

**PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK *NANOCONFINED COAMORPHOUS*
(NCA) ETIL p-METOKSISINAMAT (EPMS) DARI RIMPANG
KENCUR (*Kaempferiae galanga L.*)**

SKRIPSI

**HAWWAA AVISSA RAHMA YOLANDA
A191020**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2023**

**PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK *NANOCONFINED COAMORPHOUS*
(NCA) ETIL p-METOKSISINAMAT (EPMS) DARI RIMPANG
KENCUR (*Kaempferiae galanga L.*)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**HAWWAA AVISSA RAHMA YOLANDA
A191020**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2023**

**PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN TERHADAP KARAKTERISTIK
FISIK *NANOCONFINED COAMORPHOUS* (NCA) ETIL p-
METOKSISINAMAT (EPMS) DARI RIMPANG KENCUR
(*Kaempferiae galanga* L.)**

**HAWWAA AVISSA RAHMA YOLANDA
A 191 020**

Juni 2023

Disetujui oleh:

Pembimbing

Pembimbing



apt. Revika Rachmaniar, M.Farm

Maria Elvina Tresia Butar-Butar, 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 untuk keluarga dan teman dekat yang sudah memberikan dukungan.

ABSTRAK

Etil p-Metoksisinamat (EPMS) berhasil dibentuk *nanoconfined coamorphous* (NCA) untuk meningkatkan kelarutannya. Akan tetapi, EPMS sangat sensitif terhadap suhu dan kelembaban. Oleh karena itu, NCA EPMS perlu dilakukan uji stabilitas untuk melihat apakah suhu dan kelembaban mempengaruhi NCA EPMS. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perubahan kristalinitas dan gugus fungsi NCA EPMS pada penyimpanan 3 bulan dalam *Climatic chamber* dengan suhu 40°C dan kelembaban 75%. Metode penelitian yang dilakukan ialah dengan pengujian kristalinitas dengan menggunakan alat *X-Ray Diffraction* (XRD) dan uji gugus fungsi menggunakan alat *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Partikel yang akan diuji adalah EPMS, amorf EPMS, dan NCA EPMS. NCA EPMS yang diuji di antaranya adalah NCA EPMS SE Asam Oksalat, NCA EPMS Asam Oksalat, NCA EPMS SE Nikotinamid, NCA EPMS Nikotinamid, dan NCA EPMS MQ Nikotinamid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama 3 bulan penyimpanan dalam *Climatic chamber*, kristalinitas EPMS menunjukkan perubahan pada intensitas yang semakin mengecil dan beberapa puncak yang hilang, amorf EPMS dan NCA EPMS tidak menunjukkan perubahan yang signifikan pada bentuk amorfnya. Selama 3 bulan penyimpanan dalam *climatic chamber*, gugus fungsi EPMS menunjukkan tidak ada perubahan, begitupun amorf EPMS dan NCA EPMS menunjukkan tidak adanya perubahan pada gugus fungsi. Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan yang diperoleh adalah tidak terdapat perubahan kristalinitas dan gugus fungsi pada NCA EPMS pada penyimpanan 3 bulan dalam suhu 40°C dan kelembaban 75 %.

Kata Kunci: *Nanoconfined Coamorphous*, Kristalinitas, Gugus fungsi, Suhu, Kelembaban.

ABSTRACT

Ethyl p-Methoxycinnamate (EPMS) successfully formed nanoconfined coamorphous (NCA) to increase solubility. However, EPMS is very sensitive to temperature and humidity. Therefore, it is necessary to carry out a stability test for NCA EPMC to see whether temperature and humidity affect NCA EPMC. This study aimed to determine changes in crystallinity and functional groups of NCA EPMC at 3 months of storage in a climatic chamber with a temperature of 40°C and 75% humidity. The research method used was to test the crystallinity using the X-Ray Diffraction (XRD) tool and test the functional groups using the Fourier Transform Infrared (FTIR) tool. The particles to be tested are EPMC, EPMC amorphous, and NCA EPMC. The NCA EPMC tested included NCA EPMC SE Oxalic Acid, NCA EPMC Oxalic Acid, NCA EPMC SE Nicotinamide, NCA EPMC Nicotinamide, and NCA EPMC MQ Nicotinamide. The results showed that during 3 months of storage in the Climatic chamber, the crystallinity of EPMC showed a change in the intensity decreases, and some peaks disappeared, EPMC amorphous and NCA EPMC do not show significant changes in their amorphous forms. During 3 months of storage in the climatic chamber, the EPMC functional group showed no difference, and the amorphous EPMC and NCA EPMC showed no change in the functional group. Based on the study's results, the conclusions were that there was no change in crystallinity and functional groups in NCA EPMC at 3 months of storage at 40°C and 75% humidity.

Keywords: *Nanoconfined Coamorphous, Crystallinity, Functional Group, Temperature, Moisture*

KATA PENGANTAR

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 **“Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Karakteristik Fisik *Nanoconfined Coamorphous* (NCA) Etil P-Metoksisinamat (EPMS) Dari Rimpang Kencur (*Kaempferia Galanga L.*)”**

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. Revika Rachmaniar, M.Farm. dan Maria Elvina Tresia Butar-Butar, M.Farm. atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan 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. Dr. apt. Hesti Riasari, 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 2019.

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, Juni 2023
Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I LATAR BELAKANG.....	1
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.....	3
2.1 <i>Nanoconfined Coamorphous</i> (NCA).....	3
2.1.1 Koamorf dan <i>Nanoconfined Coamorphous</i> (NCA).....	3
2.1.2 Mesopori Silika Nanopartikel.....	4
2.2 <i>Etil p-Metoksisinamat</i> (EPMS).....	4
2.3 Preparasi NCA	5
2.4 Karakterisasi	5
2.4.1 <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	5
2.4.2 <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	6
BAB III TATA KERJA	7
3.1 Alat.....	7
3.2 Bahan	7
3.3 Metode Penelitian	7
3.3.1 Uji Stabilitas	7
3.3.2 Uji Kristalinitas	7
3.3.4 Uji Gugus Fungsi.....	7
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	8

4.1 Uji Stabilitas.....	8
4.2 Uji Kristalinitas	8
4.2 Uji Gugus Fungsi	13
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	20
5.1 Simpulan	20
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya	20
DAFTAR PUSTAKA	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sistem Biner dan Multi koamorf.....	3
2.2 Struktur Etil p-Metoksisinamat.....	4
4.1 Difraktogram EPMS	9
4.2 Difraktogram Amorf EPMS	9
4.3 Difraktogram NCA EPMS MQ Nicotinamida.....	10
4.4 Difraktogram NCA EPMS Nicotinamida	10
4.5 Difraktogram NCA EPMS Asam Oksalat.....	11
4.6 Difraktogram NCA EPMS SE Nicotinamida.....	11
4.7 Difraktogram NCA EPMS SE Asam Oksalat.....	12
4.8 Spektrum EPMS.....	13
4.9 Spektrum Amorf EPMS	13
4.10 Spektrum NCA EPMS MQ Nicotinamida	14
4.11 Spektrum NCA EPMS Nicotinamida	15
4.12 Spektrum NCA EPMS Asam Oksalat.....	15
4.13 Spektrum NCA EPMS SE Nicotinamida.....	16
4.14 Spektrum NCA EPMS SE Asam Oksalat	17

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda Muhammad B. (2020) 'Mesoporous Silica Nanoparticles Sebagai Drug Carrier Pada Aplikasi Controlled Drug Delivery System' *Jurnal Perancangan, Manufaktur, Material, Dan Energi (Jurnal Permadi)*, 2(3), pp. 102–109.
- Bi, Y. *et al.* (2017) 'The Binary System of Ibuprofen-Nicotinamide Under Nanoscale Confinement: From Cocrystal to Coamorphous State', *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 106(10), pp. 3150–3155.
- Budiman, A. *et al.* (2021) 'Effect of drug-coformer interactions on drug dissolution from a coamorphous in mesoporous silica', *International Journal of Pharmaceutics* 600, pp. 1-11.
- David Chandra Putra. (2013) 'Pengaruh Pemberian Sediaan Biomaterial Selulosa Bakteri Acetobakter Xylinum Dari Limbah Air Cucian Beras Dengan Penambahan Kitosan Sebagai Material Penutup Luka Pada Tikus Galur Jantan' *Universitas Sanata Dharma*, pp. 1-105.
- Dewi, F. A. *et al.* (2021) 'Pemilihan Jenis Koformer dan Metode Preparasi dalam Sistem Penghantaran Sediaan Ko-Amorf', *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 8(3), 242.
- Elvina, M. (2018) 'Karakterisasi Polimorfisme Lemak Biji Tengkawang Layar (*Shorea Mecistopteryx* Ridley)', Skripsi.
- Firman P. *et al.* (2006) 'Pengaruh Suhu Reaksi Terhadap Derajat Kristalinitas Dan Komposisi Hidroksiapatit Dibuat Dengan Media Air Dan Cairan Tubuh Buatan (*Synthetic Body Fluid*)', *Jurnal Sains Materi Indonesia Indonesian*, pp. 154-162.
- Lathifah, A. (2021) 'Peningkatan Kelarutan Etil P-Metoksisinamat Yang Termuat Dalam Mesopori Silika Nanopartikel', Skripsi.
- Ni Made Sukma S. *et al.* (2020). 'Pembuatan Hair Tonic Berbahan Dasar Lidah Buaya Dan Analisis Fourier Transform Infrared', *Widyadari*, 21(1), pp. 249-262.
- Puspaningrat L. *et al.* (2019) 'Isolasi Etil P-Metoksisinamat Dari Kencur Dengan Metode Soxhletasi', *Jurnal Kesehatan*, 4(2), pp. 154-159.
- Rahmat, S. *et al.* (2020) 'Analisa Spektroskopi Inframerah Transformasi Fourier dan Gas Terlarut Terhadap Perubahan Gugus Fungsi Komposisi Minyak Ester', *Infotekmesin*, 11(1), pp. 14–23.
- Rachmaniar, R. *et al.* (2020) '[Review] Pengaruh Koformer Nikotinamid Dan Metode Pembentukan Kokristal Terhadap Kelarutan Zat Aktif Tidak Larut Air', *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 9(1), pp. 27-40.
- Rachmaniar R. (2023) 'Studi Kelarutan dan Disolusi *Nanoconfined Coamorphous* Etil p-Metoksisinamat (EPMS) Asal Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.), Disertasi.
- Hartono S. (2017) 'Pembuatan. Modifikasi Dan Pemanfaatan Material Nano-Pori' *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 16(2), pp. 105-110.
- Satriawan M. *et al.* (2017) 'Uji Ftit Bioplastik Dari Limbah Ampas Sagu Dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Gelatin', *Jurnal Dinamika*, 08(2), pp. 1–13.
- Sekewel J. *et al.* (2018) 'Pengaruh Pemanasan Terhadap Kristalinitas Dan Parameter Kisi Nanokomposit Silika-Zirkonia Montmorillonit K10 Dan Silika-Besi Oksida Montmorillonit K10', *J. Chem. Res*, 6(1), pp. 38-43.
- Sultan S. *et al.* (2018) 'A Review on Stability Studies of Pharmaceutical Products', *International Journal for Pharmaceutical Research Scholars (IJPRS)*, pp. 28-49

Wiwin R. *et al.* (2020) 'Interpretasi Data Derajat Kristalinitas Dan Ukuran Kristal Karbon Aktif Ampas Tebu Teraktivasi KOH, H₃PO₄, Na₂S₂O₃, KMNO₄, KSCN, FeCL', *Jurnal Zurah*, 8, pp. 89–97.