


LAMPIRAN

Lampiran 1 CoA Asam Askorbat



Certificate of Analysis

1.00468.0000 L(+)-Ascorbic Acid for analysis EMSURE® ACS, Reag. Ph Eur
 Batch K54197668

	Spec. Values		Batch Values	
Assay (iodometric)	99.0 - 100.5	%	99.7	%
Identity (IR-spectrum)	conforms		conforms	
Appearance	white or almost white, crystalline powder		white or almost white, crystalline powder	
Appearance of solution (50 g/l CO ₂ -free water)	clear (≤ 3 NTU) and not so intense in colour than reference solution BY ₁		clear (≤ 3 NTU) and not so intense in colour than reference solution BY ₁	
pH (50 g/l CO ₂ -free water)	2.1 - 2.6		2.4	
Spec. rotation [α] _D (100 g/l, water)	+20.5 - +21.5	*	+20.8	*
Chloride (Cl)	≤ 50	ppm	≤ 50	ppm
Sulfate (SO ₄)	≤ 20	ppm	≤ 20	ppm
Cu (Copper)	≤ 5	ppm	≤ 5	ppm
Fe (Iron)	≤ 2	ppm	≤ 2	ppm
Heavy metals (ACS)	≤ 10	ppm	≤ 10	ppm
Oxalic acid	≤ 0.2	%	≤ 0.2	%
Related substances (HPLC) (Impurity C)	≤ 0.15	%	0.01	%
Related substances (HPLC) (Impurity D)	≤ 0.15	%	< 0.05	%
Related substances (HPLC) (unspecified impurities singly)	≤ 0.10	%	0.06	%
Related substances (HPLC) (sum of impurities (except impurity C and D))	≤ 0.2	%	< 0.1	%
Sulfated ash (600 °C)	≤ 0.05	%	≤ 0.05	%
Loss on Drying (105 °C)	≤ 0.1	%	< 0.1	%

Date of release (DD.MM.YYYY) 17.03.2022
 Minimum shelf life (DD.MM.YYYY) 31.03.2024

Dr. Sebastian Lips
 Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Lampiran 2 CoA Kurkumin



Certificate of Analysis

8.20354.0010 Curcumin for synthesis
Batch S7912154

Batch Values		
Assay (HPLC, area%)	84.0	% (a/a)
Bisdemethoxycurcumin (HPLC; Area%)	2.0	% (a/a)
Demethoxycurcumin (HPLC; Area%)	13.9	% (a/a)
Identity (IR)	passes test	

Date of examination (DD.MM.YYYY) 13.02.2020
Minimum shelf life (DD.MM.YYYY) 28.02.2025

Dr. Jörg Bauer
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany); +49 6151 72-0
EMD Millipore Corporation - a subsidiary of Merck KGaA, Darmstadt, Germany
400 Summit Drive, Burlington, MA 01803, USA, Phone +1 (781) 533-6000
8.20354.0010 Version 020021 3000002-202171 Date 13.02.2020

Lampiran 3 Surat Persetujuan Karakterisasi



Jakarta, 28 Juli 2023

Nomor : 51/PSF/FIKES/VII/2023
Perihal : Permohonan Karakterisasi Nanovesikel

Kepada Yth,
Kepala Laboratorium Terpadu Fakultas Farmasi dan Sains Universitas
Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA
Di tempat.

Dengan Hormat
Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir (Skripsi) mahasiswa Program Studi Farmasi
Fakultas Ilmu-ilmu kesehatan Universitas Esa Unggul, maka bersama ini kami mengajukan
permohonan kepada Bapak/Ibu untuk dapat melakukan Karakterisasi Nanovesikel (Pengujian
Ukuran Partikel, Nilai PDI, dan Potensial Zeta) kepada mahasiswa kami di instansi yang
Bapak/Ibu pimpin. Adapun mahasiswa tersebut adalah sebagai berikut:

Nama (NIM) : Jesryn Shelomitha (20190311007)
No Telp : 081294755066
Nama Alat : Light Scattering Analyzer (DelsaMax Pro, Beckman-Coulter)
Waktu : Senin, 31 Juli 2023

Demikian surat permohonan ini kami buat, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu kami ucapkan
terima kasih.

Hormat kami,
Ketua Program Studi Farmasi
 Universitas
Esa Unggul
Program Studi Farmasi
Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan
Dr. apt. Sri Teguh Rahayu, M. Farm
NIP : 215050591

Lampiran 4 Hasil Karakterisasi

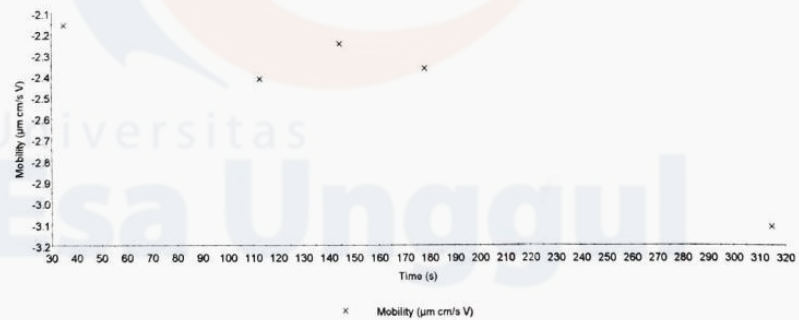
Instrument Parameters: Measurements (continued)

Acq Time (s) 10
 Read Interval (s): 1
 Number Acq 3
 Electric Field Frequency (Hz) 10.0
 Voltage Amplitude (V) 2.5
 Collection Period (s) 15.0
 Auto-attenuation Yes
 Attenuation Level (%) 0
 Auto-attenuation Time Limit(s) 0
 Laser Mode Normal
 Set Temp On Connection No
 Set Temp (C) 20
 Temp Ramp Enabled Yes
 Temp Ramp Rate (C/min): 1



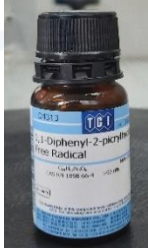

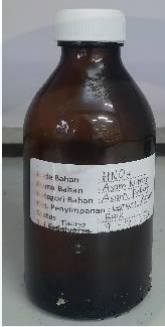


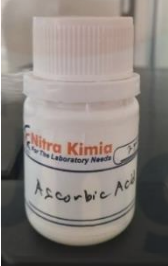

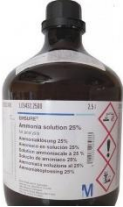


Datalog Table: Measurements

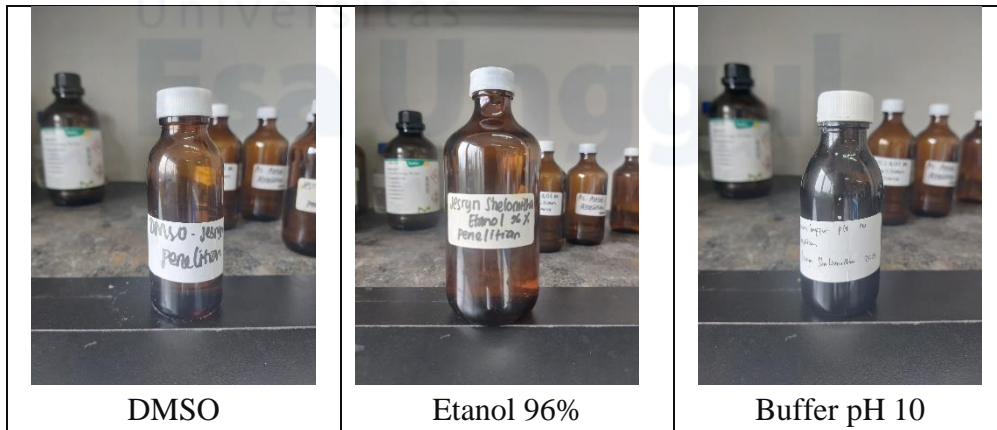
Item	Diameter (nm)	Radius (nm)	%PD	PD Index	Zeta Potential (mV)
1 Meas 1	176.2	88.1	17.7	0.177	-27.51
2 Meas 2	181.3	90.7	18.4	0.184	-30.82
3 Meas 3	183.7	91.8	22.9	0.229	-28.73
4 Meas 4	183.1	91.5	22.1	0.221	-30.20
5 Meas 5	194.3	97.1	22.7	0.227	-39.72
Mean	183.7	91.8	20.8	0.208	-31.39
S	6.6	3.3	2.5	0.025	4.83
%S	3.6	3.6	12.1	12.056	15.38
S ²	43.6	10.9	6.3	0.001	23.30
Min	176.2	88.1	17.7	0.177	-39.72
Max	194.3	97.1	22.9	0.229	-27.51

Datalog Graph: Measurements



Lampiran 5 Alat Penelitian

 <p><i>Au Foil</i></p>	 <p>Kurkumin</p>	 <p>DPPH</p>
 <p>HCl Pekat</p>	 <p>HNO₃ Pekat</p>	 <p>HCl 0,01 M</p>
 <p>Aqua Pro Injection</p>	 <p>Asam Askorbat</p>	 <p>Ammonium Chloride</p>
 <p>Amonium Hydroxide</p>	 <p>HAuCl₄</p>	 <p>Aqua Regia</p>



DMSO

Ethanol 96%

Buffer pH 10

Lampiran 6 Alat Penelitian



*Hotplate dan Magnitec
Stirrer*



Neraca Analitik



Mikropipet



Spektrofotometer Uv-
Vis Tecan



Vortex



*Mikroplate 96 wel-
plate*



pH Meter



Particle Size Analyzer
(PSA)

Lampiran 7 Perhitungan Larutan HAuCl_4

1. Pembuatan Aqua Regia 15 mL sebagai Pelarut

Untuk membuat Aqua Regia dibutuhkan HCl pekat (37%) dan HNO_3 pekat (65%) dengan perbandingan 3 : 1

$$\text{HNO}_3 = \frac{3}{4} \times 15 = 3,75 \text{ mL}$$

$$\text{HCl} = \frac{1}{4} \times 15 = 11,25 \text{ mL}$$

Untuk membuat Aqua Regia dibutuhkan HNO_3 sebanyak 3,75 mL dan HCl sebanyak 11,25 mL.

2. Pembuatan Larutan HAuCl_4 1 mM

$$M = \frac{mg}{Mr} \times \frac{1000}{150}$$

$$1 = \frac{mg}{339,78} \times \frac{1000}{150}$$

$$1 = \frac{mg}{339,78} \times 6,66$$

$$339,78 = 6,66 \text{ mg}$$

$$51,4 = \text{mg}$$

$$\text{Massa Au} = \frac{Mr \text{ Au}}{Mr \text{ Hau}} \times \text{Massa Hau}$$

$$= \frac{196,6}{339,78} \times 51,4 \text{ mg}$$

$$= 29,7 \text{ mg}$$

Untuk membuat larutan HAuCl_4 1 mM membutuhkan 29,7 mg *Au Foil*.

3. Pembuatan Larutan HCl 0,01 M

HCl pekat (37%) memiliki molaritas sebesar 12 M

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 12 = 100 \times 0,01$$

$$V_1 = 0,083 \text{ mL}$$

$$V_1 = 83 \mu\text{L}$$

Untuk membuat larutan HCl dibutuhkan 83 μL dengan menambahkan aquadest add 100 mL.

Lampiran 8 Perhitungan Pembuatan Larutan Kurkumin

Pembuatan Larutan Kurkumin sebagai Bioreduktor

$$M = \frac{mg}{Mr} \times \frac{1000}{Volume}$$

a. Larutan kurkumin dengan konsentrasi 0,75 mM

$$M = \frac{mg}{Mr} \times \frac{1000}{Volume}$$

$$0,75 = \frac{mg}{368,38} \times \frac{1000}{25}$$

$$6,90 = mg$$

b. Larutan kurkumin dengan konsentrasi 1,5 mM

$$M = \frac{mg}{Mr} \times \frac{1000}{Volume}$$

$$1,5 = \frac{mg}{368,38} \times \frac{1000}{25}$$

$$13,8 = mg$$

c. Larutan kurkumin dengan konsentrasi 2 mM

$$M = \frac{mg}{Mr} \times \frac{1000}{Volume}$$

$$2 = \frac{mg}{368,38} \times \frac{1000}{25}$$

$$18,4 = mg$$

d. Larutan kurkumin dengan konsentrasi 5 mM

$$M = \frac{mg}{Mr} \times \frac{1000}{Volume}$$

$$5 = \frac{mg}{368,38} \times \frac{1000}{25}$$

$$46,0 = mg$$

e. Larutan kurkumin dengan konsentrasi 10 mM

$$M = \frac{mg}{Mr} \times \frac{1000}{Volume}$$

$$10 = \frac{mg}{368,38} \times \frac{1000}{25}$$

$$92,0 = mg$$

f. Larutan kurkumin dengan konsentrasi 20 mM

$$M = \frac{mg}{Mr} \times \frac{1000}{Volume}$$

$$20 = \frac{mg}{368,38} \times \frac{1000}{25}$$

$$184,1 = mg$$

Lampiran 9 Perhitungan Pengujian Aktivitas Antioksidan

1. Pembuatan Larutan DPPH

DPPH 0,2 mM dalam 50 mL metanol p.a

$$M = \frac{mg}{Mr} \times \frac{1000}{Volume}$$

$$0,2 = \frac{mg}{394,32} \times \frac{1000}{50}$$

$$3,9 = mg$$

2. Pembuatan Larutan Standar Asam Askorbat

Asam Askorbat 1000 ppm dalam 10 mL metanol p.a

$$ppm = \frac{mg}{L}$$

$$ppm = \frac{10 mg}{10 mL}$$

$$ppm = 1000$$

Pembuatan Variasi Konsentrasi Larutan Asam Askorbat

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

a. Larutan Asam Askorbat 2 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 5 \times 2$$

$$V_1 = 0,01 \text{ mL}$$

$$V_1 = 10 \mu\text{L}$$

Untuk membuat larutan asam askorbat 2 ppm diperlukan larutan induk 1000 Ppm sebanyak 10 μL dan ditambahkan dengan metanol ad 5 mL.

b. Larutan Asam Askorbat 4 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 5 \times 4$$

$$V_1 = 0,02 \text{ mL}$$

$$V_1 = 20 \mu\text{L}$$

Untuk membuat larutan asam askorbat 4 ppm diperlukan larutan induk 1000 Ppm sebanyak 20 μL dan ditambahkan dengan metanol ad 5 mL.

c. Larutan Asam Askorbat 6 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 5 \times 6$$

$$V_1 = 0,03 \text{ mL}$$

$$V_1 = 30 \mu\text{L}$$

Untuk membuat larutan asam askorbat 6 ppm diperlukan larutan induk 1000 Ppm sebanyak 30 μL dan ditambahkan dengan metanol ad 5 mL.

d. Larutan Asam Askorbat 8 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 5 \times 8$$

$$V_1 = 0,04 \text{ mL}$$

$$V_1 = 40 \mu\text{L}$$

Untuk membuat larutan asam askorbat 8 ppm diperlukan larutan induk 1000 Ppm sebanyak 40 μL dan ditambahkan dengan metanol ad 5 mL.

e. Larutan Asam Askorbat 10 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 5 \times 10$$

$$V_1 = 0,05 \text{ mL}$$

$$V_1 = 50 \mu\text{L}$$

Untuk membuat larutan asam askorbat 10 ppm diperlukan larutan induk 1000 Ppm sebanyak 50 μL dan ditambahkan dengan metanol ad 5 mL.

Lampiran 10 Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan Kurkumin

1. Pembuatan Larutan Induk Kurkumin

Kurkumin 100 ppm dalam 50 mL metanol p.a

$$\text{ppm} = \frac{mg}{L}$$

$$\text{ppm} = \frac{5 \text{ mg}}{50 \text{ mL}}$$

$$\text{ppm} = 100$$

Pembuatan Variasi Konsentrasi Larutan Kurkumin

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

a. Larutan Kurkumin 2 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 100 = 5 \times 2$$

$$V_1 = 0,1 \text{ mL}$$

$$V_1 = 100 \mu\text{L}$$

Untuk membuat larutan kurkumin 2 ppm diperlukan larutan induk 100 ppm sebanyak 100 μL dan ditambahkan dengan metanol ad 5 mL.

b. Larutan Kurkumin 4 Ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 100 = 5 \times 4$$

$$V_1 = 0,2 \text{ mL}$$

$$V_1 = 200 \mu\text{L}$$

Untuk membuat larutan kurkumin 4 ppm diperlukan larutan induk 100 ppm sebanyak 200 μL dan ditambahkan dengan metanol ad 5 mL.

c. Larutan Kurkumin 6 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 100 = 5 \times 6$$

$$V_1 = 0,3 \text{ mL}$$

$$V_1 = 300 \mu\text{L}$$

Untuk membuat larutan kurkumin 6 ppm diperlukan larutan induk 1000 ppm sebanyak 300 μL dan ditambahkan dengan metanol ad 5 mL.

d. Larutan Kurkumin 8 Ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 100 = 5 \times 8$$

$$V_1 = 0,4 \text{ mL}$$

$$V_1 = 400 \mu\text{L}$$

Untuk membuat larutan kurkumin 8 ppm diperlukan larutan induk 100 ppm sebanyak 400 μL dan ditambahkan dengan metanol ad 5 mL.

f. Larutan Kurkumin 10 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 100 = 5 \times 10$$

$$V_1 = 0,5\text{mL}$$

$$V_1 = 500 \mu\text{L}$$

Untuk membuat larutan kurkumin 10 ppm diperlukan larutan induk 100 ppm sebanyak 500 μL dan ditambahkan dengan metanol ad 5 mL.

Lampiran 11 Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan Nanopartikel Emas

30 mg emas dalam 150 mL = 0,2 mg/mL = 200 µg/mL

5 mg kurkumin dalam 50 mL = 0,1 mg/mL = 100 µg/mL

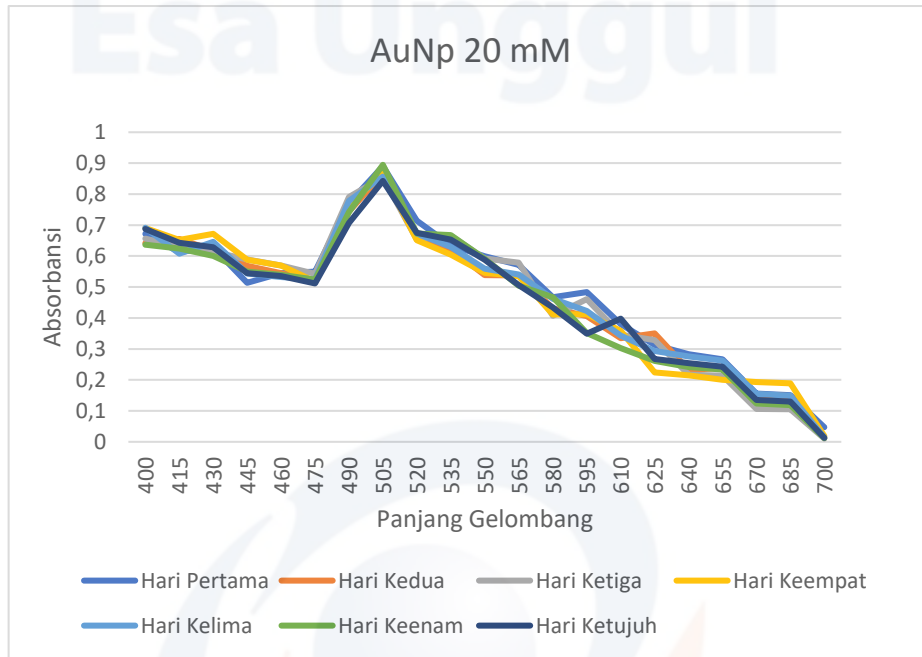
H_{AuCl₄} 200 µg/mL x 5 = 1000 µg/mL

Kurkumin 100 µg/mL x 25 = 2500 µg/mL


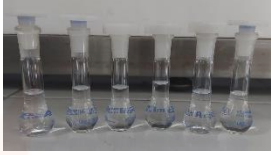
Total = $\frac{3500 \mu\text{g/mL}}{30\text{mL}}$
 = 116,6 µg/mL

1. Konsentrasi nanopartikel emas 100% = 116,6 µg/mL
2. Konsentrasi nanopartikel emas 50% = 58,3 µg/mL
3. Konsentrasi nanopartikel emas 25% = 29,1 µg/mL
4. Konsentrasi nanopartikel emas 12,5% = 14,5 µg/mL
5. Konsentrasi nanopartikel emas 6,25% = 7,2µg/mL

Lampiran 12 Hasil Uji Kestabilan Selama 1 Minggu



Lampiran 13 Hasil penelitian 1

 <p>DPPH 0,2 M</p>	 <p>Asam Askorbat 1000 Ppm</p>	 <p>Nanopartikel emas 20 mM pH 9,5</p>
 <p>Uji Aktivitas Antioksidan Nanopartikel Emas</p>	 <p>Uji Aktivitas Antioksidan Kurkumin</p>	 <p>Uji Aktivitas Antioksidan Larutan Standar Asam Askorbat</p>
 <p>Kurkumin 20 mM pH 9,5</p>	 <p>Kurkumin 100 Ppm</p>	 <p>Kurkumin 20 mM</p>

Lampiran 14 Hasil Penelitian 2

 <p>Pengujian pH Kurkumin</p>	 <p>Pengujian pH Kurkumin</p>	 <p>Warna Merah Delima Nanopartikel Emas Kurkumin</p>
 <p>Variasi konsentrasi larutan kurkumin</p>	 <p>Kalibrasi pH</p>	 <p>Penimbangan DPPH</p>
 <p>Penimbangan Kurkumin</p>	 <p>Penimbangan Kurkumin Uji Aktivitas Antioksidan</p>	 <p>Penimbangan Asam Askorbat</p>