadar	Rata-Rata ±SD	
1	62,63	61,81 ± 1,73	2,79
	59,83		
	62,98		
2	62,85	60,83 ± 6,29	10,34
	65,87		
	53,78		
3	56,83	55,82 ± 4,57	8,19
	50,83		
	59,81		

Pemeriksaan Efisiensi Penjebakan Ovalbumin

Hasil pemeriksaan efisiensi penjebakan ovalbumin dalam mikrosfer dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan efisiensi penjebakan

Formula	% EP	EP Rata-Rata ± SD	%KV
1	72,93	62,67 ± 10,55	16,83
	51,86		
	63,23		
2	54,29	53,08 ± 6,05	11,39
	58,43		
	46,52		
3	55,31	55,60 ± 4,45	7,98
	51,31		
	60,17		

Perhitungan % Yield

Hasil perhitungan yield dapat dilihat pada tabel 4.

Dari pemeriksaan tersebut dilakukan analisis statistik one way ANOVA dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$), dimana $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga tidak terdapat perbedaan bermakna pada ketiga formula.

Tabel 4. Hasil pemeriksaan yield mikrosfer

Formula	Rata-Rata% yield ± SD	%KV
1	50,59 ± 7,46	14,75
2	43,60 ± 0,65	1,50
3	49,81 ± 0,99	1,99

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Peningkatan kecepatan pengadukan (1000 rpm, 1250 rpm, 1500 rpm) menghasilkan ukuran partikel yang semakin kecil (22,55 μm ; 14,56 μm ; 11,97 μm).
- 2) Peningkatan kecepatan pengadukan tidak menyebabkan perbedaan bermakna untuk kandungan ovalbumin dalam mikrosfer, efisiensi penjebakan dan yield, yang diperoleh dari data statistik one way ANOVA.

DAFTAR PUSTAKA

- Croguennec, Thomas., Anne, R., Sylvie, B., J. J. Dubois., Stephane, P., 2007. Interfacial properties of heat-treated ovalbumin. **Journal of Colloids and Interface Science**, No. 315, p. 627-636.
- Farmakope Indonesia, Edisi IV, Departemen Kesehatan Indonesia, 1995, hal. 18, 160.
- Guler, T., S, Kemal., C, Sevil., A, Unal. **Ovalbumin Adsorption on Pyrite : An FTIR Spectroscopy Studi.**
- Joshi. S., Patel, P., Lin, S. Anda., Madan, P.L. 2012. Development of cross-linked alginate spheres by ionotropic gelation technique for controlled release of naproxen Orally. **Asian**

- Journal of Pharmaceutical Science**, p 134 – 142.
- Lee, K. Y., David, J. M., 2012. Alginate : properties and biomedical application. **Progress in Polymer Science**, No. 37, p. 106-126.
- Manjanna, K. M., Kumar, T. M. P., Shivakumar, B., 2010. Calcium alginate cross-linked polymeric microbeads for oral sustained drug delivery in arthritis. **Drug Discoveries & Therapeutics**, 4 (2). p. 109-122.
- Mladenovska, K., Janevik, E.M., Glavas, M.D., Kumbaradzi, E.F. & Goracinova, K., 2003. Biodistribution of ¹³¹I-BSA loaded gelatin microspheres after peroral application to BALB/c mice–Particle size study. **Acta Pharmaceutical**, p. 187 – 197.
- Nadendla, S., Snehalatha., Nagaraja, T.S., Yogananda, R., 2013. Effect of Stirring Speed on In Vitro Evaluation of Eudragit Floating Microspheres of Ramipril. **International Journal of Drug Discovery and Herbal Research** 3 (1), p. 579 – 583.
- Nakamura, K., Kiriya, M., Takada, A., Maeda, H., Nemoto, N., 1997. Structure and dynamics of ovalbumin gels. **Rheol Acta** 36, p.252-261.
- O'Hagan, D.T., Rahman., Macgee, J.P., Jeffery, H., Davies, M.C., Williams, P., Davis, S.S. & Challacombe, S.J., 1991. Biodegradable microparticles as controlled release antigen delivery system. **Immunology**, p. 239 - 242.
- Powrie, W., S, Nakai., 1985. **Characteristics of Edible Fluids of Animal Origin: Eggs. In Food Chemistry, 2nd ed.** Fennema, O., Ed., Marcel Dekker, Inc: New York and Basel, Switzerland, p. 829 – 855.
- Prasanth, V. V ., Moy, A. C., Matthew, S., Mathapan, R., 2011. Microspheres- An Overview. **International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences**, Vol.2 (2), p. 332 – 338.
- Proverawati, Atikah dan Citra Setyo Dwi Andhini. 2010. **Imunisasi dan Vaksinasi**. Yogyakarta : Nuha Medika, hal 19 - 21; 25.
- Rijal, Muh. Agus Syamsur., Mikail, Aga., Sari, Retno., 2010. Pengaruh pH Larutan Tripolifosfat Terhadap Karakteristik Fisik Serta Profil Pelepasan Mikropartikel Teofilin-Chitosan. **Majalah Farmasi Airlangga**, Vol.8, No.2. p. 28 – 33.
- Singh, I and Kumar, P. 2012., Formulation and optimization of tramadol loaded alginate beads using response surface methodology. **Pak. Journal of Pharmceutical. Sciences**, Vol. 25 No. 4, p.741 – 749.
- Taha, M. O., Nasser, W., Ardakani, A., AlKhatib, H. S., 2007. Sodium lauryl sulfate impedes drug release from zinc-crosslinked alginate beads: switching from enteric coating release into biphasic profiles. **International Journal of Pharmaceutics** 350, P. 291–300.
- Yeo, Yoon., Baek, Nimjan. & Kinam, P., 2001. Microencapsulation Mmethods for delivery of protein drugs. **Biotechnol. Bioprocess Engineering**, Vol. 6 No. 4, p. 213-230.