

**PEMBENTUKAN DAN KARAKTERISASI
KOMPLEKS INKLUSI ANDROGRAFOLIDA
DENGAN GARAM MONO-6-DEOKSI-6-AMONIUM- β -
SIKLODEKSTRIN KLORIDA**



**PEMBENTUKAN DAN KARAKTERISASI
KOMPLEKS INKLUSI ANDROGRAFOLIDA
DENGAN GARAM MONO-6-DEOKSI-6-AMONIUM- β -
SIKLODEKSTRIN KLORIDA**

SKRIPSI

Diajukan kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan

Program Sarjana Kimia

Oleh

Putu Tyas Wulandari

1813081008

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA SINGARAJA

2022

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN
MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI
GELAR SARJANA KIMIA**



Dosen Pembimbing I

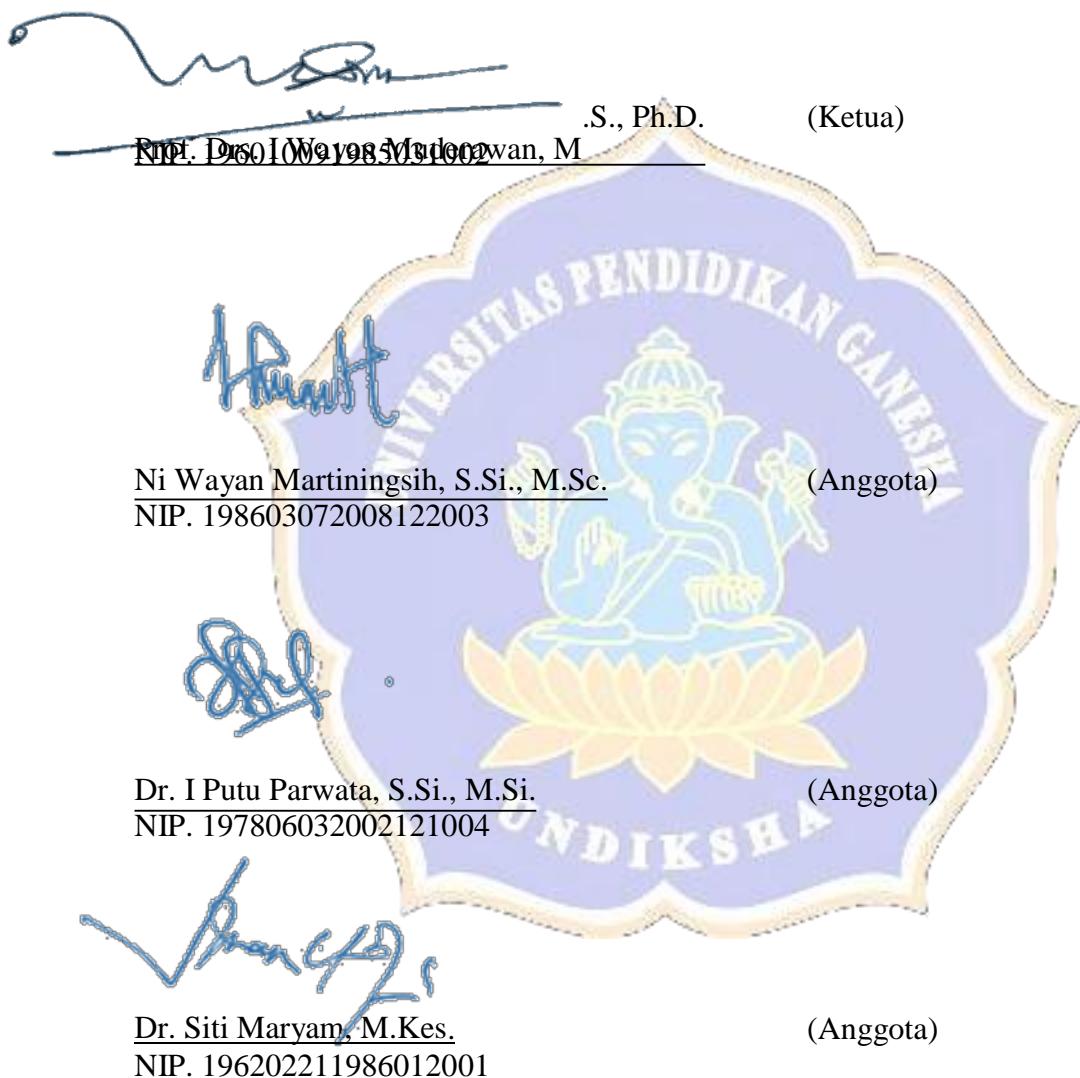
Dosen Pembimbing II


Rini Dewi Wayan Martiningsih, S., Ph.D.
NIP. 1980100820020012wan, M


Ni Wayan Martiningsih, S, Si., M.Sc.
NIP. 198603072008122003

Skripsi oleh Putu Tyas Wulandari ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 3 Agustus 2022

Dewan Penguji,



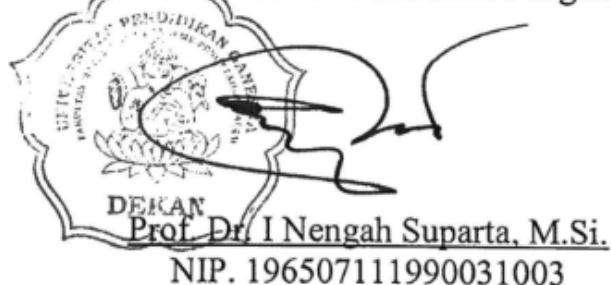
Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana kimia

Pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 3 Agustus 2022

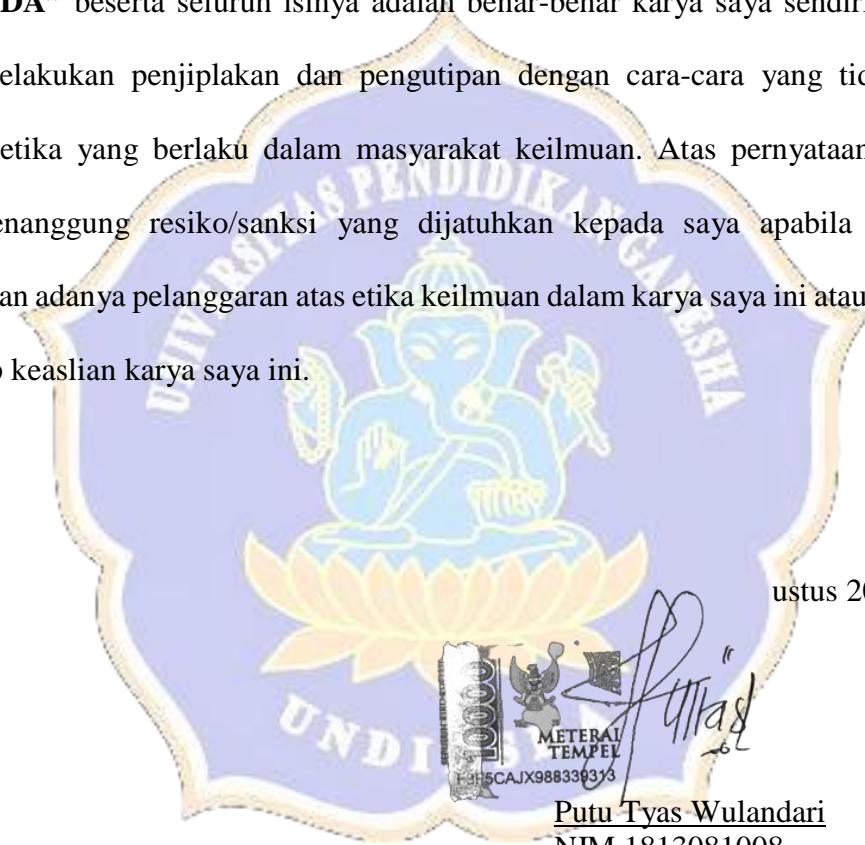


Mengesahkan,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



PERNYATAAN

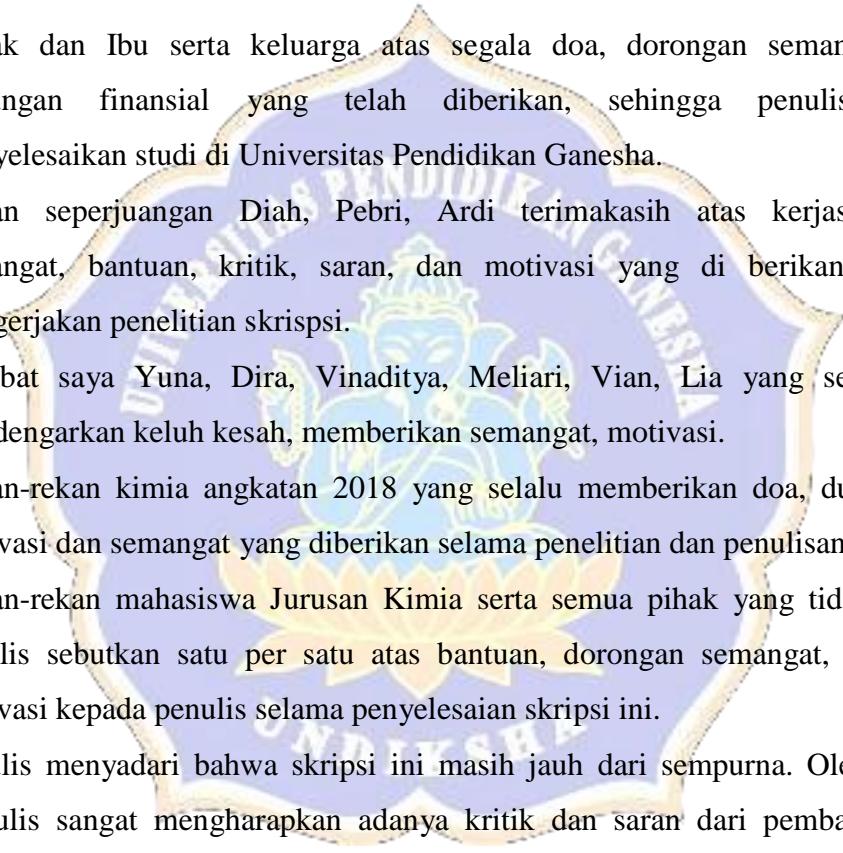
Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis berjudul "**PEMBENTUKAN DAN KARAKTERISASI DARI KOMPLEKS INKLUSI ANDROGRAFOLIDA DENGAN GARAM MONO-6-DEOKSI-6-AMONIUM- β -SIKLODEKSTRIN KLORIDA**" beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PEMBENTUKAN DAN KARAKTERISASI KOMPLEKS INKLUSI ANDROGRAFOLIDA DENGAN GARAM MONO-6-DEOKSI-6-AMONIUM- β -SIKLODEKSTRIN KLORIDA”** tepat pada waktunya. Dalam melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bimbingan dan bantuan serta motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang setulusnya kepada:

1. Rektor Universitas Pendidikan Ganesha dan seluruh staf di bawahnya yang telah memberikan segala sarana belajar serta perlengkapan pendukung lainnya selama penulis menuntut ilmu di Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Bapak Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si, selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan fasilitas pada penulis selama melaksanakan studi di Fakultas MIPA.
3. Bapak Dr. Drs. I Wayan Suja, M.Si, selaku Ketua Jurusan Kimia Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan fasilitas, bimbingan dan arahan pada penulis selama melaksanakan studi di Jurusan Kimia.
4. Bapak Dr. I Dewa Ketut Sastrawidana, M.Si, selaku Koordinator Program Studi S1 Kimia, FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan fasilitas, bimbingan dan arahan pada penulis selama melaksanakan studi di Program Studi Kimia.
5. Bapak I Nyoman Sukarta, S.Pd., M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah membantu, membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan studi di Jurusan Kimia.
6. Bapak Prof. Drs. I Wayan Muderawan, M.S., Ph.D, selaku Pembimbing 1 yang telah membantu, membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan studi di Jurusan Kimia.

- 
7. Ibu Ni Wayan Martiningsih, S,Si., M,Sc. selaku dosen pembimbing 2 yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan serta motivasi dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.
 8. Bapak dan Ibu dosen beserta staf di Jurusan Kimia atas segala ilmu, bimbingan dan arahan, serta bantuannya selama penulis melaksanakan studi di Jurusan Kimia.
 9. Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) Jurusan Kimia atas segala ilmu, bimbingan dan arahan serta bantuannya selama penulis melaksanakan studi di Jurusan Kimia.
 10. Bapak dan Ibu serta keluarga atas segala doa, dorongan semangat dan dukungan finansial yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Universitas Pendidikan Ganesha.
 11. Rekan seperjuangan Diah, Pebri, Ardi terimakasih atas kerjasamanya, semangat, bantuan, kritik, saran, dan motivasi yang di berikan selama mengerjakan penelitian skripsi.
 12. Sahabat saya Yuna, Dira, Vinaditya, Meliari, Vian, Lia yang senantiasa mendengarkan keluh kesah, memberikan semangat, motivasi.
 13. Rekan-rekan kimia angkatan 2018 yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi dan semangat yang diberikan selama penelitian dan penulisan skripsi.
 14. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Kimia serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas bantuan, dorongan semangat, doa dan motivasi kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Singaraja, 03 Agustus 2022

Penulis

KATA PERSEMBAHAN

“Perilaku manusia mengalir dari tiga sumber utama : keinginan, emosi dan pengetahuan ”

-Plato-

Puji syukur sebesar-besarnya penulis persembahkan kehadapan

IDA SANG HYANG WIDHI WASA

Atas limpahan anugerah yang telah diberikan, sehingga penulis mendapatkan ketenangan dan kekuatan untuk menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.

Orang tua terkasih ...

I WAYAN ARI SURADNYANA DAN LUH MADE SRI LASTARI

Terima kasih yang sebesar-besarnya atas cinta, kasih sayang, pengorbanan, dukungan, dan doa tulus ikhlas yang senantiasa diberikan kepadaku.

Adik-adik tersayang...

MADE PUTRI ARISANTI RAHAYU DAN KOMANG AGUS ARTA

WIJAYA

Terima kasih atas cinta, kasih sayang, pengorbanan, dukungan, dan doa tulus ikhlas yang senantiasa diberikan kepadaku

DAFTAR ISI

PRAKATA	i
KATA PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1. Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>).....	5
2.1.1. Morfologi Sambiloto	5
2.1.2. Andrografolida	7
2.2. Siklodekstrin.....	8
2.2.1. Sifat Siklodekstrin.....	9
2.2.2. Turunan Siklodekstrin	10
2.2.3. Aplikasi dari siklodekstrin dan turunan siklodekstrin.....	11
2.3. Kompleks Inklusi dari Siklodekstrin	14
2.4. Garam Ammonium- Siklodekstrin	18
2.5. Hipotesis Penelitian	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1. Rancangan Penelitian	21
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	21

3.3. Subjek dan Objek Penelitian	22
3.4. Teknik Pengumpulan data	22
3.4.1 Alat, Bahan dan Instrumen.....	22
3.4.2 Prosedur penelitian.....	24
3.4. Analisis Data	27
 BAB IVHASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	28
4. 1. Isolasi dan identifikasi androgfolida	28
4. 2. Kompleks inklusi andrografolida.....	32
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	41
5. 1. Simpulan.....	41
5. 2. Saran.....	41
DAFTAR REFERENSI	43
LAMPIRAN	50
RIWAYAT HIDUP	75
PERNYATAAN.....	ii



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-sifat dari CD (Szetjli, 1998)	9
Tabel 4. 1 Berat kristal kasar andrografolida.....	28
Tabel 4. 2. Berat kristal murni andrografolida.....	29
Tabel 4. 3. Serapan karakteristik IR androgafolida.....	29
Tabel 4.4. Pembentukan kompleks inklusi dengan perbandingan 1:1	32
Tabel 4. 5. Pembentukan kompleks inklus perbandingan 1:2.....	33
Tabel 4. 6. Pembentukan kompleks inklus perbandingan 2:1.....	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman, bunga, dan daun Sambiloto	6
Gambar 2.2 Struktur molekul dari andrografolida.....	7
Gambar 2.3 (a) Struktur molekul α -, β -, dan γ -CD. (b) bentuk toroidal dan dimensi dari CD	9
Gambar 2.4 Pembentukan kompleks inklusi CD (<i>CD: cyclodextrin, GM: guest molecule</i>)	14
Gambar 3.1 Desain penelitian.....	22
Gambar 4.1 Struktur androgafolida.....	31
Gambar 4.2 Spektrum UV-Vis kompleks inklusi AG•CD	34
Gambar 4.3 Spektrum UV-Vis kompleks inklusi AG•CDNH ₃ Cl.....	36
Gambar 4. 4 Kurva Benesi-Hildebrand kompleks inklusi AG•CD-NH ₃ Cl.....	36
Gambar 4.5 Spektrum UV-Vis kompleks inklusi AG• CD-PrAmCl.....	37
Gambar 4.6 Kurva Benesi-Hildebrand kompleks inklusi AG• CD-PrAmCl.....	37
Gambar 4.7 Termogram DSC kompleks inklusi (a) AG, (b) CD, (c) kompleks AG•CD 1:1, (d) kompleks AG•CD 1:2, (e) kompleks AG•CD 2:1, (f) campuran fisik AG dengan CD.....	39
Gambar 4. 8 Termogram DSC kompleks inklusi (a) AG, (b) CD-NH ₃ Cl, (c) kompleks AG•CD-NH ₃ Cl 1:1, (d) kompleks AG•CD-NH ₃ Cl 1:2, (e) kompleks AG•CD-NH ₃ Cl 2:1, (f) campuran fisik AG dengan CD.....	39
Gambar 4. 9 Termogram DSC kompleks inklusi (a) AG, (b) CD-PrAmCl, (c) kompleks AG•CD-PrAmCl 1:1, (d) kompleks AG•CD-PrAmCl 1:2, (e) kompleks AG•CD-PrAmCl 2:1, (f) campuran fisik AG dengan CD-PrAmCl.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan kristal androgafolida	51
Lampiran 2 Spektrum HPLC andrografolida.....	49
Lampiran 3. Termogram DSC androgafolida.	50
Lampiran 4. Spektrum UV andrografolida.	51
Lampiran 5. Spektrum IR andrografolida.....	52
Lampiran 6. Spektrum ^1H NMR androgarfolida.....	53
Lampiran 7. Spektrum ^{13}C NMR.	54
Lampiran 8 Pembuatan Larutan untuk Penentuan Konstanta Asosiasi Kompleks	55
Lampiran 9 Perhitungan penentuan konstanta asosiasi kompleks inklusi AG•CD-NH ₃ Cl	57
Lampiran 10 Perhitungan penentuan konstanta asosiasi kompleks inklusi AG•CD-PrAmCl	58
Lampiran 11. Spektrum DSC.....	59

