

**ENKAPSULASI SENYAWA ALKALOID JAMUR TIRAM PUTIH  
(*Pleurotus ostreatus*) DALAM  $\beta$ -SIKLODEKSTRIN ( $\beta$ -CD)  
DENGAN METODE KOPRESIPITASI**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains (S.Si)*



Oleh :

**INTAN APRI RESTI**

**NIM. 17036019/2017**

**PROGRAM STUDI KIMIA**

**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

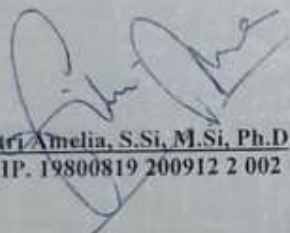
ENKAPSULASI SENYAWA ALKALOID JAMUR TIRAM PUTIH  
(*Pleurotus ostreatus*) DALAM  $\beta$ -SIKLODEKSTRIN ( $\beta$ -CD) DENGAN  
METODE KOPRESIPITASI

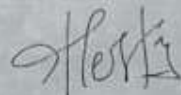
Nama : Intan Apri Resti  
NIM : 17036019  
Program Studi : Kimia (NK)  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Maret 2022

Mengetahui:  
Ketua Jurusan

Disetujui oleh:  
Dosen Pembimbing

  
Fitri Amelia, S.Si, M.Si, Ph.D  
NIP. 19800819 200912 2 002

  
Hesty Parbuntari, S.Pd., M.Sc  
NIP. 19930105 201903 2 030

**PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI**

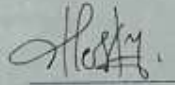

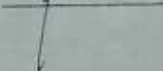
Nama : Intan Apri Resti  
NIM : 17036019  
Program Studi : Kimia (NK)  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**ENKAPSULASI SENYAWA ALKALOID JAMUR TIRAM PUTH  
(*Pleurotus ostreatus*) DALAM  $\beta$ -SIKLODEKSTRIN ( $\beta$ -CD) DENGAN  
METODE KOPRESIPTASI**

Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Kimia Jurusan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, Februari 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
Ketua	: Hesty Parbuntari, S.Pd., M.Sc	
Anggota	: Fitri Amelia, S.Si, M.Si, Ph.D	
Anggota	: Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si	

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Intan Apri Resti  
NIM : 17036019  
Tempat/Tanggal lahir : Jambi / 12 April 1998  
Program Studi : Kimia (NK)  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Judul Skripsi : **Enkapsulasi Senyawa Alkaloid Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dalam  $\beta$ -Siklodekstrin ( $\beta$ -CD) dengan Metode Kopresipitasi**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani **Asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi

Padang, Maret 2022  
Yang menyatakan



Intan Apri Resti  
NIM : 17036019

# Enkapsulasi Senyawa Alkaloid Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dalam $\beta$ -Siklodekstrin ( $\beta$ -CD) dengan Metode Kopresipitasi

Intan Apri Resti

## ABSTRAK

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) memiliki kandungan alkaloid yang dimanfaatkan sebagai senyawa obat. Alkaloid bersifat non polar atau tidak larut dalam air dan hanya larut dalam pelarut organik, sehingga penyerapannya dalam tubuh tidak maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan senyawa alkaloid yang terdapat pada jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*), menentukan perbedaan kelarutan senyawa alkaloid dalam air sebelum dan sesudah enkapsulasi, serta menentukan efisiensi enkapsulasi molekul terhadap penambahan volume senyawa alkaloid pada campuran  $\beta$ -siklodekstrin. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kopresipitasi. Analisis menggunakan GC-MS didapatkan 3 komponen alkaloid dalam jamur tiram putih yaitu 3,3-dimethylbutanamide, Octahydroacridine, dan Tetradecanamide. Karakterisasi dengan menggunakan FT-IR dan UV-Vis pada kompleks inklusi memberikan hasil yang berbeda dibandingkan dengan  $\beta$ -siklodekstrin murni. Kelarutan senyawa alkaloid dalam air setelah enkapsulasi lebih larut dibandingkan dengan senyawa alkaloid sebelum enkapsulasi. Penambahan volume alkaloid pada campuran  $\beta$ -siklodekstrin menyebabkan penurunan efisiensi enkapsulasi molekul.

**Kata Kunci:** enkapsulasi, *Pleurotus ostreatus*, alkaloid,  $\beta$ -siklodekstrin, kopresipitasi, kelarutan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, shalawat dan salam kepada nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Enkapsulasi Senyawa Alkaloid Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) dalam  $\beta$ -Siklodekstrin ( $\beta$ -CD) dengan Metode Kopresipitasi”**. Skripsi ini diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan tugas akhir di Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, arahan, dan saran yang berharga dari beberapa pihak. Berdasarkan hal ini, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Hesty Parbuntari, S.Pd, M.Sc. sebagai pembimbing skripsi sekaligus dosen pembimbing akademik,
2. Ibu Fitri Amelia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku ketua jurusan Kimia FMIPA UNP dan dosen penguji tugas akhir,
3. Ibu Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si selaku dosen penguji tugas akhir,
4. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini,
5. Serta teman-teman seperjuangan jurusan Kimia 2017 yang telah memberikan bantuan dan motivasi dalam penulisan skripsi ini.

Penulisan skripsi ini telah dilakukan sebaik-baiknya, namun untuk kesempurnaan skripsi ini diharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Atas kritik dan saran penulis mengucapkan terima kasih.

Padang, Februari 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KERANGKA TEORITIS.....	8
A. Jamur Tiram Putih ( <i>Pleurotus ostreatus</i> ) .....	8
B. Senyawa Alkaloid.....	10
C. Karakterisasi Senyawa Alkaloid.....	13
D. $\beta$ -Siklodekstrin ( $\beta$ -CD).....	20
E. Kompleks Inklusi.....	23
F. Karakterisasi Kompleks Inklusi .....	26
BAB III METODE PENELITIAN .....	30
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	30
B. Variabel Penelitian .....	30
C. Alat dan Bahan .....	30
D. Prosedur Penelitian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
A. Persiapan dan Ekstraksi Sampel.....	36
B. Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	39
C. Kromatografi Kolom .....	41
D. Karakterisasi Senyawa Alkaloid menggunakan GC-MS .....	43

E. Preparasi Kompleks Inklusi Alkaloid dalam $\beta$ -Siklodekstrin ( $\beta$ -CD).....	45
F. Uji Kelarutan Alkaloid dan Kompleks Inklusi .....	46
G. Karakterisasi Komplek Inklusi menggunakan FT-IR.....	47
H. Karakterisasi Komplek Inklusi menggunakan UV-Vis.....	51
I. Penentuan Efisiensi Enkapsulasi Senyawa Alkaloid dalam $\beta$ -CD .....	53
BAB V PENUTUP.....	55
A. Kesimpulan.....	55
B. Saran .....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN .....	61



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrisi dalam Setiap 100 gram Jamur Tiram Putih....	9
Tabel 2. Karakteristik Siklodekstrin.....	20
Tabel 3. Daftar Bilangan Gelombang dari Berbagai Jenis Ikatan .....	27
Tabel 4. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Jamur Tiram Putih.....	37
Tabel 5. Hasil KLT Ekstrak Jamur Tiram Putih.....	40
Tabel 6. Hasil Uji Alkaloid Fraksi Kromatografi Kolom.....	42
Tabel 7. Senyawa Alkaloid Jamur Tiram Putih pada Fraksi 3 .....	44
Tabel 8. Perbandingan Transmitan $\beta$ -Siklodekstrin dengan Kompleks Inklusi pada Spektrum Ikatan O-H.....	48
Tabel 9. Perbandingan antara intensitas $\beta$ -siklodekstrin dengan kompleks inklusi 0,5 mL.....	49
Tabel 10. Perbandingan antara intensitas $\beta$ -siklodekstrin dengan kompleks inklusi 0,75 mL.....	50
Tabel 11. Perbandingan antara intensitas $\beta$ -siklodekstrin dengan kompleks inklusi 1 mL.....	50
Tabel 12. Panjang Gelombang serta Absorbansi Maksimum $\beta$ -siklodekstrin dan Kompleks Inklusi.....	52
Tabel 13. Pengaruh Penambahan Volume Alkaloid Terhadap Efisiensi Enkapsulasi .....	
Kompleks Inklusi.....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jamur Tiram Putih ( <i>Pleurotus ostreatus</i> ) .....	8
Gambar 2. Rangkaian Alat dan Proses Kromatografi Kolom .....	17
Gambar 3. Rangkaian Instrumen GC .....	19
Gambar 4. Ilustrasi $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ - siklodekstrin .....	21
Gambar 5. Struktur $\beta$ -siklodekstrin .....	22
Gambar 6. Bentuk Toroidal Molekul B-Siklodekstrin .....	22
Gambar 7. Ilustrasi Skematis Pembentukan Kompleks Inklusi .....	23
Gambar 8. Skema Instrumen FT-IR .....	26
Gambar 9. Skema Instrumen Spektrofotometer UV-Vis.....	28
Gambar 10. Hasil Grafik GC-MS Fraksi 3.....	43
Gambar 11. Struktur 3,3-dimethylbutanamide .....	44
Gambar 12. Struktur Octahydroacridine .....	44
Gambar 13. Struktur Tetradecanamide.....	45
Gambar 14. Ilustrasi Pembentukan Kompleks Inklusi Alkaloid dalam $\beta$ -CD .....	46
Gambar 15. Perbandingan Spektrum FT-IR $\beta$ -CD dengan Kompleks Inklusi.....	47
Gambar 16. Perbandingan Daerah Sidik Jari antara $\beta$ -Siklodekstrin dan Kompleks Inklusi...	49
Gambar 17. Perbandingan spektrum UV-Vis Kompleks Inklusi dengan $\beta$ -siklodekstrin.....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain Penelitian .....	61
Lampiran 2 Diagram Alir Proses Ekstraksi Jamur Tiram Putih ( <i>Pleurotus ostreatus</i> ).....	62
Lampiran 3 Diagram Alir Proses Preparasi Kompleks Inklusi Senyawa Alkaloid dalam $\beta$ -CD. .....	63
Lampiran 4. Diagram Alir Karakterisasi Kompleks Inklusi Alkaloid dalam $\beta$ -CD.....	63
Lampiran 5. Diagram Alir Proses Penentuan Efisiensi Enkapsulasi Senyawa Alkaloid dalam $\beta$ - siklodekstrin .....	64
Lampiran 6. Perhitungan Efisiensi Enkapsulasi Senyawa Alkaloid dalam $\beta$ -siklodekstrin.....	64
Lampiran 7. Hasil GC-MS Fraksi 1 .....	66
Lampiran 8. Hasil GC-MS Fraksi 2 .....	67
Lampiran 9. Hasil GC-MS Fraksi 4 .....	67
Lampiran 10. Spektrum FTIR $\beta$ -siklodekstrin .....	68
Lampiran 11. Spektrum FTIR Kompleks Inklusi 0,5 mL dalam $\beta$ -siklodekstrin .....	68
Lampiran 12. Spektrum FTIR Kompleks Inklusi 0,75 mL dalam $\beta$ -siklodekstrin .....	69
Lampiran 13. Spektrum FTIR Kompleks Inklusi 1 mL dalam $\beta$ -siklodekstrin .....	69
Lampiran 14. Kurva UV-Vis $\beta$ -siklodekstrin.....	70
Lampiran 15. Kurva UV-Vis Kompleks Inklusi 0,5 mL dalam $\beta$ -siklodekstrin.....	70
Lampiran 16. Kurva UV-Vis Kompleks Inklusi 0,75 mL dalam $\beta$ -siklodekstrin.....	70
Lampiran 17. Kurva UV-Vis Kompleks Inklusi 1 mL dalam $\beta$ -siklodekstrin.....	70
Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian .....	71

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang terkenal akan sumber daya alamnya, terutama dari tanaman-tanaman yang memiliki banyak manfaat. Indonesia memiliki ±1.260 jenis tanaman herbal, yang banyak digunakan pada bidang kesehatan, industri makanan dan produk kosmetik (Juniarti, 2010). Bagian tanaman yang sering digunakan seperti daun, bunga, biji-bijian, akar, kulit buah atau kulit kayu. Bagian dari tanaman ini memiliki kandungan nutrisi dan senyawa metabolit sekunder yang kaya akan manfaat. Salah satu tanaman yang kaya nutrisi dan memiliki senyawa metabolit sekunder adalah jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*).

Jamur tiram putih adalah jenis jamur kayu yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Jamur ini mengandung protein, lemak, fosfor, besi, thiamin dan riboflavin yang lebih tinggi dibandingkan jenis jamur lainnya. Jamur tiram putih mengandung 18 macam asam amino yang dibutuhkan oleh tubuh manusia dan tidak mengandung kolesterol. Macam asam amino yang terkandung dalam jamur ini adalah alanine, arginine, asam aspartate, sistein, asam glutamat, glutamine, glisin, histidin, isoleusin, lisin, methionine, fenilalanin, prolin, serin, treonin, triptofan, tirosin dan valin (Sumarmi, 2006).

Jamur tiram putih telah lama dianggap sebagai sumber makanan bergizi dan dipercaya dalam pengobatan tradisional untuk berbagai penyakit terutama di Asia. Jamur tiram putih memiliki sifat yang dapat menetralkan racun dan zat-zat radioaktif dalam tanah. Jamur ini juga memiliki aktivitas biologis, dalam bidang kesehatan jamur ini bermanfaat untuk menghentikan pendarahan, mempercepat pengeringan luka pada permukaan tubuh, menurunkan kolesterol darah, menambah vitalitas serta daya tahan tubuh, mencegah penyakit tumor atau kanker, kelenjar gondok, influenza dan antidiabetes (Kalsum dkk, 2011) (Azhari *et al*, 2016).

Penelitian mengenai komponen-komponen senyawa kimia dalam jamur tiram putih masih sangat sedikit dilakukan sampai sekarang. Begitu juga penelitian tentang efek farmakologinya, sehingga sampai saat ini informasi mengenai komponen aktifnya masih belum jelas. Beberapa penelitian sebelumnya melakukan perbandingan sumber asal antara jamur tiram putih liar dan hasil budidaya, sumber media pertumbuhan jamur tiram putih, dan juga parameter aktivitas yang meliputi. Sebagian dari hasil penelitian para ilmuwan, menyatakan bahwa pada bagian tubuh dan miselia jamur tiram putih memiliki senyawa metabolit sekunder yang sangat bermanfaat untuk kesehatan (Ikon *et al*, 2018).

Metabolit sekunder merupakan jenis senyawa molekul organik berukuran kecil yang diproduksi oleh organisme, tetapi tidak diperlukan dalam proses metabolisme primer. Metabolit sekunder dianggap sebagai produk akhir dari metabolit primer, karena jenis metabolit sekunder ini biasanya merupakan senyawa organik yang dihasilkan melalui proses modifikasi sintesis dari metabolit primer. Senyawa metabolit sekunder berasal dari sumber alami tumbuhan dan dapat memberikan efek fisiologis terhadap makhluk hidup, pada umumnya merupakan senyawa bioaktif. Senyawa metabolit sekunder tidak sepenting metabolit primer dalam kelangsungan hidup organisme, namun senyawa ini memiliki peran dalam melindungi serta sebagai bentuk pertahanan tumbuhan terhadap cekaman biotik maupun abiotik dan dapat menghasilkan zat warna (Pagare *et al*, 2015).

Senyawa metabolit sekunder ini merupakan salah satu senyawa yang banyak digunakan dalam pembuatan obat-obatan, aroma parfum, bumbu masakan, bahan rekreasi dan relaksasi (Sofiani, 2017). Umumnya, senyawa metabolit sekunder yang banyak terdapat pada tumbuhan seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid dan saponin. Senyawa metabolit sekunder ini dapat diidentifikasi dengan cara skrining fitokimia. Dari hasil skrining fitokimia beberapa penelitian, pada jamur tiram putih senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan adalah golongan alkaloid (Widodo, 2007) (Wahyudi dkk, 2020).

Alkaloid adalah senyawa organik yang mempunyai ukuran molekul kecil dan memiliki struktur cincin heterosiklik dengan atom nitrogen yang ada di dalamnya. Senyawa alkaloid berbentuk amorf, kristal dan cairan yang terdiri dari berbagai asam amino yaitu berupa lisin dan ornitin. Hampir seluruh alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan tingkat tinggi. Sampai saat ini sangat sedikit sekali alkaloid yang ditemukan pada tumbuhan tingkat rendah. Kemungkinan hanya ada satu atau dua famili dari jamur saja yang mengandung alkaloid (Kukula-Koch & Widelski, 2017).

Alkaloid bereaksi dalam suasana basa, hal ini disebabkan oleh atom Nitrogen yang dapat memberikan pasangan elektron bebas, sifat basa alkaloid bergantung pada struktur molekulnya, adanya gugus fungsi lain dan letak dari gugus fungsi tersebut (Endarini, 2016). Alkaloid biasanya diperoleh dengan cara mengekstraksi bahan tumbuhan, memakai asam yang dapat melarutkan alkaloid sebagai garam atau bahan tumbuhan dapat dibasakan dengan natrium karbonat dan sebagainya. Alkaloid bebas hanya larut pada pelarut organik non polar, kelarutannya dalam air rendah (pengecualian termasuk kafein dan efedrin). Sebaliknya, garam alkaloid larut dalam air atau asam encer dan tidak larut atau sedikit larut dalam pelarut organik (Kukula-Koch & Widelski, 2017).

Berdasarkan penelitian Widodo (2007), menyatakan adanya kandungan metabolit sekunder jenis alkaloid dalam residu ekstrak jamur tiram putih. Hasil positif kandungan senyawa alkaloid dalam jamur tiram putih juga ditemukan pada beberapa penelitian fitokimia lainnya. Dari pernyataan ini, menunjukkan bahwa banyak senyawa jenis alkaloid lainnya yang terdapat dalam jamur tiram putih dan diperlukan karakterisasi untuk mengetahui senyawa jenis alkaloid tersebut beserta sifat-sifatnya. Alkaloid banyak dijadikan senyawa obat dan dimanfaatkan dalam bidang farmasi, karena memiliki efek farmakologi yang tinggi yaitu sebagai antiinflamasi, antimikroba, antikanker dan meningkatkan efek antioksidan pada sel (Untoro *et al*, 2016). Namun, senyawa alkaloid ini memiliki sifat non polar atau hanya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air. Pada penelitian ini, difokuskan dalam

pengembangan metode untuk kelarutan alkaloid tersebut. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk kelarutan alkaloid pada suatu senyawa obat adalah dengan cara enkapsulasi.

Enkapsulasi merupakan suatu cara untuk melindungi bahan inti atau materi aktif yang berupa cairan, gas dan padatan yang menggunakan suatu bahan penyalut. Enkapsulasi sangat penting untuk menjebak suatu senyawa ke dalam suatu senyawa yang berongga atau matriks, sehingga sifat senyawa yang terjebak dapat dipertahankan dengan rumusan formulasi yang berbeda. Dalam bidang kesehatan, enkapsulasi digunakan sebagai sistem yang mengontrol masuknya obat ke dalam tubuh (*drug delivery system*). Pada proses enkapsulasi, biasanya menggunakan jenis bahan penyalut yang mempunyai sifat tidak beracun dan tidak dapat bereaksi dengan zat inti, karena bahan penyalut akan memberikan pengaruh pada saat obat masuk ke tubuh (Sagiri *et al*, 2016).

Bahan penyalut yang pada umumnya dapat digunakan dalam enkapsulasi adalah siklodekstrin (Duchêne, 2011). Siklodekstrin memiliki rongga berdiameter sekitar 5-8 Å yang memungkinkan untuk dapat memasukkan banyak senyawa organik untuk membentuk senyawa kompleks inklusi dalam bentuk padatan atau larutan, sehingga siklodekstrin memiliki struktur tiga dimensi dalam bentuk silinder kerucut atau toroidal (Radhouan & Raoudha, 2015). Siklodekstrin terdiri dari berbagai macam jenis, yaitu  $\alpha$ -siklodekstrin,  $\beta$ -siklodekstrin dan  $\gamma$ -siklodekstrin. Pada proses enkapsulasi, penyalut yang sering digunakan adalah  $\beta$ -siklodekstrin, karena harganya yang murah, mudah didapatkan dan ukuran rongganya yang lebar sehingga cocok untuk berbagai molekul tamu. Sedangkan  $\alpha$ -siklodekstrin tidak cocok untuk berbagai molekul dikarenakan ukuran rongganya yang kecil dan  $\gamma$ -siklodekstrin harganya yang relatif mahal serta tidak mudah untuk didapatkan (Alam *et al*, 2011).

$\beta$ -siklodekstrin ( $\beta$ -CD) berbentuk amorf atau bubuk berwarna putih, memiliki rumus molekul  $C_{42}H_{70}O_{35}$  dengan berat molekul 1.134,98 dan memiliki nama lain yaitu betadex; cyclo- $\alpha$ -(1,4)-D-heptaglucopyranoside;  $\beta$ -siklodekstrin;  $\beta$ -dekstrin; siklomaltoheptosa dan

kleptosa.  $\beta$ -siklodekstrin memiliki struktur seperti toroidal atau berbentuk kerucut terbelah. Pusat rongga  $\beta$ -siklodekstrin adalah hidrofobik, sementara pinggiran sekitar dinding adalah hidrofilik. Dalam larutan berair, rongga  $\beta$ -siklodekstrin ( $\beta$ -CD) yang bersifat non polar ditempati oleh molekul air sehingga molekul air dapat dengan mudah diganti oleh molekul tamu yang non polar dari pada air (Seo *et al*, 2010). Karakteristik khusus  $\beta$ -siklodekstrin adalah mampu membentuk kompleks dengan berbagai molekul tamu melalui interaksi *host-guest* pada rongga interior yang bersifat hidrofobik untuk menjebak senyawa non polar, sehingga terbentuk kompleks inklusi.

Kompleks inklusi dari sistem *host-guest* ini terjadi melalui berbagai interaksi, seperti ikatan hidrogen, interaksi Van der Waals, interaksi hidrofobik dan juga daya tarik elektrostatik. Interaksi yang terjadi pada kompleks inklusi dapat mengubah sifat fisikokimia dari molekul tamu (*guest molecule*) sehingga sifat fisik dan kimia dari molekul tamu juga dapat dimodifikasi untuk meningkatkan beberapa sifat unggul atau menghilangkan sifat-sifat yang tidak diinginkan pada molekul tamu (Zhu *et al*, 2007).

Dalam pembentukan kompleks inklusi molekul tamu dengan  $\beta$ -siklodekstrin dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu kopresipitasi, kneading, *spray drying*, *freeze-drying*, *co-grinding*, *emulsification* dan lain-lain (Celebioglu & Uyar, 2019). Masing-masing metode ini memiliki kekurangan dan kelebihan. Salah satu metode yang banyak digunakan para peneliti adalah metode kopresipitasi. Dibandingkan metode yang lain, metode ini dinilai lebih cocok karena mudah untuk dilakukan serta bahan-bahan dan cara kerja yang dilakukan juga sederhana. Kelebihan dari metode ini adalah prosesnya menggunakan suhu rendah dan mudah untuk mengontrol ukuran partikel sehingga waktu yang dibutuhkan relatif singkat. Selain itu, metode ini sangat menguntungkan karena membutuhkan biaya yang rendah dan memberikan hasil yang baik dari pembentukan kompleks inklusi (Imaniah, 2019).

Dari penjabaran diatas, peneliti telah melakukan penelusuran literatur dan didapatkan suatu hal yang menarik untuk dipelajari lebih lanjut, bahwa pada kenyataannya kandungan



senyawa alkaloid yang ada pada jamur tiram putih dapat dipengaruhi oleh faktor fisika dan faktor kimia, sehingga senyawa alkaloid tersebut memiliki tingkat kepolaran yang rendah atau tidak larut dalam air. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk mengkaji lebih dalam efisiensi  $\beta$ -siklodekstrin dalam meningkatkan kepolaran atau kelarutan senyawa alkaloid secara enkapsulasi yang menggunakan metode kopresipitasi dengan berbagai variasi volume senyawa alkaloid dari jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*).

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Penelitian mengenai komponen-komponen senyawa kimia dalam jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) masih sangat sedikit.
2. Senyawa alkaloid bersifat non polar atau tidak larut dalam air.
3. Diperlukan enkapsulasi untuk proses kelarutan senyawa alkaloid.
4. Adanya perbedaan volume alkaloid terhadap  $\beta$ -siklodekstrin.

### **C. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terfokus, maka dilakukan beberapa batasan masalah, sebagai berikut:

1. Jenis pelarut yang digunakan untuk ekstraksi yaitu kloroform.
2. Bahan penyalut yang digunakan yaitu  $\beta$ -siklodekstrin.
3. Metode yang digunakan untuk enkapsulasi adalah kopresipitasi.
4. Volume senyawa alkaloid jamur tiram putih yang digunakan yaitu 0,5 mL, 0,75 mL, dan 1 mL.
5. Instrumen yang digunakan untuk karakterisasi yaitu GC-MS, FT-IR dan UV-Vis.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis merumuskan beberapa masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Jenis senyawa alkaloid apa saja yang terdapat pada jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*)?
2. Bagaimana perbedaan kelarutan senyawa alkaloid dalam air sebelum dan sesudah enkapsulasi?
3. Bagaimana efisiensi enkapsulasi molekul terhadap penambahan volume senyawa alkaloid dalam campuran  $\beta$ -siklodekstrin?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan perumusan masalah di atas, maka yang akan menjadi tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menentukan senyawa alkaloid yang terdapat pada jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*).
2. Menentukan perbedaan kelarutan senyawa alkaloid dalam air sebelum dan sesudah enkapsulasi.
3. Menentukan efisiensi enkapsulasi molekul terhadap penambahan volume senyawa alkaloid dalam campuran  $\beta$ -siklodekstrin.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Dalam bidang keilmuan memberikan sumber referensi baru dalam hal penggunaan metode untuk menjaga kestabilan senyawa.
2. Dalam bidang kesehatan sebagai kajian awal *drug delivery system*.