

SKRIPSI

**NANOENKAPSULASI EKSTRAK METANOL BUAH BUNGA
LAWANG DENGAN MATRIKS *POTATO STARCH* DAN *CORN
STARCH* SERTA UJI TOKSISITAS MENGGUNAKAN
METODE *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST***



ADHANA RIYADANI PUTRI WIDAGDO

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**NANOENKAPSULASI EKSTRAK METANOL BUAH BUNGA LAWANG
DENGAN MATRIKS *POTATO STARCH* DAN *CORN STARCH* SERTA UJI
TOKSISITAS MENGGUNAKAN METODE *BRINE SHRIMP LETHALITY*
TEST**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk

Memperoleh Gelar Sarjana Sains dan Teknologi

Bidang Kimia pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Oleh:

Adhana Riyadani Putri Widagdo
NIM 081011533030

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA
NIP. 196711151991022001

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Nanoenkapsulasi Ekstrak Metanol Buah Bunga Lawang
dengan Matriks *Potato Starch* dan *Corn Starch* serta Uji
Toksistas Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality*
Test

Penyusun : Adhana Riyadani Putri Widagdo

NIM : 081811533050

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

Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmatNya, sehingga naskah skripsi yang berjudul “**Nanoenkapsulasi Ekstrak Metanol Buah Bunga Lawang dengan Matriks *Potato Starch* dan *Corn Starch* serta Uji Toksisitas Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test***” dapat diselesaikan. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW beserta keluarganya. Naskah skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi kewajiban akademik untuk menjadi Sarjana Sains bidang Kimia di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Dalam penyusunan dan penulisan naskah skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Penulis menyampaikan 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 bersedia meluangkan waktu untuk berdiskusi, memberikan bimbingan dan masukan dalam proses penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA selaku pembimbing II yang bersedia meluangkan waktu untuk berdiskusi, memberikan bimbingan dan masukan dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Ahmadi Jaya Permana, S.Si., M.Si., selaku dosen wali yang selalu memberikan arahan dan semangat kepada penulis untuk terus melanjutkan studi dengan baik.
4. Mochamad Zakki Fahmi, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Departemen sekaligus Koordinator Program Studi S-1 Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga yang senantiasa memberikan arahan dan fasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Dosen-dosen Program Studi S-1 Kimia Universitas Airlangga yang telah memberikan ilmu, nasihat serta pengalaman yang berharga selama penulis

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

6. Orang tua penulis serta keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, dan cinta kasih sehingga penulis diberikan kemudahan selama menulis naskah skripsi dan terus memotivasi penulis dalam menempuh pendidikan di Program Studi S-1 Kimia, Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
7. Tim ALF-NSA (Andika Pramudya Wardana, S.Si.,M.Si., Mila Rosyida, S.Si.,M.Si., Erlinda Rochmatul Laili, S.Si., dan Dr. Ei Ei Aung) yang membimbing dan memberikan motivasi kepada penulis selama pengerjaan penelitian.
8. Teman-teman S1 satu bimbingan (Marisa Nur Shahadatin, Khusnul Wardah Mukharomah, Alsya Firdausi Nuzula, Tio Christiawan Bramayudha, Shintya Ainul Lusiana, Nanda Eka Setianingtyas, dan Mayang Retno Putrimastutik) yang telah dengan sabar memberikan dukungan dan bersama-sama penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi.
9. Teman-teman mahasiswa kimia Universitas Airlangga angkatan 2018 (HIBRID) yang selalu memberi dukungan dan senantiasa menemani dalam menuntut ilmu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan naskah skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun diperlukan demi perbaikan naskah skripsi ini. Penulis berharap agar naskah skripsi ini bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan.

Surabaya, Juni 2022

Adhana Riyadani Putri Widagdo

Widagdo, A. R. P., 2022, Nanoenkapsulasi Ekstrak Metanol Buah Bunga Lawang dengan Matriks *Potato Starch* dan *Corn Starch* serta Uji Toksisitas Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test*, 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

Bunga lawang atau *Illicium verum* merupakan salah satu tanaman yang memiliki senyawa metabolit sekunder dengan banyak kegunaan. Senyawa metabolit sekunder memiliki kekurangan yang dapat mengurangi khasiatnya. Peningkatan nilai guna senyawa dapat dilakukan melalui pembuatan nanoenkapsulasi menggunakan matriks *potato starch* dan *corn starch*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik nanokapsul, stabilitas nanokapsul, dan nilai LC₅₀ nanokapsul dan ekstrak. Ekstraksi senyawa metabolit sekunder *Illicium verum* dilakukan dengan metode maserasi menggunakan metanol. Selanjutnya dipilih nanokapsul terbaik melalui optimasi dan selanjutnya disebut sebagai nanokapsul *IvPs-NPs* dan *IvCs-NPs*. Nanokapsul terbaik dikarakterisasi menggunakan FT-IR dan TGA. Nanokapsul juga diuji stabilitasnya terhadap pH, suhu, dan garam. *Release-loading* dilakukan terhadap nanokapsul dan dilanjutkan dengan uji toksisitas. Uji toksisitas dilakukan menggunakan metode *Brine shrimp lethality test* untuk mengetahui nilai LC₅₀ ekstrak dan nanokapsul. Nilai LC₅₀ ekstrak adalah sebesar 90.57 ppm, *IvPs-NPs* adalah sebesar 36.74 ppm, dan *IvCs-NPs* adalah sebesar 81.22 ppm. Ekstrak dan nanokapsul *IvCs-NPs* bersifat toksik, sedangkan nanokapsul *IvPs-NPs* memiliki potensi sebagai antikanker.

Kata Kunci: *Illicium verum*, nanoenkapsulasi, *corn starch*, *potato starch*, toksisitas, *brine shrimp lethality test*

Widagdo, A. R. P., 2022, Nanoencapsulation of Star Anise Methanol Extract with Potato Starch and Corn Starch Matrix with Toxicity Test Using Brine Shrimp Lethality Test, 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

Star anise or *Illicium verum* has secondary metabolite compounds with many functions. Secondary metabolite compounds have deficiency that can reduce their efficacy. Nanoencapsulation with potato starch and corn starch matrix can be used to increase the value of these compounds. The purpose of this study was to determine the characteristics of nanocapsules, the stability and the toxicity. Secondary metabolites extraction of *Illicium verum* was carried out by maceration method using methanol. The best nanocapsules produced were selected through optimization and referred as *IvPs*-NPs and *IvCs*-NPs nanocapsules. The best nanocapsules were characterized using FT-IR and TGA. Nanocapsules produced were also tested for stability against pH, temperature, and salt. Release-loading capacity was determined, followed by toxicity test using the Brine Shrimp Lethality Test to determine the LC_{50} of the extract and nanocapsules. The LC_{50} of the extract was 90,57 ppm, *IvPs*-NPs was 36,74 ppm, and *IvCs*-NPs was 81,22 ppm. Extract and *IvCs*-NPs are toxic, while *IvPs*-NPs has potential as anticancer.

Keywords: *Illicium verum*, nanoencapsulation, corn starch, potato starch, toxicity, brine shrimp lethality test

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Adhana Riyadani Putri Widagdo
NIM : 081811533050
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 Buah Bunga Lawang dengan Matriks Potato Starch dan Corn Starch serta Uji Toksisitas Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test

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, 13 Juni 2022



Adhana Riyadani Putri Widagdo
NIM. 081811533050

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	i
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
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	5
2.1.1 Taksonomi dan morfologi bunga lawang	5
2.1.2 Senyawa metabolit sekunder <i>Illicium verum</i>	6
2.2 Bioaktivitas <i>Illicium verum</i>	7
2.3 Nanoenkapsulasi.....	8
2.4 Matriks Polisakarida.....	9
2.5 Toksisitas.....	10
2.6 <i>Dynamic Light Scattering (DLS)</i>	10
2.7 <i>Thermogravimetric Analysis (TGA)</i>	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	13

3.2.1	Bahan penelitian	13
3.2.2	Alat penelitian	14
3.3	Prosedur Penelitian.....	14
3.3.1	Preparasi sampel	14
3.3.2	Ekstraksi sampel.....	14
3.3.3	Optimasi nanokapsul	14
3.3.4	Formulasi nanokapsul <i>Illicium verum</i>	15
3.3.5	Uji stabilitas nanokapsul dan ekstrak <i>Illicium verum</i>	15
3.3.6	Pelepasan nanokapsul <i>Illicium verum</i>	16
3.3.7	Uji toksisitas metode <i>Brine shrimp lethality test</i>	17
3.4	Diagram Alir Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4.1	Ekstraksi <i>Illicium verum</i>	20
4.2	Profiling Fitokimia menggunakan <i>LC-MS</i>	20
4.3	Optimasi Nanokapsul <i>IvPs-NPs</i> dan <i>IvCs-NPs</i>	23
4.4	Karakterisasi Nanokapsul <i>IvPs-NPs</i> dan <i>IvCs-NPs</i>	27
4.4.1	Karakterisasi Spektra FT-IR.....	27
4.4.2	Karakterisasi TGA.....	30
4.5	Uji Stabilitas Nanokapsul <i>IvPs-NPs</i> dan <i>IvCs-NPs</i>	32
4.5.1	Stabilitas terhadap suhu.....	32
4.5.2	Stabilitas terhadap pH.....	35
4.5.3	Stabilitas terhadap garam.....	40
4.6	Hasil Uji Release, Loading Efficiency, dan Loading Amount <i>IvPs-NPs</i> dan <i>IvCs-NPs</i>	44
4.7	Hasil Uji Toksisitas <i>Brine Shrimp Lethality Test</i>	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR TABEL		
Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 4.1	Hasil <i>LC-MS</i> ekstrak metanol <i>I. verum</i>	22
Tabel 4.2	Pengamatan perubahan bau, warna dan endapan nanokapsul <i>Iv</i> -Ps dan <i>Iv</i> -Cs	24
Tabel 4.3	Nilai fisikokimia nanokapsul <i>Iv</i> -Ps dan <i>Iv</i> -Cs	27
Tabel 4.4	Perbandingan spektra FT-IR ekstrak <i>I. verum</i> , matriks <i>potato starch</i> , dan nanokapsul <i>Iv</i> Ps-NPs	29
Tabel 4.5	Perbandingan spektra FT-IR ekstrak <i>I. verum</i> , matriks <i>corn starch</i> , dan nanokapsul <i>Iv</i> Cs-NPs	29
Tabel 4.6	Hasil uji <i>Brine shrimp lethality test</i>	46
Tabel 4.7	Hasil LC_{50} ekstrak dan nanokapsul	47

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Buah <i>Illicium verum</i>	6
Gambar 2.2	Minyak atsiri pada <i>Illicium verum</i>	7
Gambar 2.3	Struktur matriks <i>starch</i>	10
Gambar 2.6	Ilustrasi operasi <i>Dynamic Light Scattering</i>	12
Gambar 4.1	Grafik tingkat kekeruhan <i>Iv</i> -Ps dan <i>Iv</i> -Cs	25
Gambar 4.2	A) Spektra FT-IR <i>Iv</i> Ps-NPs B) Spektra FT-IR <i>Iv</i> Cs-NPs	30
Gambar 4.3	A) Grafik TGA <i>Iv</i> Ps-NPs B) Grafik TGA <i>Iv</i> Cs-NPs	31
Gambar 4.4	Uji stabilitas terhadap pengaruh perubahan suhu Ekstrak <i>I. verum</i> , <i>Iv</i> Ps-NPs, dan <i>Iv</i> Cs-NPs	32
Gambar 4.5	Diagram pengaruh suhu terhadap tingkat kekeruhan ekstrak <i>I. verum</i> , <i>Iv</i> Ps-NPs, dan <i>Iv</i> Cs-NPs.	34
Gambar 4.6	Uji stabilitas terhadap pengaruh perubahan pH Ekstrak <i>I. verum</i> , <i>Iv</i> Ps-NPs, dan <i>Iv</i> Cs-NPs	36
Gambar 4.7	Diagram pengaruh perubahan pH terhadap tingkat kekeruhan ekstrak <i>I. verum</i> , <i>Iv</i> Ps-NPs, dan <i>Iv</i> Cs-NPs.	38
Gambar 4.8	Uji stabilitas terhadap pengaruh perubahan konsentrasi garam NaCl Ekstrak <i>I. verum</i> , <i>Iv</i> Ps-NPs, dan <i>Iv</i> Cs-NPs	41
Gambar 4.9	Diagram pengaruh konsentrasi NaCl terhadap tingkat kekeruhan ekstrak <i>I. verum</i> , <i>Iv</i> Ps-NPs, dan <i>Iv</i> Cs-NPs.	42
Gambar 4.10	<i>Release Iv</i> Cs-NPs dalam pH 2; 7; dan 8,5	45
Gambar 4.11	<i>Release Iv</i> Ps-NPs dalam pH 2; 7; dan 8,5	45

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul
1.	Hasil analisis LC-MS ekstrak metanol <i>I. verum</i>
2.	Kromatogram hasil analisis LC-MS ekstrak metanol
3.	UV-Vis ekstrak <i>I. verum</i> pengaruh suhu
4.	UV-Vis <i>IvCs</i> -NPs pengaruh suhu
5.	UV-Vis <i>IvPs</i> -NPs pengaruh suhu
6.	UV-Vis ekstrak <i>I. verum</i> pengaruh pH
7.	UV-Vis <i>IvCs</i> -NPs pengaruh pH
8.	UV-Vis <i>IvPs</i> -NPs pengaruh pH
9.	UV-Vis ekstrak <i>I. verum</i> pengaruh konsentrasi garam NaCl
10.	UV-Vis <i>IvCs</i> -NPs pengaruh konsentrasi garam NaCl
11.	UV-Vis <i>IvPs</i> -NPs pengaruh konsentrasi garam NaCl
12.	Data kurva kalibrasi standar katekin
13.	Kurva kalibrasi standar katekin
14.	Hasil perhitungan <i>release IvPs</i> -NPs
15.	Hasil perhitungan <i>release IvCs</i> -NPs
16.	Hasil perhitungan %LE <i>IvCs</i> -NPs dan <i>IvPs</i> -NPs
17.	Hasil perhitungan %LA <i>IvCs</i> -NPs dan <i>IvPs</i> -NPs
18.	Data uji BSLT <i>IvCs</i> -NPs
19.	Data uji BSLT <i>IvPs</i> -NPs
20.	Sertifikat determinasi <i>Illicium verum</i>