

**PENGARUH PENGIKAT PVP, CMC-Na DAN GELATIN TERHADAP  
SIFAT FISIK DAN KIMIA GRANUL *EFFERVESCENT* CANGKANG  
TELUR AYAM PEMANASAN (CTAP)**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**DEWI ASTUTI**

**NIM. 11021211020**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK**

**2025**

**PENGARUH PENGIKAT PVP, CMC-Na DAN GELATIN TERHADAP  
SIFAT FISIK DAN KIMIA GRANUL *EFFERVESCENT* CANGKANG  
TELUR AYAM PEMANASAN (CTAP)**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi  
(S.Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas  
Tanjungpura Pontianak**



**Oleh :**

**DEWI ASTUTI**

**NIM. I1021211020**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK**

**2025**

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENGIKAT PVP, CMC-Na DAN GELATIN TERHADAP SIFAT FISIK  
DAN KIMIA GRANUL *EFFERVESCENT* CANGKANG TELUR AYAM PEMANASAN  
(CTAP)**

Oleh :  
**DEWI ASTUTI**  
**NIM. 11021211020**

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran  
Universitas Tanjungpura  
Tanggal: 6 Maret 2025

**Disetujui**

**Pembimbing Utama.**



**Meri Ropiqa, M.Pharm. Sci., Apt**  
**NIP. 198905262022032004**

**Pembimbing Pendamping.**



**Dr. Siti Nani Nurbaeti, M.Si.Apt**  
**NIP. 198003242008122003**

**Penguji Utama,**



**Wintari Taurina, M.Sc., Apt**  
**NIP. 198304212008012007**

**Penguji Pendamping,**



**Fajar Nugraha, M.Sc., Apt**  
**NIP. 198907012020121010**

**Mengetahui**  
**Dekan Fakultas Kedokteran**  
**Universitas Tanjungpura**



**dr. Ita Armyanti, M.Pd.Ked**  
**NIP. 198119042008012011**

**Lulus Tanggal : 6 Maret 2025**  
**No. SK Dekan FK : 1990/UN22.9/TD.06/2025**  
**Tanggal SK : 4 Maret 2025**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dewi Astuti

NIM : I1021211020

Jurusan/Prodi : Farmasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, 21 Februari 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Dewi Astuti

NIM.I1021211020

## **MOTTO**

”Ingatlah kalian kepada-Ku niscaya Aku ingat juga kepada kalian. Dan bersyukurlah kepada-Ku dan janganlah kalian mengingkari-Ku”

*-Q.S Al-Baqarah : 152*

”Tidak ada yang akan menuai kecuali apa yang mereka tabur”

*-Q.S Al-An'am : 164*

Diperjumpakan dengan akhir dan kerampungan kita akan usai dan menyambut  
garis selesai

*-Nadin Amizah*

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka  
mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri."

*Q.S Ar-Ra'd : 11*

Selesaikan apa yang kamu mulai, dan mulai apa yang ingin kamu selesaikan

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### *Bismillahirrahmanirrahim*

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, Sang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang senantiasa memberikan kekuatan, petunjuk, dan rahmat-Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, teladan agung yang menjadi sumber inspirasi dalam setiap langkah kehidupan. Skripsi ini penulis persembahkan dengan segala cinta dan penghargaan kepada:

Ayahanda Marna'i dan ibunda Misuna tercinta yang paling berarti dalam hidup penulis, alasan dari setiap doa dan perjuangan penulis, doa yang tak pernah terputus, semangat yang tak pernah pupus, dan pengorbanan yang tak terukur menjadi kekuatan terbesar dalam setiap pencapaian dan perjalanan hidup penulis. Kakak, abang dan adik tercinta Napila, Akhmad Dawil dan Irayana, serta aziz dan aal yang senantiasa hadir dalam setiap suka maupun duka, memberikan kekuatan dan kehangatan dalam hidup penulis, serta selalu menunggu kepulangan penulis Bapak dan Ibu Dosen Sarjana Farmasi, yang dengan penuh dedikasi, ilmu, dan bimbingan yang tulus, telah membimbing penulis hingga tahap akhir perkuliahan. Sahabat dan teman-teman seperjuangan, yang dengan kehadiran dan dukungannya tulus tanpa henti, telah menemani penulis dalam setiap perjalanan perkuliahan.

Penulis, yang senantiasa berusaha untuk bertumbuh, berkembang, berjuang dan berkomitmen menjadi pribadi yang lebih baik dengan terselesaikannya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis pribadi maupun para pembaca. Aamiin.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya Sehingga skripsi yang berjudul “ Pengaruh Pengikat PVP, CMC-Na Dan Gelatin Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Granul *Effervescent* Cangkang Telur Ayam Pemanasan (CTAP)” dapat tersusun. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan bantuan baik material maupun spiritual, yaitu :

1. dr. Ita Armyanti, M.Pd.Ked. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Dr. Bambang Wijiyanto, M.Sc., Apt. selaku Kepala Bagian Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Nera Umilia Purwanti, M.Sc., Apt selaku Koordinator Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak
4. Meri Ropiqa, M.Sc., Apt selaku Pembimbing Utama dan Dr. Siti Nani Nurbaeti, M.Si., Apt. selaku Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, ilmu, saran serta perhatian selama penyusunan skripsi ini.
5. Wintari Taurina, M.Sc, Apt selaku Penguji Utama dan Pembimbing Akademik, serta Fajar Nugraha S.Farm, M.Sc., Apt selaku pembimbing pendamping penulis yang telah memberikan saran dan masukan yang bermanfaat untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Kedua orang tua yang penulis cintai Ibunda Misuna dan ayahanda Marna'i selaku orang tua penulis yang telah mencukupi dengan cinta kasih hingga saat

ini, memberi kepercayaan penulis mengejar mimpinya, kakak Napila & Ahmad Dawil, adik Irayana, kesayangan (Azis dan Aal) yang selalu menunggu penulis pulang, serta keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi dan semangat untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Semua teman dekat yang telah mendukung, memberi semangat, mendengarkan keluh kesah yaitu, semua anggota “CS” yaitu Citra, Astrid, Sabila, Gege, dan Thia; “Angel and Friends” yaitu Diva, Dira, Alika, Caca, Khansa, Alifa, Siska dan Citra; teman sedari maba yaitu Khansa, Citra, Wina, dan Jesslyn. Sahabat Duta CBP (Aldi, Hosea, Susan, rafisyah, Nendi, Rizky, Dinda, Patur, Cici) serta sahabat terbaik Nurul Oktaviani dan Yola Eginda Rahmadanti yang selalu menemani suka duka penulis hingga saat ini.
8. Tim penelitian cangkang telur (Ali) yang telah menemani dan membantu selama penyusunan penelitian dan teman seperjuangan Angkatan 2021 “Ascandium” khususnya “Aduadump” yang telah kebersamai dan melewati masa perkuliahan bersama.
9. Guru-guru TK hingga SMA yang telah membimbing, mengajarkan dan mendidik saya sampai saat ini. Khususnya ibu Sri Sunartinah yang masih kebersamai langkah penulis hingga saat ini.
10. Seluruh Civitas Akademik Fakultas Kedokteran khususnya kepada Dosen Farmasi yang mengajarkan ilmu kefarmasian, memberi nasihat dan mendukung penulis untuk menyelesaikan sarjana Farmasi.

11. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu yang telah memberikan sumbangan pikiran, doa dan semangat hingga terselesaikannya skripsi ini.

Demikian skripsi ini, semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak. Penulis merasa masih banyak kekurangan dalam pembuatan skripsi ini sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Pontianak, 21 Februari 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	iii
MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
DAFTAR SINGKATAN .....	xxi
ABSTRAK.....	xxii
ABSTRACT.....	xxiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	3
I.3 Tujuan Penelitian .....	3

I.4 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
II.1 Cangkang Telur Ayam.....	5
II.1.1 Kandungan dan Aktivitas Cangkang Telur .....	6
II.2 Granul <i>Fffervescent</i> .....	7
II.3 Granulasi Basah .....	9
II.4 Uji Sifat Fisik dan Stabilitas .....	11
II.5 Pengikat Dalam Sediaan Farmasi .....	15
II.6 Monografi Bahan .....	16
II.6.1 Asam Sitrat.....	16
II.6.2 Asam Tartrat.....	17
II.6.3 Gelatin .....	18
II.6.4 Laktosa .....	18
II.6.5 Natrium Bikarbonat.....	19
II.6.6 Natrium Karboksimetilselulosa (CMC-Na).....	19
II.6.7 Polyvinylpyrrolidone (PVP).....	20
II.7 Spektrofotometri serapan atom (SSA).....	20
II. 8 Landasan Teori .....	21
II.9 Kerangka Konsep.....	23

II.10 Hipotesis .....	23
BAB III .....	24
METODOLOGI .....	24
III.1 Desain Penelitian .....	24
III.2 Variabel Penelitian .....	24
III.2.1 Variabel Bebas .....	24
III.2.2 Variabel Terikat .....	24
III.3 Alat dan Bahan .....	25
III.3.1 Alat.....	25
III.3.2 Bahan .....	25
III.4 Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
III.5 Preparasi Sampel .....	25
III.6 Uji Organoleptik dan Kadar Lembab Serbuk Cangkang Telur (CTAP) ...	26
III.6.1 Uji Organoleptik .....	26
III.6.2 Uji Kadar Lembab Air/ <i>Loss On Drying</i> (LOD) .....	26
III.7 Penetapan Kadar Kalsium Cangkang Telur dan CTAP Menggunakan SSA (Spektrofotometer Serapan Atom) .....	27
III.8 Formulasi Granul <i>Effervescent</i> .....	27
III.9 Pembuatan Sediaan Granul <i>Effervescent</i> .....	28
III.9.1 Preparasi Pengikat.....	28

III.9.2 Pencampuran Asam .....	28
III.9.3 Pencampuran Basa .....	28
III.9.4 Pembuatan Granul <i>Effervescent</i> .....	29
III.10 Evaluasi Sediaan Granul <i>Effervescent</i> .....	29
III.10.1 Uji Organoleptik .....	29
III.10.2 Uji Laju Alir .....	29
III.10.3 Uji Sudut Diam .....	29
III.10.4 Uji Indeks Kompresibilitas .....	30
III.10.5 Uji Distribusi Ukuran Partikel .....	30
III.10.6 Uji Waktu Dispersi .....	31
III.10.7 Uji Kadar Lembab .....	31
III.10.8 Uji pH .....	31
III.10.9 Uji Stabilitas Sediaan .....	31
III.10.10 Uji Kadar Kalsium Granul <i>Effervescent</i> CTAP .....	32
III.11 Analisis Data .....	32
III.12 Skema Alur Penelitian .....	34
BAB IV .....	35
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	35
IV.1 Preparasi dan Proses Kalsinasi Sampel Cangkang Telur Ayam .....	35

IV. 2 Uji Organoleptik dan Kadar Lembab Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Serbuk CTAP .....	38
IV.3 Uji Kadar Kalsium Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Serbuk CTAP ....	39
IV.4 Formulasi Sediaan Granul <i>Effervescent</i> Serbuk CTAP .....	41
IV.5 Evaluasi Granul <i>Effervescent</i> Serbuk CTAP.....	43
IV.5.1 Uji Organoleptik.....	43
IV.5.2 Uji Laju Alir .....	44
IV.5.3 Uji Sudut Diam.....	45
IV.5.4 Uji Indeks Kompresibilitas.....	46
IV.5.5 Uji Distribusi Ukuran Partikel.....	48
IV.5.6 Uji Waktu Dispersi .....	50
IV.5.7 Uji Kadar Lembab Air ( <i>Loss On Drying</i> ).....	51
IV.5.8 Uji pH.....	51
IV.5.9 Uji Kadar Kalsium.....	52
IV.6 Uji Stabilitas Fisik Granul <i>Effervescent</i> Serbuk CTAP.....	53
IV.6.1 Uji Organoleptik.....	54
IV.6.2 Uji Laju Alir .....	55
IV.6.3 Uji Sudut Diam.....	57
IV.6.4 Uji Kompresibilitas.....	58
IV.6.5 Uji Distribusi Ukuran Partikel.....	60

IV.6.6 Uji Waktu Dispersi .....	63
IV.6.7 Uji Kadar Lembab .....	64
IV.6.8 Uji pH .....	67
IV.6.9 Uji Kadar Kalsium Granul <i>Effervescent</i> Serbuk CTAP .....	68
BAB V.....	71
PENUTUP.....	71
V.1 Kesimpulan.....	71
V.2 Saran .....	71
DAFTAR PUSTAKA .....	73
LAMPIRAN.....	91

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Hubungan Sifat Alir Terhadap Sudut Diam.....	12
Tabel 2. Skala Aliran.....	13
Tabel 3. Formulasi Granul <i>Effervescent</i> Cangkang Telur.....	27
Tabel 4. Rendemen Cangkang Telur Ayam.....	36
Tabel 5. Hasil Bobot Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Bobot Serbuk CTAP ..	37
Tabel 6. Hasil Pengujian Organoleptik dan Kadar Lembab Air ( <i>Loss On Drying</i> ) Serbuk Cangkang Telur dan Serbuk CTAP .....	38
Tabel 7. Hasil Kadar Kalsium Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Serbuk CTAP40	
Tabel 8. Perhitungan Formula Granul Asam dan Basa (7000 mg) .....	41
Tabel 9. Hasil Uji Organoleptik .....	43
Tabel 10. Hasil Uji Laju Alir .....	44
Tabel 11. Hasil Uji Sudut Diam Granul <i>effervescent</i> Serbuk CTAP .....	46
Tabel 12. Hasil Uji Indeks Kompresibilitas .....	47
Tabel 13. Perhitungan Diameter Rata-rata Granul.....	49
Tabel 14. Hasil Uji Waktu Dispersi Granul <i>Effervescent</i> Serbuk CTAP.....	50
Tabel 15. Hasil Uji Kadar Lembab Air (Loss on drying) .....	51
Tabel 16. Hasil Uji pH .....	52
Tabel 17. Hasil Kadar Kalsium Granul <i>effervescent</i> Serbuk CTAP .....	52

Tabel 18. Hasil Uji Stabilitas Organoleptik .....	54
Tabel 19. Perhitungan Diameter Rata-rata Granul.....	62
Tabel 20. Hasil Persen <i>Recovery</i> Uji Stabilitas Kadar Kalsium .....	68

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Bagian-bagian Telur .....	5
Gambar 2. Cangkang Telur .....	6
Gambar 3. Mekanisme Pembentukan Granula Pada Granulasi Basah .....	9
Gambar 4. Struktur Asam Sitrat.....	17
Gambar 5. Struktur Asam Tartrat.....	17
Gambar 6. Struktur Laktosa .....	18
Gambar 7. Struktur CMC-Na .....	19
Gambar 8. Struktur PVP .....	20
Gambar 9. Granul <i>Effervescent</i> Serbuk CTAP .....	44
Gambar 10. Grafik Hasil Uji Distribusi Ukuran Partikel.....	49
Gambar 11. Grafik Hasil Uji Stabilitas Laju Alir .....	55
Gambar 12. Grafik Hasil Uji Stabilitas Sudut diam.....	57
Gambar 13. Grafik Hasil Uji Stabilitas Indeks Kompresibilitas.....	59
Gambar 14. Sebaran Ukuran Partikel Granul <i>Effervescent</i> Hari ke-0 .....	61
Gambar 15. Sebaran Ukuran Partikel Granul <i>Effervescent</i> Hari ke-28 .....	61
Gambar 16. Grafik Hasil Uji Stabilitas Waktu Dispersi .....	63
Gambar 17. Grafik Hasil Uji Stabilitas Kadar Lembab .....	65

Gambar 18. Grafik Uji Stabilitas pH..... 67

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Preparasi Sampel Cangkang Telur Ayam.....	91
Lampiran 2. Perhitungan Rendemen Cangkang Telur.....	91
Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Serbuk CTAP .....	92
Lampiran 5. Uji Kadar Lembab Serbuk Cangkang Telur Ayam .....	93
Lampiran 6. Uji Kadar Kalsium.....	93
Lampiran 7. Perhitungan Hasil Kadar Kalsium Cangkang Telur Ayam .....	93
Lampiran 8. Perhitungan Hasil Kadar Kalsium Cangkang Telur Ayam Pemanasan (CTAP).....	94
Lampiran 9. Lampiran Perhitungan Bahan .....	94
Lampiran 10. Pembuatan Granul <i>Effervescent</i> CTAP .....	94
Lampiran 11. Hasil Uji Kadar Kalsium .....	95
Lampiran 12. Pengujian Stabilitas Granul .....	98
Lampiran 13. Tabel Data Uji Laju Alir.....	98
Lampiran 14. Tabel Data Uji Sudut Diam .....	99
Lampiran 15. Tabel Data Pengujian Ukuran Partikel (Rata-rata).....	99
Lampiran 16. Perhitungan Mean Diameter .....	100
Lampiran 17. Tabel Data Uji Waktu Dispersi .....	102
Lampiran 18. Tabel Data Uji Kadar Lembab Air .....	102

Lampiran 19. Tabel Data Uji Indeks Kompresibilitas .....	102
Lampiran 20. Hasil Uji statistik Stabilitas Fisik dan Kimia Sediaan Granul <i>Effervescent</i> Serbuk CTAP .....	103

## DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
CTAP	: Cangkang Telur Ayam Pemanasan
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solution</i>
LOD	: <i>Loss On Drying</i>
API	: <i>Active Pharmaceutical Ingredients</i>

## ABSTRAK

Cangkang telur ayam merupakan limbah rumah tangga yang ketersediaannya banyak dengan kandungan kalsium sebesar 97% sehingga berpotensi dikembangkan sebagai suplemen kalsium. Namun cangkang telur ayam memiliki kelarutan buruk di dalam air, sehingga diformulasikan dalam bentuk sediaan granul *effervescent* untuk memperbaiki kelarutannya. Cangkang telur ayam yang digunakan diperoleh melalui proses kalsinasi pada serbuk yang telah dihaluskan. Pada pembuatan granul bahan pengikat memiliki peran penting dalam menyatukan partikel menjadi granul. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pengikat terhadap sifat fisik, dan kimia granul *effervescent* cangkang telur ayam pemanasan serta menentukan bahan pengikat yang optimal pada granul *effervescent* cangkang telur ayam pemanasan. Granul *effervescent* cangkang telur ayam pemanasan (CTAP) dibuat berdasarkan perbedaan jenis pengikat berbeda yaitu CMC-Na, gelatin, dan PVP K-30, menggunakan metode granulasi basah. Evaluasi sediaan yang dilakukan meliputi uji organoleptik, laju alir, sudut diam, kompresibilitas, distribusi ukuran partikel, waktu dispersi, kadar lembab, pH dan kadar kalsium, yang dilanjutkan dengan uji stabilitas sediaan. Hasil yang diperoleh yaitu menunjukkan semua granul memenuhi syarat fisik yang baik kecuali pada uji kadar lembab tidak memenuhi standar. Penggunaan pengikat PVP, CMC-Na, dan gelatin mempengaruhi stabilitas fisik dan kimia granul *effervescent* cangkang telur ayam pemanasan (CTAP) pada parameter uji sudut diam, kompresibilitas, waktu dispersi, dan pH. Formula granul *effervescent* cangkang telur ayam pemanasan (CTAP) yang paling optimal diperoleh dengan PVP-K30 sebagai pengikat, karena menghasilkan sifat fisik dan kimia yang lebih stabil selama penyimpanan.

**Kata kunci :** Cangkang Telur, Kalsium, *Effervescent* , Pengikat

## ABSTRACT

*Chicken egg shells are household waste that is widely available with a calcium content of 97% so that it has the potential to be developed as a calcium supplement. However, chicken egg shells have poor solubility in water, so they are formulated in the form of effervescent granule preparations to improve their solubility. The chicken egg shells used are obtained through a calcination process on the powder that has been ground. In the manufacture of granules, the binder has an important role in uniting particles into granules. The purpose of this study was to determine the effect of binders on the physical and chemical properties of heated chicken egg shell effervescent granules and to determine the optimal binder in heated chicken egg shell effervescent granules. Heated chicken egg shell effervescent granules (HESP) were made based on different types of binders, namely CMC-Na, gelatin, and PVP K-30, using the wet granulation method. The evaluation of the preparation carried out included organoleptic tests, flow rate, angle of repose, compressibility, particle size distribution, dispersion time, moisture content, pH and calcium content, which were continued with a stability test of the preparation. The results obtained showed that all granules met good physical requirements except for the moisture content test did not meet the standard. The use of PVP, CMC-Na, and gelatin binders affected the physical and chemical stability of heated chicken egg shell effervescent granules (CTAP) in the test parameters of angle of repose, compressibility, dispersion time, and pH. The most optimal formula of heated chicken egg shell effervescent granules (CTAP) was obtained with PVP-K30 as a binder, because it produced more stable physical and chemical properties during storage.*

**Keywords:** *Eggshell, Calcium, Effervescent, Binder*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.I Latar Belakang

Produksi telur di Kalimantan Barat terus mengalami peningkatan, data dari badan pusat statistik pada tahun 2023 mencapai 63.620,6 ton.<sup>(1)</sup> Seiring dengan tingginya produksi telur, jumlah cangkang telur yang dihasilkan sebagai produk sampingannya pun ikut meningkat secara signifikan, karena sekitar 10% bagian dari telur yaitu cangkangnya.<sup>(2)</sup> Cangkang telur merupakan limbah rumah tangga yang pemanfaatannya kurang, sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.<sup>(3,4)</sup> Disamping hal tersebut, cangkang telur memiliki potensi karena kandungan mineral seperti 94% kalsium karbonat, 1% kalium fosfat dan 1% magnesium karbonat.<sup>(5)</sup>

Kalsium dari cangkang telur memiliki daya serap sebesar 90% oleh sel manusia dan bioavailabilitas tinggi.<sup>(6)</sup> Cangkang telur dapat diolah menjadi suplemen medis dan tablet susu kaya kalsium.<sup>(7,8)</sup> Penelitian Sakai (2017) menyatakan kalsium dari cangkang telur lebih efektif dalam meningkatkan massa tulang dibandingkan sumber kalsium sintetis.<sup>(9)</sup> Berdasarkan hasil penelitian Milbradt (2015) 2,7 g bubuk cangkang telur dapat memenuhi asupan harian dewasa.<sup>(10)</sup> Cangkang telur dapat dikembangkan dalam bentuk sediaan farmasi sebagai suplemen kalsium, akan tetapi kandungan kalsium karbonat pada cangkang telur praktis tidak larut air, sedangkan syarat penting sediaan dapat diserap tubuh yaitu terkait kelarutan obat yang merupakan variabel fisikokimia yang menjadi faktor pengaruh penyerapan obat.<sup>(5,11)</sup> Bentuk sediaan yang dapat mengatasi kelarutan, mudah digunakan, serta banyak disukai yaitu granul *effervescent*.<sup>(12)</sup>

Komponen utama granul *effervescent* melibatkan senyawa asam dan basa yang menghasilkan reaksi kimia gas CO<sub>2</sub>.<sup>(13)</sup> Selain itu dalam proses pembuatan granul *effervescent*, jenis dan konsentrasi bahan pengikat memainkan peran penting dalam memberikan daya adhesi antar partikel.<sup>(14)</sup> Volume pengikat, reologi pengikat, sifat permukaan pengikat, dan ukuran partikel pengikat pada aglomerasi mempengaruhi variabel formulasi.<sup>(15)</sup> Penggunaan jenis pengikat yang berbeda pada sediaan *effervescent* buah *Sonneratia Casolaris* mempengaruhi karakteristik kimia secara signifikan ( $P < 0.05$ ).<sup>(16)</sup> Pada penelitian Yuniharni (2023) menunjukkan bahwa penggunaan jenis dan konsentrasi bahan pengikat mempengaruhi laju sifat alir granul dan kerapatan granul.<sup>(17)</sup>

Berdasarkan dari latar belakang di atas, diperlukan bukti ilmiah terkait pengaruh jenis dan konsentrasi pengikat terhadap sifat fisik formulasi sediaan granul *effervescent* cangkang telur. Pengikat yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi PVP (Polivinil pirolidon), CMC Na (Carboxymethylcellulose-Natrium), dan gelatin. Pemilihan PVP dapat meningkatkan kelarutan bahan obat dalam air, sedangkan CMC Na lebih stabil dalam penyimpanan untuk waktu yang relatif lama, dan gelatin lebih konsisten daripada akasia dan tragakan.<sup>(18,19)</sup> Penelitian sebelumnya telah menunjukkan pemilihan jenis dan konsentrasi pengikat mempengaruhi sifat fisik granul *effervescent*, seperti pada penelitian Wati (2019) penggunaan gelatin dengan konsentrasi berbeda mempengaruhi kadar air granul.<sup>(20)</sup> Namun, belum ada penelitian yang membandingkan pengaruh PVP, CMC Na, dan gelatin sebagai pengikat pada granul *effervescent* cangkang telur. Sehingga diperlukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan

konsentrasi pengikat (PVP, CMC Na, dan gelatin) terhadap sifat fisik dan kimia sediaan granul *effervescent* cangkang telur. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan formulasi granul *effervescent* cangkang telur yang optimal dan berkontribusi pada pengembangan produk farmasi berbasis bahan alam yang lebih inovatif.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh bahan pengikat PVP, CMC-Na, dan gelatin terhadap sifat fisik dan kimia granul *effervescent* cangkang telur?
2. Bagaimana formulasi jenis pengikat yang dapat menghasilkan granul *effervescent* cangkang telur yang optimal

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisa pengaruh jenis pengikat PVP, CMC-Na, dan gelatin terhadap sifat fisik dan kimia granul *effervescent* cangkang telur.
2. Untuk mengevaluasi jenis pengikat PVP, CMC-Na, dan gelatin yang paling optimal dalam menghasilkan granul *effervescent* cangkang telur yang optimal

#### **I.4 Manfaat Penelitian**

Melalui penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti

Hasil Penelitian ini diharapkan menjadi data ilmiah untuk pengembangan formula granul *effervescent* cangkang telur yang optimal dengan menentukan jenis dan konsentrasi pengikat yang paling efektif.

2. Bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi ilmiah dan meningkatkan pengetahuan kepada masyarakat terkait pemanfaatan cangkang telur menjadi bentuk sediaan granul *effervescent* bagi kesehatan.

3. Bagi Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi untuk memperkaya pengetahuan di bidang kesehatan, khususnya pada pemanfaatan cangkang telur sebagai sumber kalsium yang inovatif dalam upaya memenuhi kebutuhan kalsium