

**KARAKTERISASI SIFAT FISIK ISOLAT KATEKIN DARI
TANAMAN GAMBIR (*Uncaria gambier* Roxb)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**WINDY CITRA WULANDARI
A181046**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2022**

**KARAKTERISASI SIFAT FISIK ISOLAT KATEKIN
DARI TANAMAN GAMBIR (*Uncaria gambier* Roxb)**

**WINDY CITRA WULANDARI
A181046**

Oktober 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing



apt. Deby Tristiyanti, M.Farm.

Pembimbing



apt. Yola Desnera Putri, M.Farm.

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada Allah SWT sebagai rasa syukur atas berkat dan karunia-Nya serta Orangtua, keluarga besar, dan sahabat-sahabat yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, semangat, dan mendoakan setiap saat, serta untuk almamater Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Bandung.

ABSTRAK

Karakterisasi suatu zat aktif merupakan hal yang penting untuk diketahui sebelum melakukan formulasi sediaan farmasi untuk menghasilkan sediaan yang baik. Katekin merupakan salah satu zat aktif dari isolasi tanaman gambir yang memiliki efek farmakologi seperti antioksidan, antivirus, dan antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakterisasi fisik isolat katekin dari tanaman gambir. Karakterisasi isolat katekin yang dianalisis adalah pengujian kelarutan, penentuan densitas, karakterisasi kristalografi menggunakan *Powder X-ray Diffractometry* (PXRD), karakterisasi morfologi permukaan kristal menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM), analisis sifat termal menggunakan *Differential Scanning Calorimeter* (DSC), dan pengukuran nilai zeta potensial menggunakan *Zeta Potential Analyzer* (ZPA). Hasil penelitian ini menunjukkan isolat katekin agak larut dalam etanol 96% dan gliserin, larut dalam PEG 400, mudah larut dalam propilenglikol dan sangat sukar larut dalam sorbitol. Nilai kerapatan sejati $1,299 \pm 0,0035$ g/mL, indeks kompresibilitas $32,110 \pm 0,85\%$, rasio Hausner $1,472 \pm 0,018$, berbentuk kristal dengan derajat kristalinitas 51,73%, memiliki permukaan morfologi yang kasar, Titik leleh $195,25^{\circ}\text{C}$, titik dekomposisi 210°C , dan nilai potensial zeta $-13,167 \pm 0,288$ mV.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa isolat katekin memiliki kelarutan yang baik pada propilenglikol dan PEG 400, memiliki sifat alir dan stabilitas larutan yang kurang baik.

Kata Kunci: Katekin, Morfologi, Densitas, Kristalinitas, Karakterisasi Fisika

ABSTRACT

Characterization of an active substance is an important thing to know before formulating pharmaceutical preparations to produce good preparations. Catechins are one of the active substances from the isolation of gambir plants that have pharmacological effects such as antioxidants, antivirals, and antibacterials. The purpose of this study was to determine the physical characterization of catechin isolates from gambir plants. The characterization of the catechin isolates analyzed were solubility testing, density determination, crystallography characterization using Powder X-ray Diffractometry (PXRD), crystal surface morphological characterization using Scanning Electron Microscopy (SEM), thermal properties analysis using Differential Scanning Calorimeter (DSC), and measurement of potential zeta values using Zeta Potential Analyzer (ZPA). The results of this study showed that catechin isolates are somewhat soluble in 96% ethanol and glycerin, soluble in PEG 400, easily soluble in propilenglikol and very difficult to dissolve in sorbitol. True density value of 1.299 ± 0.0035 g/mL, compressibility index of $32.110 \pm 0.85\%$, Hausner ratio of 1.472 ± 0.018 , crystalline with a degree of crystallinity of 51.73%, has a rough morphological surface, Melting point of 195.25°C , decomposition point of 210°C , and potential zeta value of -13.167 ± 0.288 mV. Based on the results of the study, it can be concluded that catechin isolates have good solubility in propilenglikol and PEG 400, have poor flow properties and solution stability.

Keywords: *Catechins, Morphology, Density, Crystallinity, Characterization of Physics*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan mengucapkan Alhamdulillah rabbil ‘alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Karakterisasi Sifat Fisik Isolat Katekin dari Tanaman Gambir (*Uncharia gambier Roxb*)”**.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis mengucapkan terimakasih khususnya kepada dosen pembimbing apt. Deby Tristiyanti, M.Farm dan apt. Yola Desnera Putri, M.Farm yang telah membimbing, memberikan nasihat dan dukungan, serta pengorbanan yang diberikan dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. Dr. apt. Diki Prayugo W., M.Si., selaku Wakil Ketua Satu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
3. apt. Wiwin Winingsih, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
4. Irma Mardiah, .M.SI, selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan motivasi,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, asisten laboratorium, dan seluruh karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Serta teman-teman seperjuangan angkatan 2018 yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan berjuang bersama selama menempuh pembelajaran di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat

membangun untuk perbaikan di masa yang akandatang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kegunaan Penelitian	3
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Gambir (<i>Uncaria gambir</i> Roxb)	4
2.1.1 Taksonomi	5
2.1.2 Nama Daerah	5
2.1.3 Morfologi Tanaman Gambir.....	5
2.1.4 Kandungan Kimia Gambir.....	8
2.1.5 Manfaat.....	9
2.2 Isolasi.....	10
2.3 Karakterisasi Sifat Fisika.....	10
2.3.1 Analisis Termal (Differential Scanning Calorimetry)	10
2.3.2 Kelarutan	11
2.3.3 Kristalinitas.....	15
2.3.4 Morfologi.....	16
2.3.5 Potensial zeta	17

2.3.6 Densitas	18
BAB III TATA KERJA.....	20
3.1 Alat	20
3.2 Bahan	20
3.3 Metode Penelitian	20
3.3.1 Pengujian kelarutan	20
3.3.2 Uji penetapan bobot jenis sejati (<i>True density</i>)	21
3.3.3 Penentuan kerapatan mampat (<i>tap Density</i>)	21
3.3.4 Karakterisasi kristalografi menggunakan Powder X-Ray Diffractometry (PXRD).....	22
3.3.5 Karakterisasi morfologi permukaan Kristal menggunakan Scanning Electron Microscopy (SEM).....	22
3.3.6 Karakterisasi sifat termal dengan Differential Scanning Calorimeter (DSC).....	22
3.3.7 Penentuan Nilai zeta potensial.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Kelarutan	23
4.2 Kerapatan Sejati (<i>True Density</i>)	24
4.3 Kerapatan Mampat (<i>Tap Density</i>)	25
4.4 Kristalinitas.....	26
4.5 Karakterisasi Morfologi.....	27
4.6 Sifat termal	28
4.7 Zeta potensial	30
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	31
5.1 Simpulan.....	31
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Istilah Kelarutan	11
2.2 Kegunaan etanol	12
2.3 Kegunaan gliserin	13
2.4 Kegunaan propilenglikol	14
2.5 Kegunaan sorbitol.....	15
2.6 Kestabilan Koloid Beserta Nilai Potensial Zeta	18
2.7 Parameter indeks kompresibilitas dan <i>hausner ratio</i>	19
4.1 Hasil Pengujian Kelarutan.....	23
4.2 Hasil Uji Kerapatan Sejati (<i>True density</i>).....	24
4.3 Hasil Uji Kerapatan Mampat (<i>Tap desity</i>).....	25
4.4 Distribusi Ukuran Partikel.....	28
4.5 Hasil Pengukuran Nilai Zeta Potensial.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tipe Daun Gambir Varietas Udang (a), Cubadak (b), Riau (c).....	6
2.2 Pohon Tanaman Gambir.....	7
2.3 Morfologi Bunga Gambir Varietas Riau, Cibudak dan Udang	7
2.4 Struktur Isolat Katekin.....	9
2.5 Prinsip Kerja SEM Gambar	17
4.1 Difraktogram Isolat Katekin.....	26
4.2 Morfologi Isolat Katekin	27
4.3 Kurva Termogram Isolat Katekin.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Uji Kelarutan	36
2. Hasil Pengujian Kerapatan Sejati (<i>True density</i>).....	38
3. Perhitungan Kerapatan Sejati (<i>True density</i>).....	40
4. Hasil Pengujian Kerapatan Mampat (<i>Tap density</i>)	43
5. Perhitungan Kerapatan Mampat (<i>Tap density</i>)	45
6. Difraktogram dan Presentasi Kristalinitas dengan menggunakan <i>Software Match!</i>	47
7. Hasil Pengukuran Nilai Zeta Potensial.....	52
8. Hasil Pengukuran Ukuran Partikel dengan Menggunakan <i>Software ImageJ</i>	55

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., dan Khairurrijal. 2009. "Review: Karakterisasi Nanomaterial". *Jurnal Nanosains and Nanoteknologi*, Vol 2.1.
- Ansel, H. C. 2005. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi Empat (Diterjemahkan oleh: Farida Ibrahim). Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia (UI Press).
- Arulkumaran, K.S.G., and Padmapreetha, J. 2014. "Enhancement of Solubility of Ezetimibe by Liquisolid Technique". *International Journal of Pharmaceutical Chemistry and Analysis*, Vol. 1, 15-18.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). 2010. *Acuan Sediaan Herbal*. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Barel, O.A., Paye, M., Mailbach, H.I., 2001. *Handbook of Science and Tecnology*. New York: Marcel Dekker, Inc
- Boylan, J.C. 1986. *Handbook of Pharmaceutical Excipient*. Washington: American Pharmaceutical Association and The Pharmaceutical Society of Great Britain.
- Carlos, A Cuestas, *et al.* 2020. *Consolidated Pre-Validated Guidance Document On Zeta Potential Determination Deliverable 4.5*. Science-Based Risk Governance of nano technology.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia* edisi IV. Jakarta: Depkes RI.
- Departemen Kesehatan RI. 2020. *Farmakope Indonesia* Edisi VI. Jakarta: Depkes RI.
- Ermianti. 2004. *Budidaya, Pengolahan Hasil dan Kelayakan Usahatani Gambir*. Buletin TRO Volume XV No. 1, 2004 : 1 – 15 [terhubung berkala]. <http://www.balittro.go.id/index.php> [10 April 2022].
- Fauza, H. 2014. "Gambier: Indonesia Leading Commodities in the Past". *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*. 4(6): 62-72.
- Frinanda, D., Efrizal., dan Rahayu, R. 2014. "Efektivitas Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) sebagai Anti Hiperkolesterolemia dan Stabilisator Nilai Darah pada Mencit Putih (*Mus musculus*) Jantan". *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 3(3): 231-237.

- Hakim, A. 2016. *Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Kimia Bahan Alam Melalui Praktikum*. Mataram: Arga Puji Press.
- Helmi, A. 2015. “Analisis Usahatani Gambir di Desa Tanjung Kecamatan Koto Kampar Hulu Kabupaten Kampar”. *Jurnal JOM Fekon* 2(2): 1-11.
- Hutapea, Johannes P. 2008. “Degradasi Termal Polietilen dengan Variasi Konfigurasi Rantai, Lama Waktu Degradasi, dan Input Gas Nitrogen”. *Tesis*. Universitas Indonesia Mark.
- Isnawati, A., Raini, M., Sampurno, O. D., Mutiatikum, D., Widowati, L., Gitawati, R., 2012. “Karakterisasi tiga jenis ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb) dari Sumatera Barat”. *Buletin Penelitian Kesehatan* 4(4):201- 8.
- Jellineck, J. S. 1970. *Formulation and Function of Cosmetic*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Kasim, A., Asben, A., dan Mutiar, S. 2015. “Kajian Kualitas Gambir dan Hubungannya dengan Karakteristik Kulit Tersamak”. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik* 31(1): 55-64.
- Kurniatri, A. A., Adelina, R., Setyorini, H. A., Sulistyowati, I. 2015. “Formulasi tablet salut selaput katekin dari ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb.)”. *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 5(2):83-9.
- Kutscher, H. L., Chao, P., Deshmukh, M., Sundara., Rajan, S., Singh, Y., Hu, P. 2010. “Enhanced passive pulmonary targeting and retention of PEGylated rigid microparticles in rats”. *Int J Pharm* 15;402(1-2):64–71.
- Lidar, S., Mutryarny, E., dan Wulantika, T. 2018. “Variabilitas Fenotipik Tanaman Gambir di Desa Tanjung, Kecamatan Koto Kampar Hulu Kabupaten Kampar”. *Jurnal Ilmiah Pertanian* 15(1): 51-56.
- Lucida, H., Bakhtiar, A., dan Wina, A.P. 2007. “Formulasi Sediaan Antiseptik Mulut dari Katekin Gambir”. *Jurnal Sains Teknologi Farmasi* 12(1).
- Martin, A., Swarbrick, J., Cammarata, A. 1990. *Farmasi Fisik* Edisi Ketiga. Jakarta: UI-Press.
- Mustika, Y.A. 2015. “Eksplorasi dan Identifikasi Plasma Nutfah Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) pada Bekas Perladangan Gambir di Padang”. *Skripsi*. Universitas Andalas.
- Nakagawa, K. 2005. “Antioxidative Activity of 3-O-Octanol –(+)-Catechin, a Newly Synthesized Catechin, in Vitro. Department of Food and Nutrition, Kyoto Women’s University. Japan”. *Journal of Health Science* 51(4), 492-496.

- Nasution, A. H., Asmarantaka, R. W., Baga, L. M. 2016. "Efisiensi pemasaran gambir di Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat". *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan* 9(2):221- 39.
- Pitriyah, P. 2016. "Uji Aktivitas Antiinflamasi Isolat Katekin Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) terhadap Udem Kaki Tikus Putih Jantan Galur Sparaguedawley yang di Induksi Karagenan". *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Pratami, F.Y. 2008. "Pengaruh Kosolven Kombinasi Etanol-PEG 400 Terhadap Kelarutan Pentagama Vunon-0 (PGV-0)". *Skripsi* Fakultas Farmasi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. 45-46.
- Purmana, E. F. 2006. "Pengaruh Suhu Reaksi Terhadap Derajat Kristalinitas dan Komposisi Hidroksiapatit Dibuat dengan Media Air dan Cairan Tubuh Buatan (Synthetic Body Fluid)". *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rauf, A., Rahmawaty., Siregar, AZ. 2015. "The condition of *Uncaria gambir* Roxb. as one of important medicinal plants in North Sumatra Indonesia". *Procedia Chemistry* 14:3- 10.
- Rawat, M.D., Singh, and S. Saraf. 2006. "Nanocarriers: Promising vehicle for Bioactive Drugs". *Biological and Pharmaceutical Bulletin*
- Sabarni. 2015. "Teknik Pembuatan Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb) Secara Traditional". *Elkwani: Journal of Islamic Science and Technology* 1:105-112.
- Sarker, S. D., Latif, Z., Gray, A. 2006. *Natural Product Isolation* 2nd. Totowa, NJ: Humana press Inc.
- Sawant, K. K., Dodiya, S. S. 2008. "Recent advances and patents on solid lipid nanoparticles". *Recent Pat Drug Deliv Formula* 2(2):120–35.
- Sebayang, L. 2013. *Budidaya dan Pengolahan Gambir*. Medan: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara.
- Sebayang, L. 2014. *Inovasi Teknologi Gambir di Pakpak Barat*. Medan: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara.
- Sheskey, P. J., Cook, W. G., dan Cable, C. G. 2017. *Handbook of Pharmaceutical Excipients (8th ed)*. London: The Pharmaceutical Press.
- Sinala, S. 2016. *Farmasi Fisik*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hal. 3.

- Sirisha, V.N.L., Sruthi, B., and Eswaraiyah, M.C. 2012. "Preparation and In-Vitro Evaluation of Liquid Solid Compacts of Glibenclamide". *International Journal Research Journal of Pharmacy*. Vol.3, 1-4.
- Soewandhi, S. 2006. *Kristalografi Farmasi I*. Bandung:ITB. 9-12, 104- 105, 208.
- Sulistyaningrum, N., Rustanti, L., Alegantina, S.2013. "Uji mutagenik ames untuk melengkapi data keamanan ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb.)". *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 3(1):36-45.
- Swarbrick, J. 2007. *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology* 3rd ed vol 6.USA : Pharmaceutech Inc.
- The United State Pharmacopeial Convention. 2007. *The United States Pharmacopeia (USP)*. 31th Edition. United States: Arabswell.
- Udarno, L., dan Setiyono, R. T.2013. "Biologi Bunga Dua Varietas Gambir (*Uncaria gambir* Hunter Roxb.) di Kebun Pakuwon". *Jurnal Sirinoov* 1(2): 83-88.
- Voigt, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi* (diterjemahkan oleh: Soedani Noerono). Edisi V., 341-353, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Winardi. 2011. "Peluang Penerapan Usahatani Konservasi untuk Pertanaman Gambir di Sumatera Barat". *Jurnal Sumberdaya Lahan* 5(2): 95-102.
- Yang, Z. F., Bai, L. P., Huang, W. B., Li, X. Z., Zhao, S. S., Zhong, N. S. 2014. "Comparison of in vitro antiviral activity of tea polyphenols against influenza A and B viruses and structure- activity relationship analysis". *Fitoterapia* 93:47-53.
- Yunarto, N., Elya, B., Konadi, L. 2015. "Potensi fraksi etil asetat ekstrak daun gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) sebagai antihiperlipidemia". *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 5(1):1- 10.
- Zaveri. T. Nurulain. 2005. *Green tea and its polyphenoliccatechins: Medicinal uses in cancer and noncancer applications*. Drug Discovery Program, Biosciences Division, SRI International, 333 Ravenswood Ave. Menlo Park, CA 94025. USA. Life Sciences 78 (2006) 2073-2080.
- Zhong, Y., Ma, C. M., Shahidi, F. 2012. "Antioxidant and antiviral activities of lipophilic epigallocatechin gallate (EGCG) derivatives". *Journal of Functional Foods* 4(1):87- 93.