

**NANOENKAPSULASI EKSTRAK BIJI KARABENGUK (*Mucuna pruriens*)
DALAM ASAM PALMITAT SEBAGAI KANDIDAT OBAT
ANTIPARKINSON**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Program Studi Kimia



Oleh

ADE INDRI JAMIATI

1800427

**KELOMPOK BIDANG KAJIAN HAYATI
PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2022**

**NANOENKAPSULASI EKSTRAK BIJI KARABENGUK (*Mucuna pruriens*)
DALAM ASAM PALMITAT SEBAGAI KANDIDAT OBAT
ANTI PARKINSON**

Oleh
Ade Indri Jamiati

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Ade Indri Jamiati
Universitas Pendidikan Indonesia
2022

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruh atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

NANOENKAPSULASI EKSTRAK BIJI KARABENGUK (*Mucuna pruriens*) DALAM ASAM PALMITAT SEBAGAI KANDIDAT OBAT ANTI PARKINSON

Oleh,

Ade Indri Jamiati

1800427

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Prof.Dr. Ratnaningsih Eko S., M.Si.

NIP. 196904191992032002

Pembimbing II,



Prof. Dr.H.R.Asep Kadarohman, M.Si

NIP. 196305011987031002

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia



Dr. Hendrawan, M.Si.

NIP. 196309111989011001

Ade Indri Jamiati, 2022

NANOENKAPSULASI EKSTRAK BIJI KARABENGUK (*Mucuna pruriens*) DALAM ASAM PALMITAT
SEBAGAI KANDIDAT OBAT ANTIPARKINSON

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan Judul “**Nanoenkapsulasi Ekstrak Biji Karabenguk (*Mucuna Pruriens*) Dalam Asam Palmitat Sebagai Kandidat Obat Anti-Parkinson**” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan pengutipan atau penjiplakan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menerima risiko atau sanksi apabila kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Bandung, Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,

Ade Indri Jamiati

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Nanoenkapsulasi Ekstrak Biji Karabenguk (*Mucuna Pruriens*) Dalam Asam Palmitat Sebagai Kandidat Obat Anti-Parkinson**" dengan lancar dan tepat waktu. Dalam proses penyusunan skripsi banyak pihak yang terlibat serta mendukung penulis hingga selesai. Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terimakasih yang mendalam kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Abdul Fatah dan mamah Enih Bayanah serta kakak Elis Listiawati dan suaminya yang selalu mendo'akan dan memberikan semangat serta segala pengorbanan lainnya yang tidak terhitung kepada penulis.
2. Ibu Prof.Dr. Ratnaningsih Eko S., M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan ilmu yang banyak, membimbing proses penelitian, memberikan saran serta motivasi kepada penulis
3. Bapak Prof. Dr.H.R.Asep Kadarohman, M.Si selaku dosem pembimbing II yang telah meluangkan waktu, dan memberikan bimbingan serta saran kepada penulis.
4. Bapak Gun Gun Gumilar M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa membantu selama perkuliahan di FPMIPA UPI.
5. Bapak Dr.Hendrawan, M.Si selaku Ketua Departemen Pendidikan Kimia dan Ibu Dr.Fitri Khoerunnisa, Ph.D selaku ketua Program Studi Kimia FPMIPA UPI, serta Bapak dan Ibu Dosen juga Laboran Departemen Pendidikan Kimia yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis.
6. Tim penelitian Salsabila Rivanny Alexandra, Dhea Salsabila dan Fathia Hafidza yang telah saling membantu, memberikan semangat serta do'a selama proses penelitian.
7. Sahabat tersayang Vivi Hasna Fatinah, Shelina Lauren, Zahra Novyani, Hanif Nur Purnamasari, Nedya Tresna Dwi Hidayah, Salsabila Rivanny Alexandra

Ade Indri Jamiati, 2022

NANOENKAPSULASI EKSTRAK BIJI KARABENGUK (*Mucuna pruriens*) DALAM ASAM PALMITAT SEBAGAI KANDIDAT OBAT ANTIPARKINSON

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- dan Andika Purnama Shidiq yang saling membantu serta menjadi penyemangat bagi penulis.
8. Sahabat tersayang Nurul Aeni, Lidia Fauziah, Agisna Amalia, Destri Tresna dan Iqlima Almunawa yang selalu menghibur dan memberikan dukungan kepada penulis.
 9. Teman-teman yang sama-sama bekerja di laboratorium riset hayati, Selmi Fiqhi, Faradhina Salfa, Nurraini Berliana, Alifya, dan Desi Nur ‘illahi yang selalu saling memberikan semangat saat penelitian.
 10. Teman-teman Kimia 2018 D yang selalu memberikan dukungan.
 11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung penulis dalam melaksanakan dan menyelesaikan penelitian ini.

ABSTRAK

Penyakit parkinson merupakan penyakit *neurodegenerative* yang disebabkan terjadinya penurunan kadar dopamin di otak. Pengobatan Parkinson dilakukan dengan memberikan L-dopa yang merupakan senyawa prekursor dopamin. Secara alami L-dopa dapat diperoleh dari biji Karabenguk (*Mucuna pruriens*). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kondisi optimum proses nanoenkapsulasi ekstrak karabenguk dalam asam palmitat, mengetahui karakteristik, efisiensi enkapsulasi serta kemampuan *drug-release* produk nanoenkapsulasi tersebut. Proses nanoenkapsulasi dilakukan menggunakan metode modifikasi difusi pelarut dengan variasi komposisi massa pereaksi, amplitudo ultrasonikasi, dan durasi ultrasonikasi. Karakterisasi produk nanoenkapsulasi menggunakan spektroskopi *Fourier Transformation Infrared* (FTIR), *Scanning Electron Microscopy* (SEM), dan *Transmission Electron Microscopy* (TEM). Uji efisiensi enkapsulasi dilakukan dengan mengukur perubahan konsentrasi supernatant ekstrak awal dan konsentrasi supernatant ekstrak setelah dienkapsulasi menggunakan spektrometer UV-Vis. Uji *drug release* dilakukan menggunakan membran dialisis Cellu Sep T4 pada pH 1,2 dan pH 7,4 selama 5 jam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kondisi optimum berdasarkan massa produk nanoenkapsulasi terbanyak dihasilkan pada kondisi komposisi massa asam palmitat dengan ekstrak sebesar 25:1, amplitudo ultrasonikasi 85% dan durasi ultrasonikasi selama 25 menit. Hasil karakterisasi menggunakan SEM menunjukkan produk nanoenkapsulasi mempunyai morfologi partikel berbentuk *flake* (serpihan), sedang hasil analisis TEM menunjukkan ukuran partikel berkisar 13,16-213,82 nm. Hasil karakterisasi FTIR mengindikasikan terjadinya interaksi antara ekstrak karabenguk dengan asam palmitat pada gugus karbonil C=O dengan terjadinya pergeseran pada dari 1701,29 cm⁻¹ menjadi 1699,34 cm⁻¹. Nilai efisiensi enkapsulasi produk nanoenkapsulasi sebesar 52,25% dengan kemampuan *drug-release* setelah 5 jam pada pH 1,2 adalah 16,7% dan pada pH 7,4 sebesar 61%. Berdasarkan data hasil penelitian, penggunaan asam palmitat sebagai enkapsulan memiliki potensi sebagai *drug delivery* ekstrak karabenguk untuk pengobatan penyakit Parkinson.

Kata kunci: nanoenkapsulasi, karabenguk, asam palmitat, efisiensi enkpasulasi, *drug- release*

ABSTRACT

*Parkinson's disease is a neurodegenerative disease caused by a decrease in dopamine levels in the brain. Parkinson's treatment is done by giving L-dopa which is a dopamine precursor compound. Naturally L-dopa can be obtained from the seeds of Karabenguk (*Mucuna pruriens*). This study aims to obtain the optimum conditions for the nanoencapsulation of karabenuk extract in palmitic acid, to determine the characteristics, encapsulation efficiency and drug release ability of the nanoencapsulated product. The nanoencapsulation process was carried out using a modified solvent diffusion method with variations in the composition of the reagent mass, ultrasonication amplitude, and ultrasonication duration. Characterization of nanoencapsulated products using Fourier Transformation Infrared (FTIR) spectroscopy, Scanning Electron Microscopy (SEM), and Transmission Electron Microscopy (TEM). Encapsulation efficiency test was carried out by measuring the change in the initial supernatant concentration and supernatant extract concentration after encapsulation using a UV-Vis spectrometer. Drug release test was carried out using Cellu Sep T4 dialysis membrane at pH 1.2 and pH 7.4 for 5 hours. Based on the research conducted, the optimum conditions were based on the maximum mass of nanoencapsulated product produced under conditions of palmitic acid mass composition with extract of 25:1, ultrasonication amplitude of 85% and ultrasonication duration of 25 minutes. The results of the characterization using SEM showed that the nanoencapsulated product had a flake-shaped morphology, while the results of the TEM analysis showed that the particle size ranged from 13.16-213.82 nm. The results of the FTIR characterization showed the interaction between carbeneuk extract and palmitic acid on the C=O carbonyl group with a shift from 1701.29 cm⁻¹ to 1699.34 cm⁻¹. The encapsulation efficiency value of the nanoencapsulated product was 52.25% with drug-release ability after 5 hours at pH 1.2 was 16.7% and at pH 7.4 was 61%. Based on the research data, the use of palmitic acid as an encapsulant has the potential as a drug delivery extract of karabenuk for the treatment of Parkinson's disease.*

Key words: *nanoencapsulation, karabenguk, palmitic acid, efficiency encapsulation, drug-release*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Struktur Organisasi Skripsi	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Penyakit Parkinson	8
2.2. Kacang Karabenguk (<i>Mucuna pruriens</i>)	8
2.3. Nanoenkapsulasi	12
2.4. <i>Solid Lipid Nanopartikel</i> (SLN)	14
2.5. Karakterisasi Produk Nanoenkapsulasi Ekstrak Karabenguk dalam Asam Palmitat.....	16

BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2. Alat dan Bahan	20
3.3. Alur Prosedur Penelitian	20
3.4. Prosedur Penelitian	21
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Nanoenkapsulasi Ekstrak Biji Karabenguk dalam Asam Palmitat	26
4.2. Karakterisasi Produk Nanoenkapsulasi Ekstrak Biji Karabenguk dalam Asam Palmitat	31
4.3. Efisiensi Enkapsulasi dan Kapasitas Pemuatan	36
4.4. Uji <i>Drug-Release</i>	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Reaksi Pembentukan Dopamin dari L-dopa	10
Gambar 2.2. Bagian Tanaman Kacang Karabenguk	12
Gambar 2.3. Struktur Produk Hasil Enkapsulasi Oleh Lipid Padat dengan Perbedaan Distribusi Senyawa Bioaktif	13
Gambar 2.4. Struktur Asam Palmitat (C_{16})	15
Gambar 2.5. Perangkat SEM	18
Gambar 2.6. Perangkat TEM	19
Gambar 3.1. Alur Prosedur Penelitian	21
Gambar 4.1. Dispersi Larutan	27
Gambar 4.2. Spektrum FTIR Ekstrak Karabenguk, Asam Palmitat dan Produk Nanoenkapsulasi	32
Gambar 4.3. Pergeseran Serapan FTIR, Asam Palmitat (merah); Produk nanoenkapsulasi (biru)	33
Gambar 4.4 Prediksi Interaksi L-dopa dengan Asam Palmitat	34
Gambar 4.5. Hasil SEM: a) Produk Nanoenkapsulasi, b) Produk Nanoenkapsulasi Benages <i>et al.</i> (2008)	35
Gambar 4.6. Hasil TEM Produk Nanoenkapsulasi	36
Gambar 4.7. Profil Pelepasan Ekstrak Karabenguk pada Kondisi pH 1,2 dan pH 7,4	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Taksonomi Tanaman Kacang Karabenguk	8
Tabel 2.2. Sifat Fisikokimia Senyawa L-Dopa	10
Tabel 4.1. Hasil Optimasi Komposisi Preaksi	28
Tabel 4.2. Hasil Optimasi Amplitudo Ultrasonikasi	29
Tabel 4.3. Hasil Optimasi Durasi Ultrasonikasi	30
Tabel 4.4 Spektrum FTIR L-dopa Sardjono <i>et al.</i> (2018)	31
Tabel 4.5. Data Hasil Uji <i>Drug-Release</i>	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Spektrum Hasil Analisis FTIR	42
Lampiran 2 Hasil Analisis SEM	45
Lampiran 3 Hasil Analisis TEM	45
Lampiran 4 Kurva Kalibrasi Penentuan Efisiensi Enkapsulasi	46
Lampiran 5 Data Serapan Efisiensi Enkapsulasi Sampel	46
Lampiran 6 Perhitungan Penentuan Efisiensi Enkapsulasi	47
Lampiran 7 Perhitungan Kapasitas Pemuatan	48
Lampiran 8 Kurva Kalibrasi Uji <i>Drug-Release</i> pada pH 1,2	48
Lampiran 9 Data Hasil Uji <i>Drug-Release</i> pada pH 1,2	49
Lampiran 10 Perhitungan Penentuan <i>Drug-Release</i> pH 1,2	49
Lampiran 11 Kurva kalibrasi Uji <i>Drug-Release</i> pada pH 7,4.....	51
Lampiran 12 Data Hasil Uji <i>Drug-Release</i> pada pH 7,4	53
Lampiran 13 Perhitungan Penentuan <i>Drug-Release</i> pH 7,4	53
Lampiran 14 Dokumentasi Proses Nanoenkapsulasi	55