

**KARAKTERISASI DISPERSI PADAT AMORF ISOLAT
 α -MANGOSTIN (*Garcinia mangostana* L.) MENGGUNAKAN
POLIMER *POLYVINYL PYROLIDONE* (PVP) K-30 DENGAN
METODE *SOLVENT EVAPORATION***

SKRIPSI

**IJAH HOTIJAH
A201046**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2024**

**KARAKTERISASI DISPERSI PADAT AMORF ISOLAT
 α -MANGOSTIN (*Garcinia mangostana* L.) MENGGUNAKAN
POLIMER *POLYVINYL PYROLIDONE* (PVP) K-30 DENGAN
METODE *SOLVENT EVAPORATION***

SKRIPSI

“Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi”

**IJAH HOTIJAH
A201046**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2024**

**KARAKTERISASI DISPERSI PADAT AMORF ISOLAT α -MANGOSTIN
(*Garcinia mangostana* L.) MENGGUNAKAN POLIMER *POLYVINYL
PYROLIDONE* (PVP) K-30 DENGAN METODE *SOLVENT EVAPORATION***

**IJAH HOTIJAH
A201046**

Juli 2024

Disetujui oleh :

Pembimbing



apt. Deby Tristiyanti, M.Farm.

Pembimbing



Dr. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm.

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

Skripsi ini dipersembahkan kepada Allah SWT sebagai rasa syukur atas ridho dan karunia-Nya serta Bapak Wasim, Ibu Wasri, Kusnia, dan sahabat yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, semangat, dan selalu mendoakan setiap saat.

ABSTRAK

α -mangostin bersifat hidrofobik dengan kelarutan rendah, tapi permeabilitas tinggi sehingga tergolong kelas II Sistem Klasifikasi Biofarmasi (BCS). α -mangostin dalam bentuk kristal menyebabkan bioavailabilitas rendah dibandingkan amorf. Namun, amorf tidak stabil dan mudah terekristalisasi, untuk mengatasi hal tersebut maka dilakukan mendispersikan amorf ke dalam PVP K-30 untuk membentuk dispersi padat amorf (SDA). Tujuan penelitian ini untuk membentuk SDA α -mangostin menggunakan PVP K-30 dengan metode solvent evaporation. SDA α -mangostin dibuat menggunakan isolat α -mangostin dan PVP K-30 dengan perbandingan 1:1; 1:3; 1:5; 1:7; dan 1:9 b/b dalam pelarut etanol pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$. SDA dikarakterisasi menggunakan Powder X-ray Diffraction (PXRD), Differential Scanning Calorimetry (DSC), dan Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). Hasil menunjukkan seluruh SDA mengalami penurunan kristalinitas, termogram SDA menunjukkan pergeseran transisi glass ke suhu yang lebih tinggi, dan spektrum FTIR SDA mengalami pembentukan hidrogen antara α -mangostin dan PVP K-30 dimana bilangan gelombang gugus fungsi O-H bergeser ke bilangan gelombang rendah dan C=O ke lebih tinggi. Dari berbagai perbandingan, SDA 1:3 menunjukkan kristalinitas yang paling rendah. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa α -mangostin dan PVP K-30 berhasil membentuk SDA menggunakan metode solvent evaporation. SDA terbaik yang dibentuk adalah SDA dengan perbandingan α -mangostin dan PVP K-30 1:3.

Kata Kunci : α -Mangostin, PVP, Dispersi Padat Amorf.

ABSTRACT

α -mangostin is hydrophobic with low solubility, but high permeability so it is classified as class II of the Biopharmaceutical Classification System (BCS). α -mangostin in crystal form causes lower bioavailability compared to amorphous. However, amorphous is unstable and easily recrystallizes, to overcome this, the amorphous is dispersed into PVP K-30 to form an amorphous solid dispersion (ASD). The aim of this research is to form ASD α -mangostin using PVP K-30 using the solvent evaporation method. α -mangostin ASD was made using α -mangostin isolate and PVP K-30 in a ratio of 1:1; 1:3; 1:5; 1:7; and 1:9 w/w in ethanol solvent at a temperature of $\pm 40^\circ\text{C}$. ASD was characterized using Powder X-ray Diffraction (PXRD), Differential Scanning Calorimetry (DSC), and Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). The results show that all ASD experienced a decrease in crystallinity, the ASD thermogram showed a shift in the glass transition to a higher temperature, and the FTIR spectrum of ASD experienced hydrogen formation between α -mangostin and PVP K-30 where the wave number of the O-H functional group shifted to a low wave number and C=O to higher. From various comparisons, ASD 1:3 shows the lowest crystallinity. Based on these results, it was concluded that α -mangostin and PVP K-30 succeeded in forming ASD using the solvent evaporation method. The best ASD that was formed was ASD with a ratio of α -mangostin and PVP K-30 of 1:3.

Keywords: *α -Mangostin, PVP, Amorphous Solid Dispersion..*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “**Karakterisasi Dispersi Padat Amorf Isolat α -mangostin(*Garcinia mangostana* L.) Menggunakan Polimer *Polyvinyl Pyrolidone* (PVP) K-30 Dengan Metode *Solvent Evaporation*”.**

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

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing apt. Deby Tristiyanti, M.Farm. dan Dr. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm. atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan kali ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik,
3. Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. apt. Dytha Andri Deswati, M.Si., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Serta teman-teman angkatan 2020 yang telah memberikan inspirasi dan kegembiraan selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih terbatas. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Juli 2024
Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kegunaan Penelitian	2
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 α -Mangostin	4
2.2 Dispersi Padat	5
2.2.1 Metode Pembuatan Dispersi Padat	5
2.2.2 Mekanisme Pelepasan Dispersi Padat	6
2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Dispersi Padat	7
2.2.4 Pembawa Dalam Dispersi Padat	7
2.2.5 Contoh Sediaan Dispersi Padat	8
2.3 PVP	8
2.4 Instrumen Karakterisasi	9
2.4.1 <i>Powder X-Ray Diffraction</i>	9
2.4.2 <i>Differential Scanning Calorimetry</i>	10
2.4.3 <i>Fourrier Transform Infra-Red</i>	11
BAB III TATA KERJA	13
3.1 Alat	13
3.2 Bahan	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.3.1 Preparasi Dispersi Padat Amorf α -Mangostin	13
3.3.2 Karakterisasi Dispersi Padat Amorf α -Mangostin	13

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Preparasi Dispersi Padat Amorf.....	15
4.2 Karakterisasi Dispersi Padat Amorf.....	17
4.2.1 Analisis Kristalinitas	17
4.2.2 Analisis Sifat Termal	19
4.2.3 Analisis Gugus Fungsi	20
BAB V KESIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	23
5.1 Kesimpulan	23
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sifat Fisikokimia Alfa, Beta Gamma Mangostin	4
2.2 Contoh Sediaan Dispersi Padat.....	8
2.3 Sifat Fisikokimia PVP	9
4.1 Penimbangan Bahan Pembuatan Dispersi Padat Amorf.....	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur α -Mangostin	4
2.2 Mekanisme Pelepasan Obat dari Sistem Dispersi Padat	6
2.3 Struktur PVP.....	8
2.4 Skema <i>Powder X-Ray Diffraction</i>	10
2.5 Skema <i>Differential Scanning Colorimetry</i>	10
2.6 Skema <i>Fourier Transform Infra-Red</i>	11
4.1 Hasil Pembuatan Dispersi Padat Amorf α -Mangostin	16
4.2 Hasil Karakterisasi Kristalinitas Campuran Fisik	17
4.3 Hasil Karakterisasi Kristalinitas Dispersi Padat.....	18
4.4 Hasil Karakterisasi Sifat Termal	19
4.5 Hasil Karakterisasi Gugus Fungsi	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Certificate Of Analysis</i>	27
2. Hasil Pembuatan Dispersi Padat	28
3. Hasil Perhitungan % Rendemen	29
4. Hasil Karakterisasi Kristalinitas Dispersi Padat	30
5. Hasil Karakterisasi Kristalinitas Campuran Fisik	32
6. Hasil Karakterisasi Sifat Termal	34
7. Hasil Interpretasi Bilangan Gelombang Gugus Fungsi	37
8. Hasil Karakterisasi Gugus Fungsi	38

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad ad, M. *et al.* (2014) 'A Study On Dispersion and Characterisation of α -mangostinLoaded pH Sensitive Microgel Systems', *Chemistry Central Journal*, 7(85), pp. 1-6.
- Alkautsar, M. *et al.* (2022) 'Peningkatan Laju Disolusi Bahan Aktif Farmasi dalam Sistem Dispersi Padat', *Clinical, Pharmaceutical, Analitic and Pharmacy Comumunity Journal*, 1(1), pp. 1-7.
- Baghel, S. *et al.* (2016) 'Polymeric Amorphous Solid Dispersion: A Review of Amorphization, Crystallization, Stabilization, Solid-State Characterization, and Aqueous Solubilization of Biopharmaceutical Classification System Class II Drugs', *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 105(9), 2527-2544.
- Budiman, A. *et al.* (2023) 'Effect of Drug–Polymer Interaction in Amorphous Solid Dispersion on the Physical Stability and Dissolution of Drugs: The Case of Alpha-Mangostin', *Polymers*, 15(14), pp. 1-14.
- Bunaciu, A. *et al.* (2015) 'X-Ray Diffraction: Instrumentation and Applications', *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, (45)4, pp. 289–299.
- Chan, Siok Yee. *et al.* (2015) 'The Characterization and dissolution Performance of Spray Dried Solid Dispersion Ketoprofen in Hydrophilic Carriers', *Journal of Oharmaceutical Sciences*, 10(1), pp. 372-385.
- Chen, B. *et al.* (2020) 'Improved Solubility, Dissolution Rate, and Oral Bioavailability of Main Biflavonoids from Selaginella Deoderienii Extract by Amorphous Solid Dispersion', *Nano Medical Technology Research*, 27(1), pp. 309–322.
- Chen, H dan He, Y. *et al.* (2007) 'Theory and Application of Near Infrared Reflectance Spectroscopy in Determination of Food Quality', *Trends in Food Science and Technology*, 5(3), pp. 498-505.
- Fajeriyati, N. *et al.* (2021) 'Methods for improving alpha-mangostin solubility: A review', *International Journal of Applied Pharmaceutics*, (13)4, pp. 47-54.
- Ghanbari, E. *et al.* (2023) 'Analisis Kalorimetri Pemindaian Diferensial (DSC): Menentukan Suhu Transisi, dan Perubahan Entalpi dan Kapasitas Panas dalam Sistem Multikomponen dengan Pemasangan Model Analitik', *Jurnal Analisis Termal dan Kalorimetri*, pp. 1-27.
- Gharanjig, H. *et al.* (2020) 'Differential scanning calorimetry (DSC) of nanoencapsulated food ingredients', *Characterization of Nanoencapsulated Food Ingredients*, pp. 295–346.
- Idawati, Sri. *et al.* (2018) 'Isolasi A-Mangostin Dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Bacilus cereus*', *Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah Kesehatan*, 118 (2), pp. 118-122.

- Jessica, A. *et al.* (2023) 'Pembentukan dan Karakterisasi Dispersi Padat Kandesartan Sileksetil-HPMC dengan Teknik Solvent Co-Evaporation', *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*, 10(1), pp. 71-77.
- Karagianni, A. *et al.* (2018) 'Co-Amorphous Solid Dispersion For Solubility and Absorption Improvement of Drugs: Composition, Preparation, Characterization and Formulations For Oral Delivery', *Pharmaceutics*, 10(3), pp. 1-26.
- Kurakula, Mallesh dan GSN Koteswara, R. (2020) 'Pharmaceutical Assesment of Polyvinylpyrrolidone (PVP): As Excipient from Coventional to Controlled Delivery System with a Spotlight on COVID-19 Inhibition', *J Drug Deliv Sci Technol*, 60(102046), pp. 1-15.
- Lina, N. *et al.* (2017) 'Karakteristik Nanoemulsi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*)', (2)1, pp. 6-10.
- Mohana, M., dan Vijayalakshmi, S. (2022) 'Development and characterization of solid dispersion-based orodispersible tablets of cilnidipine', *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 11(1), pp. 1-12.
- Muttaqin, R. *et al.* (2023) 'Pengembangan Teknik Karakterisasi Material: X-Ray Diffraction (XRD) Panalytical XPert3 Powder' *Journal of Laboratory*, 6(1). pp. 1-8.
- Najih, Yuli Ainun. *et al.* (2021) 'Karakterisasi Dispersi Padat Meloksikam dengan Matriks Campuran PEG 6000 dan Poloxamer 188 yang dibuat Menggunakan Metode Kombinas', *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 6(2), pp. 113-117.
- Nurhadijah, G. *et al.* (2015) 'Peningkatan Kelarutan dan Laju Disolusi Glimepirid dengan Teknik Dispersi Padat Menggunakan Polimer PVP K-30', *Prosiding Penelitian SPeSIA*, pp. 316-323.
- Porras, C. *et al.* (2020) 'Penerapan Differential Scanning Calorimetry (DSC) dan Modulated Differential Scanning Calorimetry (MDSC) pada Industri Makanan dan Obat' *Polimer (Basel)*, 12(1), pp. 25-36.
- Pubchem. (2024). *Puchem Compound Summary for CID 5281650, Mangostin [Online]*. National Center for Biotechnology Information.
- Ramadhana, A. *et al.* (2021) 'Dispersi Padat Sebagai Metode Peningkatan Kelarutan Bahan Obat dalam Tablet: Formulasi dan Karakterisasi', *Farmaka*, 19(1), pp. 148-170.
- Riyandi, Denia dan Febrina. (2018) 'Artikel Tinjauan : Metode Pembuatan Dispersi Padat Glibenklamid', *Farmaka*, (16)3, pp. 20-28.
- Rusdin, A. (2019) 'α-Mangostin dari Buah Manggis, Kandidat Obat Antikanker Baru' *Farmasetika*, 3(2), pp. 28-31.
- Salma, U. K. *et al.* (2021) 'Review Artikel: Peningkatan Kelarutan Atorvastatin Dengan Berbagai Metode Dispersi Padat', *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 4(1), pp. 6–16.

- SB, Sapkal. *et al.* (2018) 'Dispersi Padat Valsartan untuk Peningkatkan Kelarutan Menggunakan Beta Siklodekstrin', *MOJ Bioequiv*, 5(6), pp. 313-319.
- Senduk, Toar Waraney. *et al.* (2020) 'Rendemen Ekstrak Air Rebusan Duan Tua Mangrove *Sonneratia Alba*', *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 11(1), pp. 9-15.
- Shi, Q. *et al.* (2022) 'Amorphous Solid Dispersions: Role of the Polymer and Its Importance in Physical Stability and In Vitro Performance', *Pharmaceutics*, (14)8, pp. 1-25.
- Sriyanti, Ida. *et al.* (2018) 'Mangosteen Percirp Extract Embedded in Electrospun PVP Nanofiber Mats: Physicochemical Properties and Release Mechanism of α -mangostin', *International Journal of Nanomedicine*, 1(3), pp. 4927-4941.
- Sriyanti, Ida. (2017) 'Pemintalan Elektrik Serat Nano Polivinil Piroolidon (PVP) Mengandung Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Sebagai Media Pembawa untuk Meningkatkan Ketersediaan Hayati Mangostin.
- Tekade, A. R., dan Yadav, J. N. (2020) 'Dispersi Padat dan Pembawa yang Digunakan di dalamnya untuk Peningkatan Kelarutan Obat yang Kelarutannya Buruk dalam Air', *Adv Pharm Bull*, 10(3), pp. 359-369.
- Tran, P. *et al.*, (2019) 'Overview of the Manufacturing Methods of Solid Dispersion Technology for Improving the Solubility of Poorly Water-Soluble Drugs and Application to Anticancer Drugs', *Pharmaceutics*, 11(3), pp. 1-26.
- Trianggani, D. *et al.* (2018) 'Artikel Tinjauan: Dispersi Padat', *Farmaka*, (16)1, pp. 91-98.
- Tze Hong, T., & Fajri Nuwarda, R. (2018) 'Artikel Review: Efek Farmakologi A-Mangostin Dari Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* Linn)', (16)1, pp. 67-72.
- Umar, S. *et al.* (2014) 'Studi Kestabilan Fisika dan Kimia Dispersi Padat Ketoprofen-Urea', *Jurnal Farmasi Higea*, 6(2), pp. 162-173.
- Wardhana, Yoga Windhu. *et al.* (2023) 'Peningkatan Disolusi dan Stabilitas Efavirenz Menggunakan Beberapa Metode Dispersi Padat', *Farmasetika*, 8(5), pp. 402-423.
- Yadav. *et al.* (2014) 'Preparation and Evaluation of Solid Dispersion of Aceclofenac using PVP K-30 and D-Mannitol', *Asian Journal of Pharmaceutics*, 7(3), pp. 170-176.
- Zaini, Erizal. *et al.* (2017) 'Peningkatan Laju Disolusi Dispersi Padat Amorf Genistein dengan PVP K-30', *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*, 4(2), pp. 67-72.
- Zola, Giovana. *et al.* (2023) 'A Review: Solubility Enhancement Method By Solid Dispersion', *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(4), pp. 1880-1887.
- Zulfikar, Ainun. *et al.* (2020) 'Studi Pengaruh Waktu Alkalisasi Pada Ekstraksi Selulosa Berbasis Serat Eceng Gondok', *Journal of Technology*, 4(2), pp. 1-12.