

SKRIPSI

**FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL
BERBASIS PLA-PEG TERENKAPSULASI EKSTRAK
DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) SEBAGAI SISTEM
PENGHANTARAN OBAT POTENSIAL**



OLEH :

RIRIN RODHATUL JANAH

NIM. 202208071

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKES BHAKTI HUSADA MULIA
MADIUN**

2026

SKRIPSI

FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL BERBASIS PLA-PEG TERENKAPSULASI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) SEBAGAI SISTEM PENGHANTARAN OBAT POTENSIAL

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi (S. Farm)



OLEH :

RIRIN RODHATUL JANAH

NIM. 202208071

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKES BHAKTI HUSADA MULIA
MADIUN**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL BERBASIS PLA-PEG TERENKAPSULASI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) SEBAGAI SISTEM PENGHANTARAN OBAT POTENSIAL

Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi (S. Farm) di STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun dan
telah diperbarui sebagaimana saran serta masukan pada saat ujian serta telah
disetujui pada tanggal 23 Mei 2026

Disusun oleh :
Ririn Rodhatul Janah
202208071

Disetujui oleh,

Dewan Penguji : Nurrizka Kurniawati, M.Sc
NUPTK. 1662773674230212

()

Penguji 1 : apt. Arikha Ayu Susilowati, M.Farm
NUPTK. 7354759660230153

()

Penguji 2 : apt. Trisiyana Sholika Sari, M.Farm
NUPTK. 2644776677230242

()

Mengetahui,

Kaprodi S1 Farmasi,



apt. Yanuar As'hari Cahyaningrum, M. Pharm
NUPTK. 4435775676230162

LEMBAR PENGESAHAN

FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL BERBASIS PLA-PEG TERENKAPSULASI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) SEBAGAI SISTEM PENGHANTARAN OBAT POTENSIAL

Disusun oleh :

RIRIN RODHATUL JANAH

202208071

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim penguji 23 Mei 2026

Susunan Tim Penguji

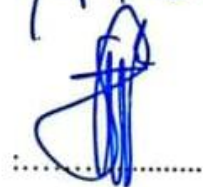
Dewan Penguji : Nurrizka Kurniawati, M.Sc
NUPTK. 1662773674230212



Penguji 1 : apt. Arikha Ayu Susilowati, M.Farm
NUPTK. 7354759660230153



Penguji 2 : apt. Trisiyana Sholika Sari, M.Farm
NUPTK. 2644776677230242



Mengesahkan,
Dekan STIKES

Dekan, S. KM., M. Kes
NUPTK. 7860759660230162

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya sederhana ini tepat waktu. Karya ini penulis persembahkan untuk :

1. Teruntuk kedua orang tuaku tercinta. Bapak dan Ibu, terima kasih atas setiap doa yang tidak pernah putus dipanjatkan, kasih sayang yang tidak pernah berkurang, pengorbanan yang tidak pernah dihitung, serta kepercayaan yang selalu diberikan kepada saya. Terima kasih telah menjadi tempat pulang terbaik, tempat saya belajar tentang ketulusan, kesabaran, dan arti perjuangan. Maaf karena perjalanan ini tidak selalu mudah. Maaf atas setiap air mata, kekhawatiran, dan penantian panjang yang harus Bapak dan Ibu lalui demi melihat saya sampai dititik ini. Saya tahu, tidak ada satu pun pencapaian saya yang dapat menggantikan semua pengorbanan yang telah diberikan. Namun, semoga karya sederhana ini menjadi langkah awal untuk membahagiakan Bapak dan Ibu serta menjadi bukti bahwa setiap doa yang kalian panjatkan tidak pernah sia-sia. Terima kasih telah menjadi alasan saya untuk terus bangkit setiap kali lelah, tetap melangkah setiap kali ingin menyerah, dan terus percaya bahwa mimpi ini dapat diwujudkan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, umur yang penuh keberkahan, serta membalas setiap kebaikan Bapak dan Ibu dengan balasan yang berlipat ganda. Aamiin ya Rabbal 'Alamin.
2. Terima kasih kepada keluarga kecil *cheersngloww* yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Terima kasih atas setiap dukungan, doa, semangat, tawa, perhatian, dan kebersamaan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadiran kalian menjadi penyemangat di saat lelah, penguat di saat hampir menyerah, dan pengingat bahwa setiap perjuangan akan terasa lebih ringan ketika dijalani bersama orang-orang yang tulus. Semoga persahabatan dan kebersamaan yang telah terjalin

tidak hanya berhenti sampai di sini, tetapi tetap terjaga dalam setiap langkah kehidupan.

3. Terima kasih kepada sahabat-sahabat terbaik di Kost Jarum dan sahabatku MR yang telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Terima kasih atas setiap doa, dukungan, semangat, perhatian, kebersamaan, serta tawa yang telah menguatkan penulis selama menempuh masa perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini. Kehadiran kalian menjadi tempat berbagi cerita, bertukar pikiran, dan saling menguatkan di setiap suka maupun duka. Semoga persahabatan yang telah terjalin senantiasa terjaga, dan membawa kita menuju kesuksesan di jalan masing-masing.
4. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank myself.* Terima kasih kepada diriku sendiri karena telah mampu bertahan, berjuang, dan tetap kuat hingga berada di titik ini. Terima kasih karena telah melewati begitu banyak proses, tantangan, kegagalan, dan tekanan tanpa pernah benar-benar memilih untuk menyerah. Perjalanan ini tidak mudah, tetapi setiap langkah yang telah dilalui menjadi bukti bahwa usaha, doa, dan kesabaran tidak pernah mengkhianati hasil. Pencapaian ini adalah sesuatu yang patut dibanggakan. Semoga langkah ini menjadi awal dari perjalanan yang lebih besar untuk meraih mimpi, menggapai kesuksesan, membahagiakan kedua orang tua, serta menjadi pribadi yang lebih baik dan bermanfaat bagi banyak orang. Bismillah, perjalanan baru dimulai. Semoga setiap langkah ke depan senantiasa berada dalam ridha dan keberkahan Allah SWT.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **RIRIN RODHATUL JANAH**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL BERBASIS PLA-PEG TERENKAPSULASI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) SEBAGAI SISTEM PENGHANTARAN OBAT POTENSIAL”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan plagiat kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Madiun, 14 Juli 2026

Yang menyatakan,



(Ririn Rodhatul Janah)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Allah SWT karena rahmat, ridho dan hidayah-Nya, proposal skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Proposal skripsi yang berjudul “Formulasi Dan Karakterisasi Nanopartikel Berbasis PLA-PEG Terenkapsulasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Sistem Penghantaran Obat Potensial”. Proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi di Program Studi S1 Farmasi Universitas Bhakti Hasta Mulia Madiun. Penyusunan proposal skripsi ini tidak akan terlaksana sebagaimana yang diharapkan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, dan motivasi kepada peneliti. Untuk itu, dalam kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Retno Widiarini, S.KM., M.Kes selaku Rektor Universitas Bhakti Hasta Mulia Madiun.
2. Ibu apt. Yanuar As'hari Cahyaningrum, M.Pharm selaku ketua Program Studi S1 Farmasi Universitas Bhakti Hasta Mulia Madiun.
3. Ibu apt. Arikha Ayu Susilowati, M.Farm selaku pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan dukungan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu apt. Trisiyana Sholika Sari, M.Farm selaku pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan dukungan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Ibu Nurrizka Kurniawati, M.Sc selaku dewan penguji yang telah memberikan masukan dan saran untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Orang tua serta keluarga yang tiada henti-hentinya mendukung baik secara spiritual maupun finansial sekaligus memberikan semangat selama penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman S1 Farmasi 2022 dan semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan krtitik dari semua pihak yang bersifat membangun selalu diharapkan demi kesempurnaan proposal skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya dan menjadi kontribusi yang berarti dalam bidang ilmu pengetahuan.

Madiun, 14 Juli 2026



Ririn Rodhatul Janah
NIM. 202208071

DAFTAR ISI

COVERii

LEMBAR PERSETUJUANiii

LEMBAR PENGESAHANiv

HALAMAN PERSEMBAHAN..... v

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITASvii

KATA PENGANTAR.....viii

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABELxiii

DAFTAR GAMBARxiv

DAFTAR LAMPIRAN xv

DAFTAR SINGKATAN.....xvi

ABSTRAKxvii

BAB I PENDAHULUAN..... 1

 A. Latar Belakang 1

 B. Rumusan Masalah4

 C. Tujuan Penelitian.....5

 D. Manfaat Penelitian 5

 E. Keaslian Penelitian.....5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA8

 A. Tanaman Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) 8

 1. Morfologi Tanaman Daun Kelor 8

 2. Klasifikasi Tanaman Daun Kelor 8

 3. Kandungan Senyawa Fitokimia Daun Kelor..... 9

 4. Khasiat Daun Kelor..... 10

 B. Ekstraksi..... 12

 C. Nanopartikel..... 12

 D. Teknik Enkapsulasi 14

 E. Skrining Fitokimia 16

 F. Uji Karakterisasi Nanopartikel..... 19

G. Monografi Bahan	20
1. PLA (<i>Polylactic Acid</i>)	20
2. PEG (<i>Polyethylene Glycol</i>)	20
H. Uji Disolusi	21
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESA	
PENELITIAN	23
A. Kerangka Konseptual	23
B. Hipotesis Penelitian.....	24
BAB IV METODE PENELITIAN.....	25
A. Desain Penelitian.....	25
B. Populasi dan Sampel	25
C. Teknik Sampling	26
D. Kerangka Kerja Penelitian	27
E. Variabel Penelitian	31
F. Definisi Operasional.....	32
G. Instrumen Penelitian.....	34
H. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	34
I. Prosedur Kerja.....	34
1. Determinasi Tanaman.....	34
2. Ekstraksi.....	35
3. Identifikasi Fitokimia	35
4. Pembuatan Nanopartikel Ekstrak Daun Kelor	37
5. Pembuatan Kontrol Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa Oleifera</i>).....	40
6. Uji Karakterisasi Nanopartikel.....	40
J. Teknik Analisis Data	46
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	47
A. Determinasi Tanaman.....	47
B. Hasil Ekstraksi	47
C. Hasil Skrining Fitokimia	49
D. Uji Karakterisasi Nanopartikel.....	52
E. Efisiensi Enkapsulasi	54

F. Uji Disolusi 56

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN..... 62

A. Kesimpulan 62

B. Saran..... 63

DAFTAR PUSTAKA..... 64

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian 6

Tabel 4. 1 Definisi Operasional..... 32

Tabel 5. 2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kelor..... 49

Tabel 5. 3 Hasil Uji Karakterisasi Nanopartikel 52

Tabel 5. 4 Hasil Uji Efisiensi Enkapsulasi 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Kelor 9

Gambar 2. 2 Struktur Kimia PLA 20

Gambar 2. 3 Struktur Kimia PEG 21

Gambar 3. 1 Kerangka Konseptual 23

Gambar 4. 1 Ekstraksi Daun Kelor 27

Gambar 4. 2 Uji Skrining Fitokimia 27

Gambar 4. 3 Pembuatan Nanopartikel PLA-PEG Ekstrak Daun Kelor..... 29

Gambar 4. 4 Kerangka Kerja Uji Disolusi 30

Gambar 5 1. Kurva Uji Disolusi Nanopartikel PLA-PEG 60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Keterangan Determinasi	73
Lampiran 2. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)...	74
Lampiran 3. Perhitungan Rendeman Ekstrak.....	76
Lampiran 4. Uji Skrining Fitokimia.....	77
Lampiran 5. Perhitungan Bahan Formulasi	78
Lampiran 6. Pembuatan Nanopartikel Berbasis PL A-PEG Terenkapsulasi Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).....	79
Lampiran 7. Hasil Analisis Particle Size Analyzer dan PDI	80
Lampiran 8. Hasil Nilai Zeta Potensial Nanopartikel	83
Lampiran 9. Hasil Nilai Zeta Potensial Kontrol Ekstrak Daun Kelor.....	86
Lampiran 10. Perhitungan Uji Efisiensi Enkapsulasi	89
Lampiran 11. Perhitungan Uji Disolusi.....	96

DAFTAR SINGKATAN

AgNPs	: <i>Silver Nanoparticles</i>
BPOM RI	: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia
Cm	: Centimeter
COA	: <i>Certificate of Analysis</i>
DLS	: <i>Dynamic Light Scattering</i>
GAE	: <i>Gallic Acid Equivalent</i>
HCl	: <i>Hydrochloric acid</i>
Mg	: Miligram
NaOH	: Natrium Hidroksida
Nm	: Nanometer
PBS	: <i>Phospahte Buffered Saline</i>
PEG	: <i>Polyethylene Glycol</i>
PDI	: <i>Polydispersity Index</i>
PLA	: <i>Polylactic Acid</i>
PSA	: <i>Particle Size Analyzer</i>
QE	: <i>Quersetin Equivalent</i>
SeNPs	: <i>Selenium Nanoparticles</i>
SNEDDS	: <i>Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System</i>
UPT	: Unit Pelaksana Teknis
MWCO	: <i>Molecular Weight Cut-Off</i>

ABSTRAK

Ririn Rodhatul Janah

FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL BERBASIS PLA-PEG TERENKAPSULASI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) SEBAGAI SISTEM PENGHANTARAN OBAT POTENSIAL

Latar Belakang: *Moringa oleifera* mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid yang memiliki berbagai aktivitas farmakologis. Namun, stabilitas dan kelarutan senyawa bioaktifnya masih rendah. Nanopartikel berbasis PLA-PEG berpotensi meningkatkan stabilitas dan penghantaran senyawa aktif. Penelitian ini bertujuan memformulasikan dan mengkarakterisasi nanopartikel PLA-PEG terenkapsulasi ekstrak daun kelor. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Ekstrak daun kelor diperoleh melalui maserasi menggunakan etanol 96% selama 3×24 jam. Nanopartikel diformulasikan menggunakan polimer PLA-PEG, kemudian dikarakterisasi berdasarkan ukuran partikel, indeks polidispersitas (PDI), zeta potensial, efisiensi enkapsulasi (%EE), dan profil pelepasan ekstrak daun kelor. **Hasil:** Rendemen ekstrak sebesar 11,825%. Skrining fitokimia menunjukkan adanya alkaloid, tanin, flavonoid, dan saponin. Nanopartikel yang dihasilkan memiliki ukuran partikel 413,8 nm, nilai PDI 0,5, dan zeta potensial -28 mV. Efisiensi enkapsulasi rata-rata mencapai 91,8%, sedangkan uji disolusi menunjukkan pelepasan ekstrak daun kelor sebesar 84,30% dalam 30 menit sehingga memenuhi kriteria *immediate release*. **Kesimpulan:** Nanopartikel berbasis PLA-PEG terenkapsulasi ekstrak daun kelor berhasil diformulasikan dengan karakteristik fisik yang baik, efisiensi enkapsulasi yang tinggi, serta profil pelepasan ekstrak daun kelor yang mendukung potensinya sebagai sistem penghantaran obat.

Kata kunci: *Moringa oleifera*, nanopartikel, PLA-PEG, karakterisasi, efisiensi enkapsulasi, uji disolusi.

ABSTRACT

Ririn Rodhatul Janah

**FORMULATION AND CHARACTERIZATION OF PLA-PEG-BASED
NANOPARTICLES ENCAPSULATING MORINGA OLEIFERA LEAF
EXTRACT AS A POTENTIAL DRUG DELIVERY SYSTEM**

Background: *Moringa oleifera* contains bioactive compounds, including flavonoids, saponins, tannins, and alkaloids, with various pharmacological activities. However, the stability and solubility of these bioactive compounds are limited. PLA-PEG-based nanoparticles have the potential to enhance the stability and delivery of active compounds. This study aimed to formulate and characterize PLA-PEG-based nanoparticles encapsulating *Moringa oleifera* leaf extract. **Methods:** This laboratory experimental study used *Moringa oleifera* leaf extract obtained by maceration with 96% ethanol for 3×24 hours. The nanoparticles were formulated using PLA-PEG polymer and characterized based on particle size, polydispersity index (PDI), zeta potential, encapsulation efficiency (%EE), and the release profile of *Moringa oleifera* leaf extract. **Results:** The extraction yield was 11.825%. Phytochemical screening confirmed the presence of alkaloids, tannins, flavonoids, and saponins. The nanoparticles exhibited a particle size of 413.8 nm, a PDI of 0.5, and a zeta potential of −28 mV. The average encapsulation efficiency was 91.8%, while the dissolution test showed 84.30% release of *Moringa oleifera* leaf extract within 30 minutes, meeting the immediate-release criterion. **Conclusion:** PLA-PEG-based nanoparticles encapsulating *Moringa oleifera* leaf extract were successfully formulated with favorable physicochemical characteristics, high encapsulation efficiency, and a release profile that supports their potential as a drug delivery system.

Keywords: *Moringa oleifera*, nanoparticles, PLA-PEG, dissolution test, encapsulation efficiency, dissolution test