

**NANOENKAPSULASI EKSTRAK METANOL
BUNGA LAWANG (*Ilicium verum*)
MENGUNAKAN PVP (*Polyvinyl pirrolydone*) DAN
PVA (*Polyvinyl Alcohol*) SERTA UJI TOKSISITAS DENGAN
METODE *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)**

SKRIPSI



MAYANG RETNO PUTRIMASTUTIK

**PROGRAM STUDI SARJANA KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**NANOENKAPSULASI EKSTRAK METANOL
BUNGA LAWANG (*Illicium verum*)
MENGUNAKAN PVP (*Polyvinyl pirrolydone*) DAN
PVA (*Polyvinyl Alcohol*) SERTA UJI TOKSISITAS DENGAN
METODE *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Kimia
pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**

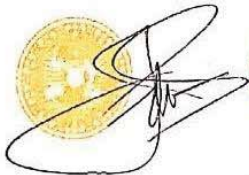
Oleh :

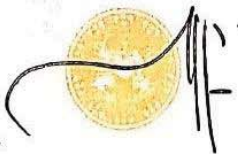
**Mayang Retno Putrimastutik
NIM. 081811533041**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


**Prof. Dr. Nanik Siti Aminah, M.Si.
NIP. 196705141991022001**


**Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA.
NIP. 196711151991022001**

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Nanoenkapsulasi Ekstrak Metanol Bunga Lawang (*Ilicium verum*) menggunakan *polyvinyl pirrolydone* (PVP) dan *polyvinyl alcohol* (PVA) Serta Uji Toksisitas dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)

Penyusun : Mayang Retno Putrimastutik

NIM : 081811533041

Pembimbing I : Prof. Dr. Nanik Siti Aminah, M.Si.

Pembimbing II : Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA.

Tanggal Seminar : 21 Juli 2022

Disetujui oleh,

Pembimbing I

Pembimbing II


Prof. Dr. Nanik Siti Aminah, M.Si.
NIP.196705141991022001


Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA.
NIP.196711151991022001

Mengetahui,

Ketua Departemen Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga


Mochamad Zakki Fahmi, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 198307022009121005

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Sang Maha Pencipta yang telah melimpahkan petunjuk serta rahmat-Nya sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “**Nanoenkapsulasi Ekstrak Metanol Bunga Lawang (*Illicium verum*) menggunakan Polyvinyl Pirrolydone (PVP) dan Polyvinyl Alcohol (PVA) serta Uji Toksisitas dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)**”. Naskah skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi persyaratan skripsi sebagai kewajiban akademik menjadi Sarjana Sains dalam bidang Kimia di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Penyusunan dan penulisan naskah skripsi ini tentu saja bukan tidak ada hambatan yang dialami penulis. Namun berkat semangat, bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga penulis mampu menyelesaikannya. Oleh karena itu penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing dan mendukung, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Nanik Siti Aminah, M.Si., selaku pembimbing I yang telah memberikan bantuan dalam melakukan penelitian serta meluangkan waktu untuk berdiskusi, memberikan bimbingan dan memperoleh informasi selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA., selaku pembimbing II yang telah memberikan bantuan dalam melakukan penelitian serta meluangkan waktu untuk berdiskusi, memberikan bimbingan dan memperoleh informasi selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Harsasi Setyawati, S.Si., M.Si., selaku dosen wali yang telah membimbing dan selalu memberikan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Mochammad Zakki Fahmi, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Departemen sekaligus Kepala Program Studi S-1 Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga yang senantiasa mendukung dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Program Studi S-1 Kimia Universitas Airlangga yang telah memberikan ilmu, nasihat dan pengalaman selama masa perkuliahan

di Program Studi S-1 Kimia, Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga Surabaya.

6. Orang tua penulis beserta keluarga di rumah yang selalu memberikan doa dan semangat hingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi ini.
7. Tim ALF-NSA (Andika Pramudya Wardana, S.Si., M.Si., Mila Rosyida, S.Si., M.Si., Erlinda Rochmatul Laili, S.Si., M.Si., dan Dr. Ei Ei Aung) yang telah membimbing dan membantu penulis selama mengerjakan penelitian.
8. Teman-temanku S1 satu bimbingan Marisa Nur Shahadatin, Khusnul Wardah Mukharomah, Alsya Firdausi Nuzula, Tio Christiawan Bramayudha, Adhana Riyadani Putri Widagdo, Shintya Ainul Lusiana, dan Nanda Eka Setianingtyas) yang telah berjuang bersama-sama penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.
9. Teman-teman mahasiswa Kimia Universitas Airlangga angkatan 2018 (HIBRID) yang memberi dukungan, semangat dan berjuang bersama-sama dalam menuntut ilmu.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah memberikan motivasi, dukungan, semangat dan saran dalam pembuatan naskah skripsi ini hingga akhir.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan naskah skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar naskah skripsi ini menjadi lebih baik.

Surabaya, 21 Juli 2022

Mayang Retno Putrimastutik

Putrimastutik, Mayang Retno, 2022, Nanoenkapsulasi Ekstrak Metanol Bunga Lawang (*Illicium verum*) menggunakan *Polyvinyl Pirrolydone* (PVP) dan *Polyvinyl Alcohol* (PVA) serta Uji Toksisitas dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT), skripsi ini dibawah bimbingan Prof. Dr. Nanik Siti Aminah, M.Si., dan Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA., Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Telah dilakukan nanoenkapsulasi ekstrak metanol *Illicium verum* dengan *Polyvinyl Pirrolydone* (PVP) dan *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan uji toksisitas dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Pemanfaatan bahan bioaktif dalam buah bunga lawang pada umumnya dalam bentuk ekstrak. Ekstrak yang masih berbentuk cair memiliki beberapa kelemahan, seperti tidak tahan terhadap perubahan kondisi lingkungan dan pemanfaatan yang masih terbatas. Oleh karena itu teknik nanoenkapsulasi adalah cara alternatif yang bisa digunakan. Matriks dari penelitian ini menggunakan PVA dan PVP yang bertujuan untuk memaksimalkan *drug delivery agent* dari komponen bioaktif *Illicium verum*. Optimasi kondisi nanokapsul bertujuan untuk menentukan perbandingan terbaik antara ekstrak dan matriks. Perbandingan yang digunakan yaitu 1:1, 1:2 dan 1:4. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat nanokapsul dengan perbandingan terbaik dilakukan formulasi *I. verum* dengan PVA (Iva-NPs) dan *I. verum* dengan PVP (Ivp-NPs), mengetahui stabilitas ekstrak serta nanokapsul terhadap perubahan pH, suhu, dan garam, karakterisasi dengan FTIR dan TGA, dan uji toksisitas dengan metode BSLT. Uji stabilitas terhadap perubahan pH, suhu dan garam menunjukkan nanokapsul lebih stabil daripada ekstrak. Nanokapsul lebih tahan terhadap pH, suhu dan garam daripada ekstrak itu sendiri. Secara umum Iva-NPs memiliki *release* yang lebih baik dibandingkan Ivp-NPs pada semua tingkat pH. Pengujian terhadap ekstrak metanol buah *I. verum*, Iva-NPs dan Ivp-NPs masing-masing menunjukkan harga LC₅₀ sebesar 99,89; 89,08; dan 70,710 ppm, sehingga dapat dikatakan bahwa ekstrak metanol buah *I. verum* serta kedua nanokapsul bersifat toksik.

Kata kunci: nanoenkapsulasi, PVA, PVP, *Illicium verum*, stabilitas, toksisitas

Putrimastutik, Mayang Retno, 2022, Nanoencapsulation of Star Anise Methanol Extract (*Illicium verum*) using Polyvinyl Pyrrolidone (PVP) and Polyvinyl Alcohol (PVA) as well as Toxicity Test with Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) Method,, this final project is under guidance of Prof. Dr. Nanik Siti Aminah, M.Si., and Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA., . Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRACT

Nanoencapsulation of *Illicium verum* methanol extract with *Polyvinyl Pyrrolidone* (PVP) and Polyvinyl Alcohol (PVA) has been carried out and toxicity test with Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) method. Utilization of bioactive ingredients in star anise fruits in general in the form of extracts. Extracts that are still liquid have several disadvantages, such as not being resistant to changes in environmental conditions and limited utilization. Therefore the nanoencapsulation technique is an alternative way that can be used. The matrix of this study uses PVA and PVP which aims to maximize drug delivery agents from the bioactive component of *Illicium verum*. Optimization of nanocapsules conditions aims to determine the best comparison between extracts and matrices. The ratio used is 1:1, 1:2 and 1:4. The mixture with the best comparison was carried out formulations of *I. verum* with PVA (*Iva-NPs*) and *I. verum* with PVP (*Ivp-NPs*). The purpose of this study was to determine the stability of extracts and nanocapsules against changes in pH, temperature, and salt, characterization with FTIR and TGA, and toxicity tests with the BSLT method. Stability tests against changes in pH, temperature and salt showed nanocapsules were more stable than extracts. Nanocapsules are more resistant to pH, temperature and salt than the extract itself. In general, *Iva-NPs* have better release than *Ivp-NPs* at all pH levels. Testing of methanol extracts of *I. verum*, *Iva-NPs* and *Ivp-NPs* each showed an LC₅₀ price of 99.89; 89,08; and 70,710 ppm, so it can be said that the methanol extract of *I. verum* fruit as well as both nanocapsules are toxic.

Keywords: *nanoencapsulation, PVA, PVP, Illicium verum, stability, toxicity*

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mayang Retno Putrimastutik
NIM : 081811533041
Program Studi : S1 Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

Nanoenkapsulasi Ekstrak Metanol Bunga Lawang (*Illicium verum*) menggunakan *Polyvinyl Pirrolydone* (PVP) dan *Polyvinyl Alcohol* (PVA) serta Uji Toksisitas dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan Tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 21 Juli 2022



Mayang Retno Putrimastutik

NIM. 081811533041

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tumbuhan Bunga Lawang (<i>Illicium verum</i>).....	5
2.1.1 Taksonomi.....	5
2.1.2 Morfologi.....	5
2.1.3 Kandungan Fitokimia <i>Illicium verum</i>	6
2.2 Enkapsulasi.....	7
2.3 Bahan penyalut (<i>Wall Material</i>).....	10
2.4 PVA (<i>Polyvinyl Alcohol</i>).....	11
2.5 PVP (<i>Polyvinyl Pyrrolidone</i>).....	13
2.6 DLS (<i>Dinamic Light Scattering</i>).....	14
2.7 TGA (<i>Thermogravimetric analysis</i>).....	15

2.8 Uji Toksisitas.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.1.1 Waktu penelitian.....	17
3.1.2 Tempat penelitian.....	17
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	17
3.2.1 Sampel penelitian.....	17
3.2.2 Bahan penelitian.....	17
3.2.3 Alat penelitian.....	18
3.3 Prosedur Penelitian.....	18
3.3.1 Preparasi sampel.....	18
3.3.2 Ekstraksi.....	18
3.3.3 Optimasi kondisi nanokapsul <i>Illicium verum</i>	19
3.3.4 Formulasi nanokapsul <i>Illicium verum</i>	20
3.3.5 Uji stabilitas nanokapsul <i>I.verum</i>	20
3.3.5.1 Variasi pH.....	20
3.3.5.2 Variasi suhu.....	20
3.3.5.3 Variasi garam.....	20
3.3.6 Release dan loading nanokapsul <i>Illicium verum</i>	21
3.3.6.1 Release.....	21
3.3.6.2 Loading.....	21
3.3.7 Uji toksisitas Menggunakan Metode <i>Brine Shrimp</i> <i>Lethality Test</i>	21
3.3.7.1 Pembuatan air garam NaCl.....	21
3.3.7.2 Penyiapan larva udang <i>A. salina Leach</i>	21
3.3.7.3 Penyiapan larutan uji.....	22
3.3.7.4 Uji Toksisitas.....	23
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Ekstraksi.....	25

4.2	Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dengan LC-MS.....	25
4.3	Hasil Optimasi <i>Illicium verum</i> dan nanokapsul.....	27
4.4	Karakterisasi.....	31
4.4.1	Karakterisasi Nanoenkapsulasi Ivp-NPs.....	31
4.4.2	Karakterisasi Nanoenkapsulasi Iva-NPs.....	33
4.5	Hasil Uji Stabilitas Iv, Ivp-NPs dan Iva-NPs.....	36
4.5.1	Stabilitas terhadap pH.....	36
4.5.2	Stabilitas terhadap garam NaCl.....	39
4.5.3	Stabilitas terhadap Suhu.....	41
4.6	Hasil Uji Release, <i>Loading Efficiency</i> , dan <i>Loading Amount</i> Ivp-NPs dan Iva-NPs.....	43
4.7	Hasil Uji Toksisitas dengan Metode BSLT.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....		48
LAMPIRAN.....		53

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Beberapa senyawa bioaktif dalam <i>Illicium verum</i>	8
2.2	Jenis <i>Wall Material</i>	11
2.3	Karakter fisik dari polivinil alkohol	12
3.1	Data variasi rasio sampel dengan bahan penyalut	19
4.1	Senyawa mayor ekstrak metanol buah <i>Illicium verum</i>	26
4.2	Data variasi perbandingan <i>Iv</i> dengan PVA	27
4.3	Data variasi perbandingan <i>Iv</i> dengan PVP	27
4.4	Perbandingan pengamatan visual sampel nano	28
4.5	Hasil pengukuran PDI, partikel size dan zeta potensial	30
4.6	Perbandingan pengamatan visual uji stabilitas <i>Iv</i> , <i>Iva-NPs</i> dan <i>Ivp-NPs</i> terhadap pH	37
4.7	Perbandingan pengamatan visual uji stabilitas <i>Iv</i> , <i>Iva-NPs</i> dan <i>Ivp-NPs</i> terhadap konsentrasi NaCl	40
4.8	Hasil uji <i>brine shrimp lethality test</i> ekstrak <i>Iv</i> , <i>Iva-NPs</i> dan <i>Ivp-NPs</i>	46

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Buah <i>Illicium verum</i>	5
2.2	Struktur kimia <i>polyvinyl alcohol</i>	12
2.3	Struktur kimia <i>polyvinyl pirrolidone</i>	13
3.1	Diagram alir penelitian	24
4.1	Ekstrak kental <i>Illicium verum</i>	25
4.2	Hasil optimasi <i>Iv</i> -p-1, <i>Iv</i> -p-2 dan <i>Iv</i> -p-3	28
4.3	Hasil optimasi <i>Iv</i> -a-1, <i>Iv</i> -a-2 dan <i>Iv</i> -a-3	29
4.4	Diagram perbandingan nilai NTU terhadap variasi matriks	29
4.5	Spektra FTIR <i>Ivp-NPs</i>	32
4.6	Hasil TGA <i>Illicium verum</i> , <i>polyvinyl pirrolydone</i> dan <i>Ivp-NPs</i> .	33
4.7	Spektra FTIR <i>Iva-NPs</i>	34
4.8	Hasil TGA <i>Illicium verum</i> , <i>polyvinyl alcohol</i> dan <i>Iva-NPs</i>	35
4.9	Hasil uji stabilitas terhadap pH A.) <i>Iv</i> B.) <i>Iva-NPs</i> dan C.) <i>Ivp-NPs</i>	37
4.10	Diagram hasil pengukuran tingkat kekeruhan <i>Iv</i> , <i>Iva-NPs</i> dan <i>Ivp-NPs</i> terhadap pH	39
4.11	Uji stabilitas terhadap konsentrasi NaCl A) <i>Iv</i> B) <i>Iva-NPs</i> C) <i>Ivp-NPs</i>	40
4.12	Grafik nilai NTU <i>Iv</i> , <i>Iva-NPs</i> dan <i>Ivp-NPs</i> terhadap konsentrasi NaCl	41
4.13	Uji stabilitas terhadap suhu A) <i>Iv</i> B) <i>Ivp-NPs</i> dan C) <i>Iva-NPs</i>	42
4.14	Diagram hasil pengukuran tingkat kekeruhan <i>Iv</i> , <i>Ivp-NPs</i> dan <i>Iva-NPs</i>	43
4.15	Hasil release komponen bioaktif <i>Iv</i> pada <i>Iva-NPs</i>	44
4.16	Hasil release komponen bioaktif <i>Iv</i> pada <i>Ivp-NPs</i>	44

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul
1.	Sertifikat determinasi <i>Illicium verum</i>
2.	Hasil kromatogram ekstrak metanol <i>Illicium verum</i>
3.	Tabel waktu retensi, similarity index, komposisi dan kandungan senyawa hasil analisis LC-MS ekstrak metanol <i>Illicium verum</i> berdasarkan <i>library</i>
4.	Spektra UV-VIS catechin
5.	Spektra UV-VIS ekstrak <i>Illicium verum</i>
6.	Spektra UV-VIS uji stabilitas <i>Iv</i> terhadap pH
7.	Spektra UV-VIS uji stabilitas <i>Iva-NPs</i> terhadap pH
8.	Spektra UV-VIS uji stabilitas <i>Ivp-NPs</i> terhadap pH
9.	Spektra UV-VIS uji stabilitas <i>Iv</i> terhadap konsentrasi NaCl
10.	Spektra UV-VIS uji stabilitas <i>Iva</i> terhadap konsentrasi NaCl
11.	Spektra UV-VIS uji stabilitas <i>Ivp</i> terhadap konsentrasi NaCl
12.	Spektra UV-VIS uji stabilitas <i>Iv</i> terhadap suhu
13.	Spektra UV-VIS uji stabilitas <i>Iva</i> terhadap suhu
14.	Spektra UV-VIS uji stabilitas <i>Ivp</i> terhadap suhu
15.	Spektra UV-VIS panjang gelombang catechin
16.	Kurva kalibrasi standar catechin
17.	Perhitungan release <i>Iva-NPs</i>
18.	Perhitungan release <i>Ivp-NPs</i>
19.	Perhitungan <i>loading efficiency</i> dan <i>loading amount</i>
20.	Jumlah kematian dan %mortalitas larva udang terhadap ekstrak <i>Iv</i>
21.	Jumlah kematian dan %mortalitas larva udang terhadap nanokapsul <i>Iva-NPs</i>
22.	Jumlah kematian dan %mortalitas larva udang terhadap nanokapsul <i>Ivp-NPs</i>
23.	Hasil uji <i>brine shrimp lethality test</i> (BSLT)