

**FORMULASI NANO GEL ALLANTOIN  
MENGUNAKAN NANO ALLANTOIN YANG DIBUAT DENGAN  
METODE GELASI IONIK ANTARA KITOSAN DAN TRIPOLIFOSFAT**



**Diajukan oleh:**

**Rahma Asmarani  
23175119A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2021**

**FORMULASI NANO GEL ALLANTOIN  
MENGUNAKAN NANO ALLANTOIN YANG DIBUAT DENGAN  
METODE GELASI IONIK ANTARA KITOSAN DAN TRIPOLIFOSFAT**

*SKRIPSI*

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat  
Sarjana Farmasi (S. Farm)  
Program Studi S1 Farmasi pada Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi*

**Oleh:  
Rahma Asmarani  
23175119A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2021**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul

### FORMULASI NANO GEL ALLANTOIN MENGUNAKAN NANO ALLANTOIN YANG DIBUAT DENGAN METODE GELASI IONIK ANTARA KITOSAN DAN TRIPOLIFOSFAT

Oleh:

**Rahma Asmarani**  
**23175119A**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada tanggal: 22 April 2021

Mengetahui,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi  
Dekan,



Prof. Dr. apt. R.A. Oetari, S.U., M.M., M.Sc.

Pembimbing Utama

Dr. apt. Ilham Kuncahyo, M.Sc.

Pembimbing Pendamping

Hery Muhammad Ansory, S. Pd., M. Sc.

Penguji:

1. apt. Siti Aisyah, M.Sc.

1. ....

2. apt. Drs. Widodo Priyanto, M.M.

2. ....

3. Dian Marlina, S.Farm., M.Sc.,  
M.Si., Ph.D.

3. ....

4. Dr. apt. Ilham Kuncahyo, M.Sc.

4. ....

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya 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 skripsi ini terdapat jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 14 April 2021



Rahma Asmarani

## KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul **“FORMULASI NANOGEL ALLANTOIN MENGGUNAKAN NANO ALLANTOIN YANG DIBUAT DENGAN METODE GELASI IONIK ANTARA KITOSAN-TRIPOLIFOSFAT”** sebagai persyaratan mencapai derajat sarjana farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta. Penulis berharap penelitian ini bermanfaat bagi pembaca dan memberikan pengetahuan bidang farmasi, khususnya dalam formulasi dan nanoteknologi. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. R. A. apt. Oetari, SU., MM., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta
3. Dr. apt. Ilham Kuncahyo, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan dorongan semangat selama penyusunan skripsi.
4. Hery Muhamad Ansory, S.Pd., M.Sc. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama penyusunan skripsi.
5. Segenap dosen, staff, dan laboran yang memberikan bantuan kepada penulis.
6. Kedua orang tua, kakak, adik, dan keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, sehingga penulis dapat segera menyelesaikan skripsi.
7. Sahabat-sahabat yang selalu memberikan bantuan, dukungan, serta mendo'akan.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis sampai selesainya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna khususnya di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta dan bagi pembaca.

Surakarta, 14 April 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

### Halaman

HALAMAN SAMPUL .....	ii
HALAMAN JUDUL.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
ABSTRAK .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Kegunaan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Allantoin.....	5
1. Pengertian .....	5
1. Mekanisme Kerja.....	6
2. Indikasi .....	6
3. Dosis .....	6

4. Efek Samping .....	6
B. Nanopartikel .....	7
C. Karakteristik Nanopartikel .....	7
1. Ukuran Partikel.....	7
2. Potensial Zeta .....	8
3. Efisiensi Penjerapan ( <i>Entrapment Efficiency</i> ).....	8
D. Metode Gelasi Ionik .....	9
E. Gel .....	9
1. Pengertian .....	9
2. Mekanisme Gel.....	10
3. Penggolongan Gel .....	10
4. Parameter Pengujian Sifat Fisik Gel.....	10
4.1 Uji Organoleptik.....	10
4.2 Uji Homogenitas.....	10
4.3 Uji pH.....	10
4.4 Uji Daya Sebar .....	11
4.5 Uji Daya Lekat .....	11
4.6 Uji Viskositas .....	11
4.7 Uji Stabilitas Fisik.....	11
5. Komponen Gel .....	12
5.2 Bahan Pembentuk Gel .....	12
5.3 Pengawet .....	12
5.4 Humektan .....	12
5.5 Basis Gel.....	12
F. Validasi Metode Analisis .....	12
1. Linieritas.....	13
2. Akurasi .....	13
3. Presisi .....	13
4. Limit Deteksi (LOD) dan Limit Kuantifikasi (LOQ).....	14
G. Monografi Bahan.....	15
1. Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC).....	15
2. Propilen Glikol .....	15
3. Gliserin .....	16
4. Metil Paraben.....	16

5. Propil Paraben .....	17
6. Kitosan.....	17
7. Tripolifosfat (Sodium Tripolifosfat/STPP) .....	18
H. Landasan Teori.....	18
I. Hipotesis.....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
A. Populasi dan Sampel .....	21
B. Variabel Penelitian .....	21
1. Identifikasi Variabel Utama .....	21
2. Klasifikasi Variabel Utama .....	21
3. Definisi Variabel Utama.....	22
B. Bahan dan Alat.....	22
1. Bahan.....	22
2. Alat .....	22
C. Jalannya Penelitian.....	23
1. Tempat Penelitian.....	23
2. Rancangan Formula Nanopartikel Allantoin.....	23
3. Pembuatan Nanopartikel .....	23
3.1 Preparasi Larutan Kitosan .....	23
3.2 Preparasi Larutan Tripolifosfat .....	23
3.3 Preparasi Nanopartikel Allantoin .....	24
4. Karakterisasi dan Penetapan Formula Terpilih Nanopartikel Allantoin.....	24
4.1 Karakterisasi Nanopartikel Allantoin.....	24
4.1.1 Penetapan Ukuran Partikel dan Potensial Zeta .....	24
4.1.2 Penetapan Efisiensi Penjerapan.....	24
4.2. Penetapan Formula Terpilih Nano Allantoin.....	24
5. Rancangan Formula Nanogel Allantoin .....	24
6. Pembuatan Nanogel Allantoin.....	25
7. Pengujian Sifat Fisik Nanogel Allantoin.....	25
7.1 Uji Organoleptik.....	25
7.2 Uji Homogenitas.....	25
7.3 Uji pH.....	25



7.4 Uji Daya Lekat .....	26
7.5 Uji Daya Sebar .....	26
7.6 Uji Viskositas .....	26
7.7 Uji Stabilitas Fisik Gel. ....	26
8. Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	26
8.1 Pembuatan Larutan Induk Allantoin .....	26
8.2 Penetapan Panjang Gelombang Maksimum.....	27
8.3 Penetapan <i>Operating Time</i> .....	27
8.4 Pembuatan Kurva Baku Allantoin.....	27
9. Validasi Metode Analisis .....	27
9.1 Uji Linieritas.....	27
9.2 Uji Akurasi .....	28
9.3 Uji Presisi .....	28
9.4 Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantifikasi (LOQ).....	28
D. Analisis Data .....	28
E. Skema Jalannya Penelitian .....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	31
A. Uji Karakteristik Nanopartikel .....	31
1. Ukuran Partikel.....	31
2. Potensial Zeta .....	33
3. Efisiensi Penjerapan .....	34
4. Penentuan Formula Terpilih Nanopartikel Allantoin.....	35
B. Uji Karakteristik Nanogel .....	36
1. Uji Organoleptik.....	36
2. Uji Homogenitas.....	36
3. Uji pH.....	37
4. Uji Daya Sebar .....	37
5. Uji Daya Lekat .....	38
6. Uji Viskositas .....	38
7. Uji Stabilitas Fisik.....	39
7.1 Uji Organoleptik.....	40
7.2 Uji Homogenitas.....	40
7.3 Uji pH.....	40

7.4 Uji Daya Sebar .....	40
7.5 Uji Daya Lekat .....	41
7.6 Uji Viskositas .....	41
C. Pembuatan Kurva Kalibrasi .....	41
1. Hasil Pembuatan Larutan Induk Allantoin. ....	41
2. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum Allantoin.....	41
3. Hasil penetapan <i>Operating Time</i> .....	41
4. Hasil pembuatan Larutan Seri Kurva Kalibrasi.....	42
D. Validasi Metode Analisis .....	42
1. Linieritas.....	42
2. Akurasi .....	42
3. Presisi .....	43
4. LOD dan LOQ.....	43
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 44
A. Kesimpulan.....	44
B. Saran.....	44
 DAFTAR PUSTAKA .....	 45
 L A M P I R A N.....	 51

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Formula nanopartikel allantoin .....	23
2. Formula gel .....	25
3. Hasil ukuran partikel allantoin .....	31
4. Hasil potensial zeta allantoin .....	33
5. Hasil efisiensi penjerapan allantoin .....	34
6. Hasil uji daya sebar .....	37
5. Hasil pengujian daya lekat .....	38
7. Hasil pengujian viskositas.....	38
8. Hasil pengujian cycling test .....	39

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Struktur allantoin. ....	5
2. Gambaran kompleksasi gelas ionik .....	9
3. Struktur HPMC .....	15
4. Struktur senyawa propilen glikol .....	15
5. Struktur gliserin .....	16
6. Struktur metil paraben.....	16
7. Struktur propil paraben .....	17
8. Struktur kitosan.....	17
9. Struktur sodium tripolifosfat.....	18
11. Skema pembuatan kurva kalibrasi .....	29
12. Skema penelitian.....	30
13. Struktur crosslink kitosan tripolifosfat.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Sediaan Nanopartikel Allantoin.....	52
2. Sediaan Nanogel Allantoin .....	52
3. Karakteristik Nanopartikel.....	53
4. Uji Normalitas, Homogenitas, dan ANOVA Satu Jalur .....	73
5. Uji Karakteristik Gel.....	78
6. Uji Normalitas dan <i>Paired Sample T-Test</i> Karakteristik Gel .....	79
7. Perhitungan Kurva Kalibrasi.....	82
8. Sertifikat Analisis Allantoin .....	91
9. Sertifikat Analisis Kitosan .....	92
10. Sertifikat Analisis Asam Asetat Glasial.....	93
11. Gambar Alat Penelitian.....	94

## DAFTAR SINGKATAN

Cm	centimeter
DLS	<i>Dynamic Light Scattering</i>
EDL	<i>electric double layer</i>
EP	Efisiensi penyerapan
<i>et al</i>	et alii
g	gram
HPMC	Hidroxy Propil Metil Celulose
kg	kilogram
LAS	<i>Light Diffraction</i>
LOD	<i>Limit of Detection</i>
LOQ	<i>Limit of Quantification</i>
mg	milligram
ml	milliliter
mV	milivolt
N	Normalitas
nm	nanometer
PCS	<i>Photon Correlation Spectroscopy</i>
pH	<i>Power of hydrogen</i>
ppm	<i>part per million</i>
PSA	<i>Particle Size Analyzer</i>
QELS	<i>Quasi-Elastic Light Scattering</i>
rpm	rotasi per menit
<i>TD</i>	Total obat
TEM	<i>Transmission Electron Microscope</i>
<i>TF</i>	Total obat tidak terjerap
UV-Vis	<i>Ultra Violet-Visible</i>

## ABSTRAK

RAHMA ASMARANI, 2021, FORMULASI NANOGEL ALLANTOIN MENGGUNAKAN NANO ALLANTOIN YANG DIBUAT DENGAN METODE GELASI IONIK ANTARA KITOSAN DAN TRIPOLIFOSFAT, SKRIPSI, PROGRAM STUDI S1 FARMASI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA. Dibimbing oleh Dr. apt. Ilham Kuncahyo, M.Sc. dan Hery Muhamad Ansory, S. Pd., M. Sc.

Allantoin merupakan senyawa kimia yang berperan sebagai antiiritasi dan penyembuh luka. Allantoin memiliki sifat aman, tidak toksik tetapi mudah terdegradasi apabila digunakan secara oral, modifikasi allantoin dalam bentuk nanogel dapat meningkatkan stabilitas dan memberikan efek terapi maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi tripolifosfat sebagai agen penyambung silang terhadap karakteristik nano allantoin, mengetahui karakteristik sifat fisik, dan stabilitas nanogel allantoin formula terpilih.

Nanopartikel allantoin dibuat menggunakan metode gelasi ionik antara polimer kitosan dan penyambung silang tripolifosfat. Konsentrasi allantoin yang digunakan sebesar 0,5%, kitosan 0,2% dalam 1% asam asetat glasial, dan tripolifosfat yang dibuat 3 variasi yaitu 0,3%; 0,2%; 0,1%. Karakteristik nanopartikel meliputi ukuran partikel, potensial zeta, dan efisiensi penjerapan. Hidroksipropil metilselulosa (HPMC) digunakan sebagai bahan pembentuk gel. Karakteristik nanogel meliputi organoleptik, homogenitas, daya sebar, daya lekat, dan viskositas.

Hasil uji karakteristik nano allantoin menunjukkan semakin rendah konsentrasi tripolifosfat semakin kecil ukuran partikel, potensial zeta stabil, dan efisiensi penjerapan semakin tinggi. Nano allantoin formula 3 dipilih sebagai formula untuk pembuatan nanogel, memiliki ukuran partikel terkecil ( $160,73 \pm 2,4$  nm), potensial zeta stabil ( $31,27 \pm 2,76$  mV), dan efisiensi penjerapan tertinggi ( $60,01 \pm 0,5$  %). Formula 3 terbukti dapat diformulasikan dalam bentuk nanogel dan memenuhi standar sifat fisik gel yang baik. Uji stabilitas *cycling test* menunjukkan sediaan tetap stabil selama penyimpanan.

Kata kunci: allantoin, kitosan, tripolifosfat, gelasi ionik, nanogel, HPMC, cycling test.

## ABSTRACT

RAHMA ASMARANI, 2021, THE FORMULATION OF ALLANTOIN NANOGEL USING NANO ALLANTOIN MADE BY IONIC GELATION METHOD BETWEEN KITOSAN AND TRIPOLIFOSFAT, THESIS, BACHELOR OF PHARMACY, FACULTY OF PHARMACY, SETIABUDI UNIVERSITY, SURAKARTA. Supervised by Dr. apt. Ilham Kuncahyo, M.Sc. and Hery Muhamad Ansory, S. Pd., M. Sc.

Allantoin is a kind of chemical compound as an anti-irritant and wound healer. Allantoin has a safe component characteristic, have not toxic but is easily degraded when used orally. On the other hand, modified allantoin through nanogels can increase stability and provide a maximum therapeutic effect. This study aims to determine the effects of the tripolyphosphate different concentrations as a crosslinking way on the characteristics of nano allantoin, determine the physical characteristics, and stability of the selected formula allantoin nanogel.

Allantoin nanoparticles were prepared using the ionic gelation method between chitosan polymer and tripolyphosphate crosslinker. The concentration of allantoin used was 0.5%, chitosan was 0.2% in 1% glacial acetic acid, and tripolyphosphate made in 3 variations, consisted of 0.3%; 0.2%; and 0.1%. The characteristics of nanoparticles include particle size, zeta potential, and sorption efficiency. Hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) was used as a gelling material. The characteristics of nanogels include organoleptic, homogeneity, spreadability, adhesion, and viscosity.

The results of the nano allantoin characteristic test showed the lower the tripolyphosphate concentration, the smaller the particle size, the stable zeta potential, and the higher the adsorption efficiency. Nano allantoin formula number 3 was chosen as the formula for the manufacture of nanogels, which had the smallest particle size ( $160.73 \pm 2.4$  nm), stable zeta potential ( $31.27 \pm 2.76$  mV), and the highest adsorption efficiency ( $60.01 \pm 0,5\%$ ). Formula 3 was proven to be able to be formulated in the form of nanogels and had good gel physical properties standards. The cycling test stability test showed that the preparation was stable during storage

Keywords: allantoin, chitosan, tripoliphosphate, ionic gelation, nanogel, HPMC, cycling test.



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Allantoin merupakan antiiritasi alami, pelindung kulit, dan dalam produk perawatan kulit bertindak sebagai pelembab dan keratinolitik (Loden *et al.*, 1999). Allantoin terdapat pada berbagai macam produk kosmetik, secara biokimia allantoin mempercepat penyembuhan luka dengan merangsang pertumbuhan sel kulit baru dan mengobati luka bakar akibat radiasi pengobatan kanker (Harding *et al.*, 2000). Akema Fine Chemical (2019) menyebutkan bahwa allantoin mampu bekerja dalam bahan kosmetik sistem anionik, nonionik, atau kationik, sehingga dapat dikombinasikan dengan metode pembuatan nanopartikel.

Pengembangan allantoin di bidang nanoteknologi masih jarang ditemui dan diteliti. Sistem pengiriman obat nano menghasilkan kemajuan yang signifikan dalam pengurangan toksisitas, pelepasan termodifikasi, sarana modifikasi penghantaran obat, dan peningkatan efisiensi pengobatan (Mura *et al.*, 2013; Kaur *et al.*, 2011). Nanopartikel memiliki kemampuan penembusan ruang antar sel yang hanya bisa ditembus ukuran partikel koloidal (Buzea *et al.*, 2007), sehingga memiliki potensi untuk dikembangkan pada berbagai kepentingan khususnya bidang kosmetik.

Gelasi ionik adalah salah satu metode pembentukan nanopartikel. Prinsip pembuatan nanopartikel gelasi ionik adalah pembentukan interaksi ionik antara gugus amina kitosan bermuatan positif dengan penyambung silang polianion bermuatan negatif, terbentuk struktur intramolekul tiga dimensi sehingga berukuran nano. Penyambung silang polianion yang direkomendasikan adalah sodium tripolifosfat, karena memiliki karakter penembusan membran yang baik, stabil, dan sifat nontoksik. Proses ikatan silang secara fisika dapat menghindarkan penggunaan pelarut organik dan mencegah kerusakan zat aktif yang dienkapsulasi dalam nanopartikel kitosan (Mardliyati *et al.*, 2012).

Kombinasi antara allantoin dan kitosan menunjukkan kecepatan penyembuhan luka dan antiinflamasi yang baik (Anatolievich *et al.*, 2017). Kitosan

mempunyai manfaat yang beragam, diantaranya digunakan untuk penyembuhan luka, flokulasi, penghantar gen, penghantar obat, dan biomaterial imobilisasi (Nakorn *et al.*, 2008). Kitosan berperan sebagai zat pembawa sistem penghantaran obat nanopartikel yang mampu meningkatkan biomolekul dan bioavailabilitas, karena kemampuan difusi yang baik (Mardiyati *et al.*, 2012).

Konsentrasi polimer yang semakin besar mengakibatkan ukuran partikel juga semakin besar (Santoso, 2011). Konsentrasi kitosan yang semakin rendah dapat mengakibatkan membran pada permukaan nanopartikel menjadi tipis sehingga efisiensi penjerapan kecil, menghasilkan ukuran partikel kecil yang mudah terbentuk menjadi partikel besar (Wu *et al.*, 2005). Peningkatan jumlah konsentrasi penyambung silang dapat mempengaruhi ukuran partikel menjadi besar. Pencegahan partikel berukuran besar dan pembentukan padatan secara cepat dapat dilakukan menggunakan konsentrasi tripolifosfat rendah. Konsentrasi penyambung silang tripolifosfat yang tinggi dalam bentuk hidrogel dapat menghalangi difusi obat ke dalam penyalut (Jin *et al.*, 2009). Menurut penelitian Mardiyati *et al.* (2012) nanopartikel dengan ukuran sangat kecil menunjukkan nilai potensial zeta yang tinggi dan cukup stabil yaitu lebih dari 30 mV.

Hasil penelitian enkapsulasi allantoin oleh Ahmet *et al.* (2020) menunjukkan nanopartikel kitosan menggunakan metode gelasi ionik dapat digunakan sebagai pembawa allantoin. Penelitian Rahmawanty *et al.* (2015) yang memformulasikan gel serbuk daging ikan haruan (*Channa striata*) menggunakan kitosan dan tripolifosfat metode gelasi ionik terbukti dapat menyembuhkan luka. Penelitian pembuatan nanogel asiklovir dengan kitosan-tripolifosfat oleh Khotimah (2018), didapatkan hasil karakteristik fisik nanogel yang baik, yaitu dengan menggunakan kitosan sebesar 0,2% dan tripolifosfat sebagai penyambung silang sebesar 0,2%.

Allantoin dalam sediaan oral mudah terdegradasi cairan pada saluran pencernaan, sehingga dapat dimodifikasi menjadi sediaan topikal (Chen *et al.*, 2014). Sediaan gel direkomendasikan karena memberikan efek penyejuk saat digunakan, daya lekat tinggi, dan dapat melepaskan obat dengan baik. Nanogel adalah gel dengan jaringan koloid atau polimer nonfluida (Tahara dan Akiyoshi,

2015). Nanogel dengan zat sintesis memiliki keuntungan yang signifikan dibandingkan dengan bahan organik atau anorganik sebagai *drug delivery system* (Sasaki dan Akiyoshi, 2010). Nanogel memiliki sifat fisikokimia dan biologis unik untuk merangkum dan melindungi banyak obat yang memiliki muatan, memberikan stabilitas tinggi untuk sirkulasi lama, serta berpartisipasi dalam pelepasan obat (Maya *et al.*, 2013). Pembentuk gel Hidroksipropil metilselulosa (HPMC) terbukti dapat membentuk gel dengan tampilan yang jernih, sifat netral, dan viskositas yang stabil pada penyimpanan (Rowe, 2009). Basis HPMC menghasilkan gel dengan daya sebar yang baik dibandingkan basis lain, seperti sodium alginat, metilselulosa, dan karbopol sehingga dapat diaplikasikan dengan mudah (Madan dan Singh, 2010).

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, maka dapat dibuat nanogel allantoin dari formula nanopartikel terpilih menggunakan gelasi ionik dengan variasi penyambung silang tripolifosfat. Hasil karakteristik formula terpilih dari nanopartikel allantoin adalah partikel berukuran kecil, potensial zeta yang stabil, dan efisiensi penjerapan besar.

Parameter pengujian karakteristik nanopartikel allantoin yang digunakan pada penelitian ini adalah ukuran partikel, potensial zeta, dan efisiensi penjerapan. Formula nanopartikel terpilih diformulasikan menjadi sediaan dan diuji sifat fisik gel meliputi organoleptik, homogenitas, *pH*, daya lekat, daya sebar, dan viskositas.

## **B. Perumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pertama, apakah perbedaan konsentrasi penyambung silang tripolifosfat mempengaruhi karakteristik nanopartikel allantoin yang meliputi ukuran partikel, potensial zeta, dan efisiensi penjerapan?

Kedua, apakah formula terpilih nanogel allantoin dapat dibuat menjadi sediaan gel sesuai standar sifat fisik gel yang baik meliputi organoleptik, homogenitas, *pH*, daya lekat, daya sebar, viskositas, dan stabilitas fisik *cycling test*.

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

Pertama, mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi tripolifosfat terhadap karakteristik nanopartikel allantoin yang meliputi ukuran partikel, potensial zeta, dan efisiensi penjerapan.

Kedua, untuk mengetahui formula terpilih nanogel allantoin dapat dibuat sediaan gel sesuai standar sifat fisik gel yang baik meliputi organoleptik, homogenitas, *pH*, daya lekat, daya sebar, viskositas, dan stabilitas fisik *cycling test*.

### **D. Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan bermanfaat dan dapat memberikan informasi dari sistem penghantaran allantoin dalam formulasi nanogel yang dibuat dengan metode gelasi ionik sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam memformulasikan allantoin sebagai aplikasi topikal, serta pengembangan ilmu pengetahuan terhadap teknologi yang berkaitan dengan pengembangan formula nanogel terutama dengan zat aktif allantoin.