



**FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOENKAPSULASI  
EKSTRAK DAUN INSULIN (*Tithonia diversifolia*) DENGAN  
METODE GELASI IONIK**

**SKRIPSI**

Oleh :

**MITA KHOMSATUN MAHMUDAH**

050118A109

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS KESEHATAN  
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO**



**FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOENKAPSULASI  
EKSTRAK DAUN INSULIN (*Tithonia diversifolia*) DENGAN  
METODE GELASI IONIK**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

Oleh :

**MITA KHOMSATUN MAHMUDAH**

**050118A109**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS KESEHATAN  
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO  
2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOENKAPSULASI EKSTRAK DAUN INSULIN (*Tithonia diversifolia*) DENGAN METODE GELASI IONIK

disusun oleh :

MITA KHOMSATUN MAHMUDAH

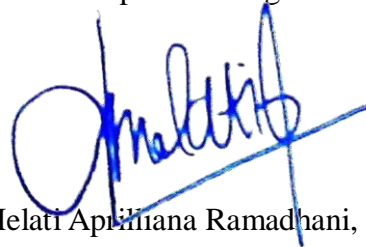
050118A109

PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS KESEHATAN  
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO

telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing serta telah diperkenankan  
untuk diujikan.

Ungaran, 9 Maret 2022

pembimbing



apt. Melati Apriliana Ramadhani, M. Farm

NIDN.0624049001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

### **FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOENKAPSULASI EKSTRAK DAUN INSULIN (*Tithonia diversifolia*) DENGAN METODE GELASI IONIK**

Disusun oleh:

**Mita Khomsatun Mahmudah**

**050118A109**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi S1 Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo

Hari : Kamis

Tanggal : 10 Maret 2022

**Tim Penguji  
Ketua/Pembimbing Utama:**



apt. Melati Aprilliana Ramadhani, M. Farm

NIDN.0624049001

**Penguji 1**



apt. Agitya Resti Erwiyani, S.Farm, M.Sc.

NIDN. 0610088703

**Penguji 2**



apt. Anastasia Pujiastuti, S.Farm, M.Sc.

NIDN. 0608048002

**Mengesahkan**

**Ketua Program Studi Farmasi**



apt. Richa Yuswantha, S.Farm., M.Si.

NIDN. 0630038702

**Dekan Fakultas Kesehatan**



Eko Susilo, S.Kep, Ns., M.Kep

NIDN. 0627097501

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Mita Khomsatun Mahmudah

NIM : 050118A109

Program Studi / Fakultas : Program Studi Farmasi/ Kesehatan

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi berjudul " **FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOENKAPSULASI EKSTRAK DAUN INSULIN (*Tithonia diversifolia*) DENGAN METODE GELASI IONIK** " adalah karya ilmiah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun di Perguruan Tinggi manapun.
2. Skripsi ini merupakan ide dan hasil karya murni saya yang dibimbing dan dibantu oleh tim pembimbing dan narasumber.
3. Skripsi ini tidak memuat karya atau pendapat orang lain yang telah dipublikasikan kecuali secara tertulis dicantumkan dalam naskah sebagai acuan dengan menyebut nama pengarang dan judul aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Ngudi Waluyo.

Ungaran, 9 Maret 2022

Yang membuat pernyataan,



C1E47AJX210582098

Mita Khomsatun Mahmudah

### PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Mita Khomsatun Mahmudah

NIM : 050118A109

Program Studi/ Fakultas : Program Studi Farmasi/ Kesehatan

Menyatakan memberi kewenangan kepada Universitas Ngudi Waluyoutuk menyimpan, mengalih media/formatkan, merawat dan mempublikasikanskripsi saya dengan judul " **FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOENKAPSULASI EKSTRAK DAUN INSULIN (*Tithonia diversifolia*) DENGAN METODE GELASI IONIK** " untuk kepentingan akademis.

Ungaran, 9 Maret 2022

Yang membuat pernyataan



Mita Khomsatun Mahmudah

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Mita Khomsatun Mahmudah  
NIM : 050118A109  
Tempat Tanggal Lahir : Kab. Rembang, 18 Mei 2000  
Agama : Islam  
Nama orang tua  
Ayah : Habib  
Ibu : Siti Khotijah  
Alamat : Desa Kasreman RT 02 RW 01 Kec.  
Rembang Kab Rembang

### **Riwayat Pendidikan :**

1. SD Negeri Kasreman
2. SMP Negeri 3 Rembang
3. SMANegeri 3 Rembang

Universitas Ngudi Waluyo  
Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan  
Skripsi, Maret 2022  
Mita Khomatun Mahmudah  
050118A109

## FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOENKAPSULASI EKSTRAK DAUN INSULIN (*Tithonia diversifolia*) DENGAN METODE GELASI IONIK

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Nanoenkapsulasi merupakan teknik untuk menyalut suatu senyawa dengan suatu polimer yang berukuran 10-1000 nm. Nanoenkapsulasi kitosan dapat dibuat dengan metode gelasi ionik, yaitu larutan kitosan disambung silang dengan penyambungan silang polianion seperti Na-TPP. Tujuan penelitian untuk membuat nanoenkapsulasi ekstrak daun insulin dengan kitosan dan Na-TPP dengan berbagai varian konsentrasi kitosan serta mengetahui karakteristik nanoenkapsulasi ekstrak daun insulin yang dihasilkan.

**Metode:** Metode ekstraksi menggunakan refluks dengan pelarut etanol 96%. Identifikasi metabolit sekunder menggunakan uji tabung. Metode penelitian yang dilakukan pembuatan nano ekstrak dengan metode gelasi ionik dengan variasi konsentrasi kitosan 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%. Nanoenkapsulasi ekstrak dikarakterisasi ukuran partikel dan distribusi ukuran partikel, % transmittan dan *cycling test*.

**Hasil:** Identifikasi metabolit sekunder menggunakan uji tabung diperoleh hasil ekstrak positif mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, fenolik. Nanoenkapsulasi dapat dibuat dari ekstrak daun insulin menggunakan kitosan dan Na-TPP dengan berbagai variasi konsentrasi kitosan 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%. Untuk mengetahui karakteristik nanoenkapsulasi ekstrak daun insulin (*Tithonia diversifolia*) menggunakan metode gelasi ionik dengan berbagai varian konsentrasi kitosan 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%, dan melakukan *cycling test*. Penelitian ini diharapkan mendapatkan karakteristik meliputi ukuran partikel, nilai indeks polidispersitas, dan persen transmittan.

**Kesimpulan:** Hasil nanoenkapsulasi ekstrak daun insulin yang paling baik ditunjukkan pada formulasi I dengan konsentrasi kitosan 0,1%. Ukuran partikel yang terbentuk rata-rata 247,37 nm, nilai PDI rata-rata 0,257 dan % transmittan 96,916%. Ukuran setelah dilakukan *cycling test* 239,63 nm, nilai PDI rata-rata 0,243 dan % transmittan 97,762%.

**Kata kunci:** Nanoenkapsulasi, Daun Insulin, Variasi Konsentrasi, Kitosan



**Ngudi Waluyo University**  
**Pharmacy Study Program, Faculty of Health**  
**Final Project, March 2022**  
**Mita Khomsatun Mahmudah**  
**050118A109**

**FORMULATION AND CHARACTERIZATION OF INSULIN LEAF  
EXTRACT (*Tithonia diversifolia*) WITH IONIC GELATION METHOD**

**ABSTRACT**

**Background:** Nanoencapsulation is a technique for coating a compound with a polymer with a size of 10-1000 nm. Chitosan nanoencapsulation can be made by ionic gelation method, in which the chitosan solution is crosslinked by crosslinking polyanions such as Na-TPP. The aims of the study were to make nanoencapsulation of insulin leaf extract with chitosan and Na-TPP with various concentrations of chitosan and to determine the nanoencapsulation characteristics of the insulin leaf extract produced.

**Methods:** Extraction method using reflux with 96% ethanol solvent. Identification of secondary metabolites using test tube. The research method used was the manufacture of nano extracts by the ionic gelation method with variations in the concentration of 0.1% chitosan; 0.2%; 0.3%; 0.4%. The nanoencapsulated extracts were characterized by particle size and particle size distribution, % transmittance and cycling test.

**Results:** Identification of secondary metabolites using test tube obtained positive extract results containing flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, phenolics. Nanoencapsulation can be made from insulin leaf extract using chitosan and Na-TPP with various concentrations of 0.1% chitosan; 0.2%; 0.3%; 0.4%. To determine the nanoencapsulation characteristics of insulin leaf extract (*Tithonia diversifolia*) using the ionic gelation method with various variants of 0.1% chitosan concentration; 0.2%; 0.3%; 0.4%, and did a cycling test. This research is expected to obtain characteristics including particle size, polydispersity index value, and percent transmittance.

**Conclusion:** The best result of insulin leaf extract nanoencapsulation was shown in formulation I with 0.1% chitosan concentration. The average particle size formed is 247.37 nm, the average PDI value is 0.257 and the % transmittance is 96.916%. The size after the cycling test was 239.63 nm, the average PDI value was 0.243 and the % transmittance was 97.762%.

**Keywords:** Nanoencapsulation, Insulin Leaf, Concentration Variation, Chitosan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul: “FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOENKAPSULASI EKSTRAK DAUN INSULIN (*Tithonia diversifolia*) DENGAN METODE GELASI IONIK”. Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Subyantoro, M.Hum selaku rektor Universitas Ngudi Waluyo.
2. Bapak Eko Susilo, S.Kep.,Ns.,M.Kep. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo.
3. Ibu apt. Richa Yuswantina, S.Farm.,M.Si. selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Ngudi Waluyo.
4. Ibu apt. Melati Aprilliana Ramadhani, S.Farm.,M.Farm selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing dalam penyusunan skripsi atas kesabaran, ketulusan yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam melakukan penulisan skripsi ini.
5. Bapak, ibu dosen dan staf Program Studi Farmai Universitas Ngudi Waluyo yang telah memberikan bekal ilmu dan wawasan yang bermanfaat bagi penulis.
6. Kedua orang tua saya Bapak Habib dan Ibu Siti Khotijah, serta kedua kakak saya Miftahun Naimil Wahid dan Muhammad Hassan Nurudin yang tidak

henti-henti mendoakan saya, memberi semangat kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

7. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut membantu menyelesaikan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca guna perbaikan dan penyempurnaan Skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga proposal penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Ungaran, 9 Maret 2022

penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PERNYATAAN KETERSEDIAAN PUBLIKASI .....	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Tinjauan Teori.....	7
1. Daun Insulin .....	7
2. Metabolit Sekunder .....	11
3. Ekstraksi.....	15
4. Nanoenkapsulasi.....	18
5. Kitosan .....	19
6. Na-TPP.....	20
7. Gelasi Ionik .....	20
8. Karakteristik Nanoenkapsulasi .....	21
B. Kerangka Teori.....	23
C. Kerangka Konsep.....	24
D. Hipotesis .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Desain Penelitian.....	26
B. Lokasi Penelitian .....	26
C. Subjek Penelitian.....	26
D. Variabel Penelitian .....	27
E. Alat dan Bahan.....	27
F. Prosedur Penelitian.....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	35
A. Hasil dan Pembahasan .....	35
1. Determinasi Tanaman .....	35
2. Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Insulin.....	36

3. Penyiapan Ekstrak Daun Insulin .....	38
4. Penetapan Kadar Air .....	39
5. Penetapan Kadar Abu .....	40
6. Penetapan Bebas Etanol.....	41
7. Penetapan Skrining Fitokimia .....	42
8. Pembuatan Nanoenkapsulasi Ekstrak Daun Insulin .....	44
9. Cycling Test .....	48
10. Data Analisis .....	50
BAB V PENUTUP.....	52
A. Kesimpulan.....	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Flavonoid .....	11
Gambar 2.2 Struktur Alkaloid .....	12
Gambar 2.3 Struktur Saponin .....	13
Gambar 2.4 Struktur Tanin.....	13
Gambar 2.5 Struktur Fenolik.....	14
Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	23
Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	24

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Formula Nanoenkapsulasi.....	32
Tabel 4.1 Hasil Perolehan Perhitungan Rendemen Proses Refluks Ekstrak Etanol 96% .....	39
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kadar Air Simplisia dan Ekstrak Daun Insulin ( <i>Tithonia diversifolia</i> ).....	40
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kadar Abu Simplisia Daun Insulin ( <i>Tithonia diversifolia</i> ) .....	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Bebas Etanol Ekstrak Daun Insulin ( <i>Tithonia diversifolia</i> ) .....	41
Tabel 4.5 Hasil Penentuan Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Insulin ( <i>Tithonia diversifolia</i> ) .....	42
Tabel 4.6 Hasil Karakteristik ukuran partikel, Indeks Polidispersitas dan persen transmitan daun insulin ( <i>Tithonia diversifolia</i> ).....	46
Tabel 4.7 Hasil <i>Cycling Test</i> .....	49
Tabel 4.8 Hasil Uji T <i>Cycling Tets</i> .....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi tanaman.....	59
Lampiran 2. Perhitungan Penimbangan Bahan Nanoenkapsulasi .....	60
Lampiran 3. Penimbangan Bahan dan Uji Kadar Air Daun Insulin ( <i>Tithonia diversifolia</i> ).....	61
Lampiran 4. Uji Kadar Air .....	61
Lampiran 5. Uji Bebas Etanol .....	62
Lampiran 6. Skrining Fitokimia Ekstrak Kental Daun Insulin ( <i>Tithonia diversifolia</i> ).....	62
Lampiran 7. Penimbangan Bahan Pembuatan Nanoenkapsulasi.....	63
Lampiran 8. Pembuatan Larutan Kitosan.....	64
Lampiran 9. Pembuatan Larutan NaTPP 0,1% .....	64
Lampiran 10. Pembuatan Nanoenkapsulasi Ekstrak Daun Insulin ( <i>Tithonia diversifolia</i> ).....	65
Lampiran 11. Hasil Nanoenkapsulasi .....	66
Lampiran 12. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula I Replikasi 1 .....	67
Lampiran 13. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula I Replikasi 2 .....	68
Lampiran 14. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula I Replikasi 3 .....	69
Lampiran 15. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula II Replikasi 1 .....	70
Lampiran 16. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula II Replikasi 2.....	71
Lampiran 17. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula II Replikasi 3.....	72
Lampiran 18. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula III Replikasi 1 .....	73
Lampiran 19. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula III Replikasi 2 .....	74
Lampiran 20. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula III Replikasi 3 .....	75
Lampiran 21. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula IV Replikasi 1 .....	76
Lampiran 22. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula IV Replikasi 2 .....	77
Lampiran 23. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula IV Replikasi 3 .....	78
Lampiran 24. Hasil uji % Transmittan Nanoenkapsulasi Formula I.....	79



Lampiran 25. Hasil uji % Transmittan Nanoenkapsulasi Formula II .....	80
Lampiran 26. Hasil uji % Transmittan Nanoenkapsulasi Formula III .....	81
Lampiran 27. Hasil uji % Transmittan Nanoenkapsulasi Formula IV .....	82
Lampiran 28. <i>Cycling test</i> dengan <i>climatic chamber</i> .....	83
Lampiran 29. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula I Replikasi 1 setelah <i>cycling test</i> .....	84
Lampiran 30. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula I Replikasi 2 setelah <i>cycling test</i> .....	85
Lampiran 31. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula I Replikasi 3 setelah <i>cycling test</i> .....	86
Lampiran 32. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula II Replikasi 1 setelah <i>cycling test</i> .....	87
Lampiran 33. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula II Replikasi 2 setelah <i>cycling test</i> .....	88
Lampiran 34. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula II Replikasi 3 setelah <i>cycling test</i> .....	89
Lampiran 35. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula III Replikasi 1 setelah <i>cycling test</i> .....	90
Lampiran 36. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula III Replikasi 2 setelah <i>cycling test</i> .....	91
Lampiran 37. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula III Replikasi 3 setelah <i>cycling test</i> .....	92
Lampiran 38. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula IV Replikasi 1 setelah <i>cycling test</i> .....	93
Lampiran 39. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula IV Replikasi 2 setelah <i>cycling test</i> .....	94
Lampiran 40. Hasil uji PSA Nanoenkapsulasi Formula IV Replikasi 3 setelah <i>cycling test</i> .....	95
Lampiran 41. Hasil uji % Transmittan Nanoenkapsulasi Formula I setelah	

<i>cycling test</i> .....	96
Lampiran 42. Hasil uji % Transmitan Nanoenkapsulasi Formula II setelah <i>cycling test</i> .....	97
Lampiran 43. Hasil uji % Transmitan Nanoenkapsulasi Formula III setelah <i>cycling test</i> .....	98
Lampiran 44. Hasil uji % Transmitan Nanoenkapsulasi Formula IV setelah <i>cycling test</i> .....	99
Lampiran 45. Hasil uji T dengan SPSS.....	100