

Sistem Penghantaran α -Mangostin Untuk Terapi Sariawan dan Kanker Payudara

- Nanopartikel α -Mangostin berbasis Kitosan-Alginat untuk Kanker Payudara
- Film Hidrogel Mukoadhesif α -Mangostin berbasis Alginat dan Kitosan untuk Terapi Sariawan

Prof. apt. Nasrul Wathoni, Ph.D

Bandung, 24 Juni 2023

 **Bhakti Kencana University**



Kuliah Kepakaran – Fakultas Farmasi
Universitas Bhakti Kencana



Materi
Presentasi bisa di
akses di
<https://nazroel.id>



Research Topic on Novel Drug and Cosmetic Delivery System (DCDS) based Biopolymer

Natural resources

- Aphanothece sacrum
- **Garcinia mangostana**
- Ulva lactuca
- Curcuma dosmestica
- Cananga odorata
- Cymbopogon nardus
- Durio zibethinus Murr
- Colocasia esculenta

Biopolymers

- Sacran
- Pectin
- Ulyan
- **Chitosan**
- **Alginate**
- Cyclodextrins
- Na-CMC
- Corn starch
- Durio starch
- Taro starch
- Hyaluronic acid

Active Pharmaceutical Ingredients

- **α -mangostin**
- Curcumin
- Secretome
- Epidermal growth factor
- Keratinocyte growth factor

DCDS

- **Hydrogel film**
- Hydrogel film spray
- In situ hydrogel
- Cream
- Niosome
- Liposome
- Thixogel
- **Polymeric nanoparticle**
- Enteric coated nanoparticle
- SNEDDS

Methods

- Physicochemical characterization
- In silico studies
- In vitro studies
- In vivo studies
- Clinical trials

Therapies

- Wound healing
- Antioxidant
- **Breast cancer**
- Recurrent aphthous stomatitis
- Antiacne
- Anti inflammation

Output

- **Journal Publications**
- Patents
- Products



**Universitas
Padjadjaran**



**ASIIN
Unggul**



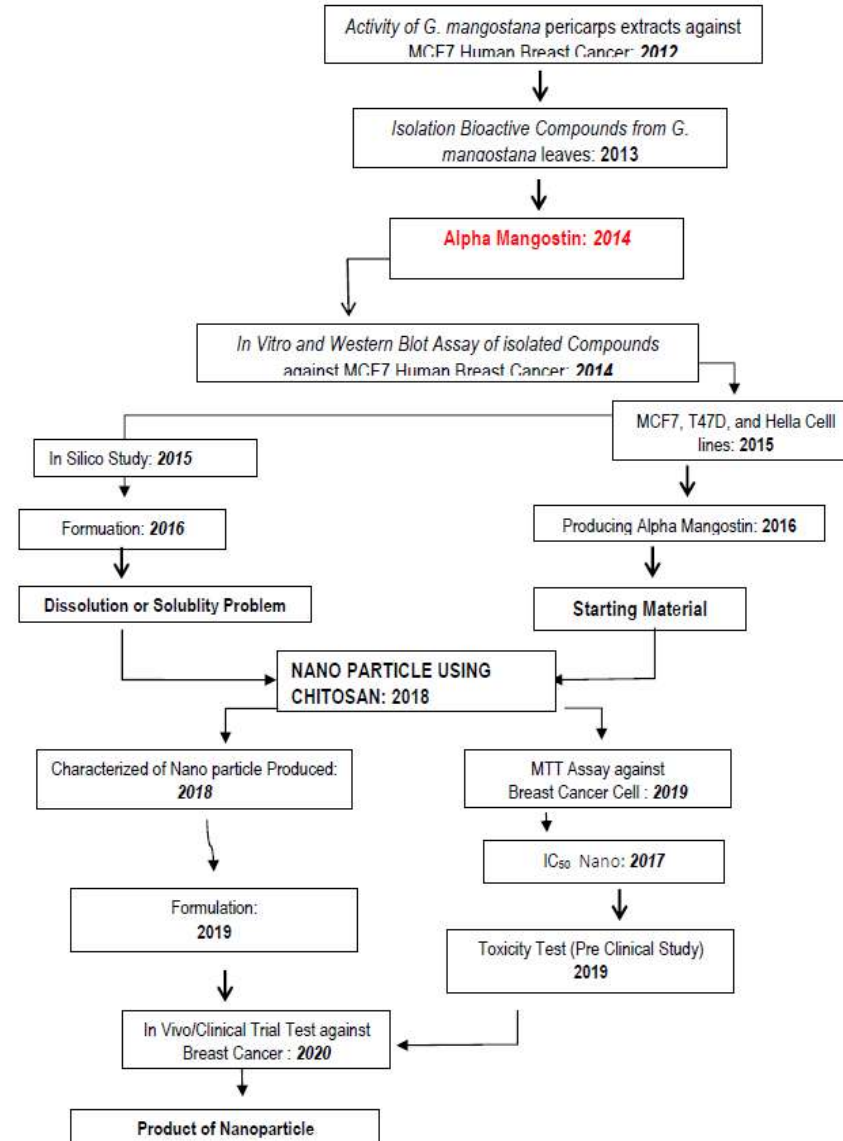
Nanopartikel α -Mangostin berbasis Kitosan-Alginat untuk Kanker Payudara



<https://farmasi.unpad.ac.id>

The faculty of excellence

Research Road Map



Outline



1. Background



2. Purpose



3. Method



4. Results



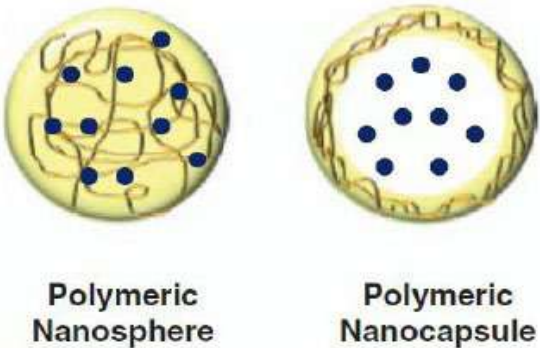
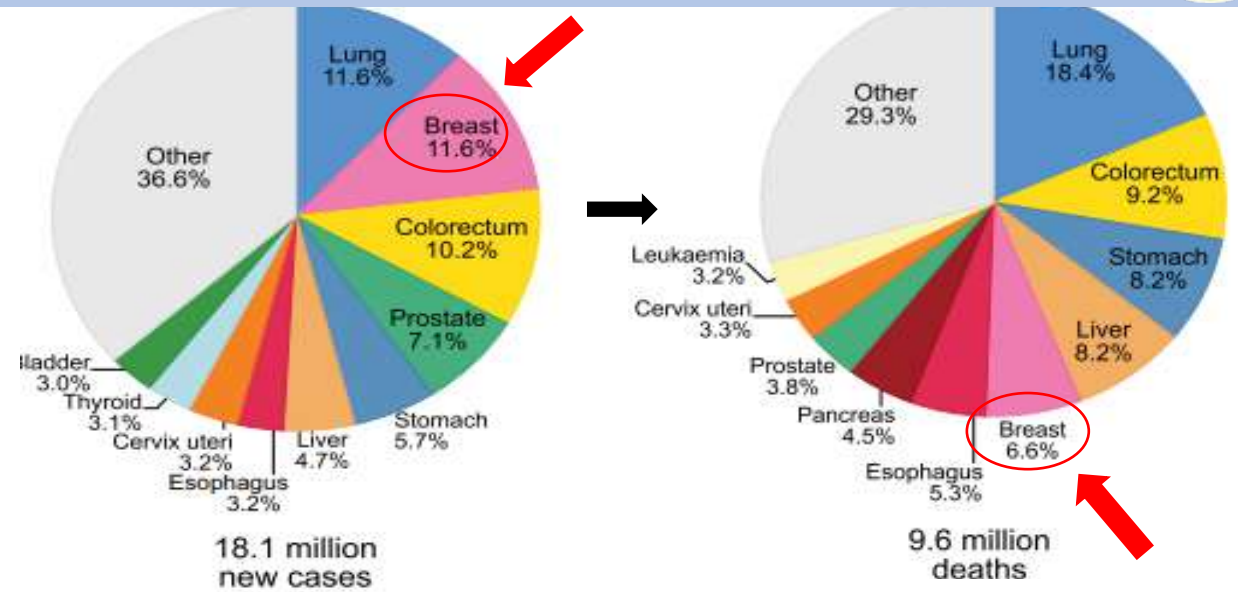
5. Conclusion

Mortality Case

1st cardiovascular 17.65 million cases

2nd **Cancer 8.93 million cases**

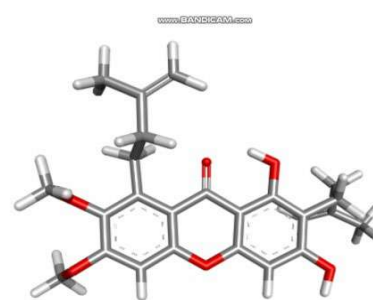
3rd Respiratory : 3.54 million cases



Potential as anti breast cancer
(5 – 10 μ M)

Limitation:
1.Solubility
2.Selectivity

Nanoparticle delivery



Side effect

Breast cancer therapy

surgery

Radiation
chemotherapy

MDR

1. Background

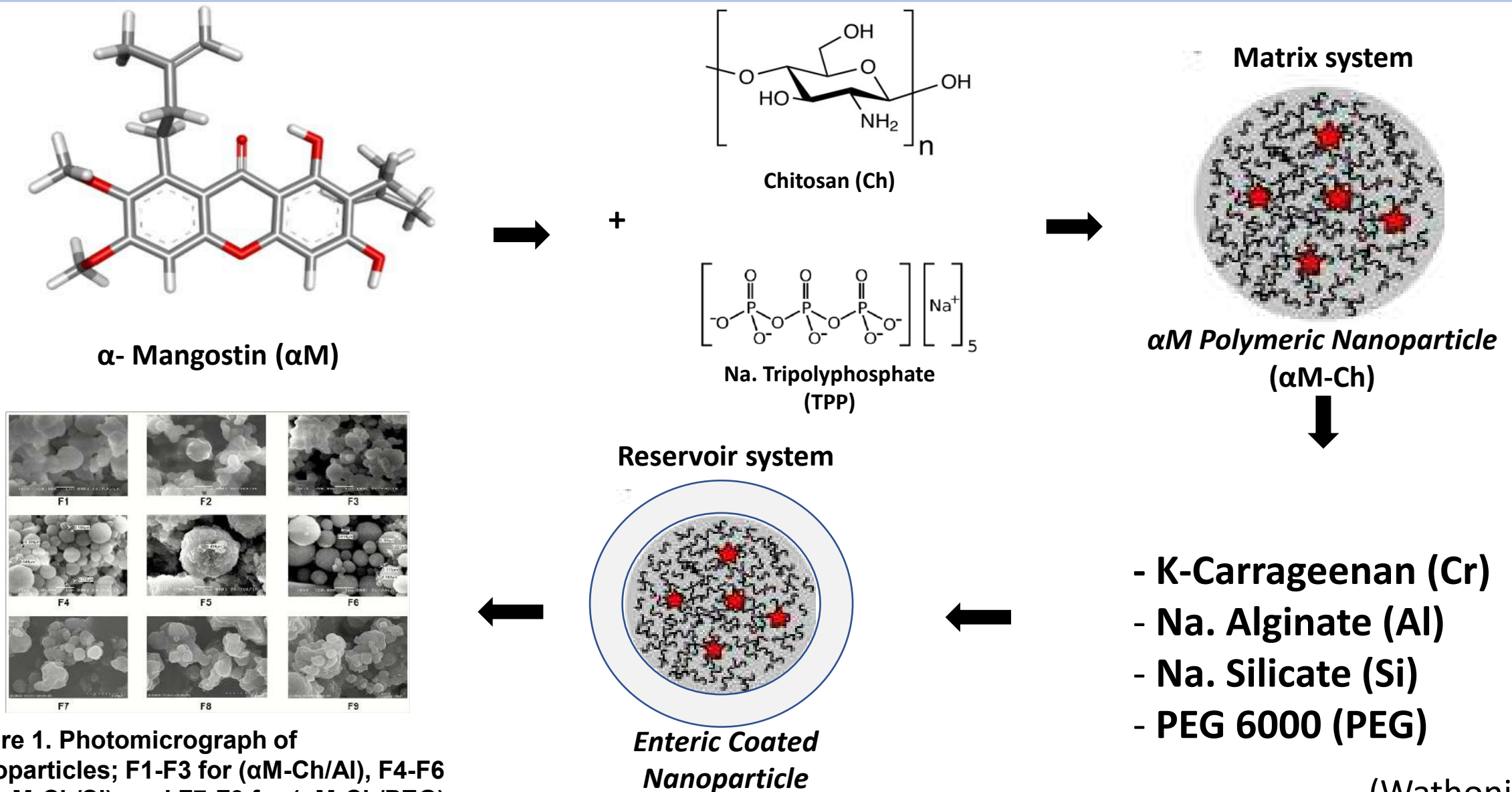


Figure 1. Photomicrograph of nanoparticles; F1-F3 for (α M-Ch/Al), F4-F6 for (α M-Ch/Si), and F7-F9 for (α M-Ch/PEG)

Table 1. Results of particle size, entrapment efficiency, and drug loading

Polymeric nanoparticles	Formulas	Particle size (nm)	Entrapment efficiency (%)	Drug loading (%)
αM-Ch/Al	F1	422.45 ± 146.33	98.39	6.60
	F2	386.60 ± 57.91	98.43	6.19
	F3	439.63 ± 59.67	98.47	5.83
αM-Ch/Si	F4	434.62 ± 216.85	80.00	6.42
	F5	>500.00 ± 00.0	69.08	5.52
	F6	267.12 ± 161.07	62.31	4.93
αM-Ch/PEG	F7	271.43 ± 66.55	89.80	6.46
	F8	364.45 ± 117.24	95.84	5.93
	F9	411.19 ± 174.89	79.58	4.33

(Wathoni, 2019)

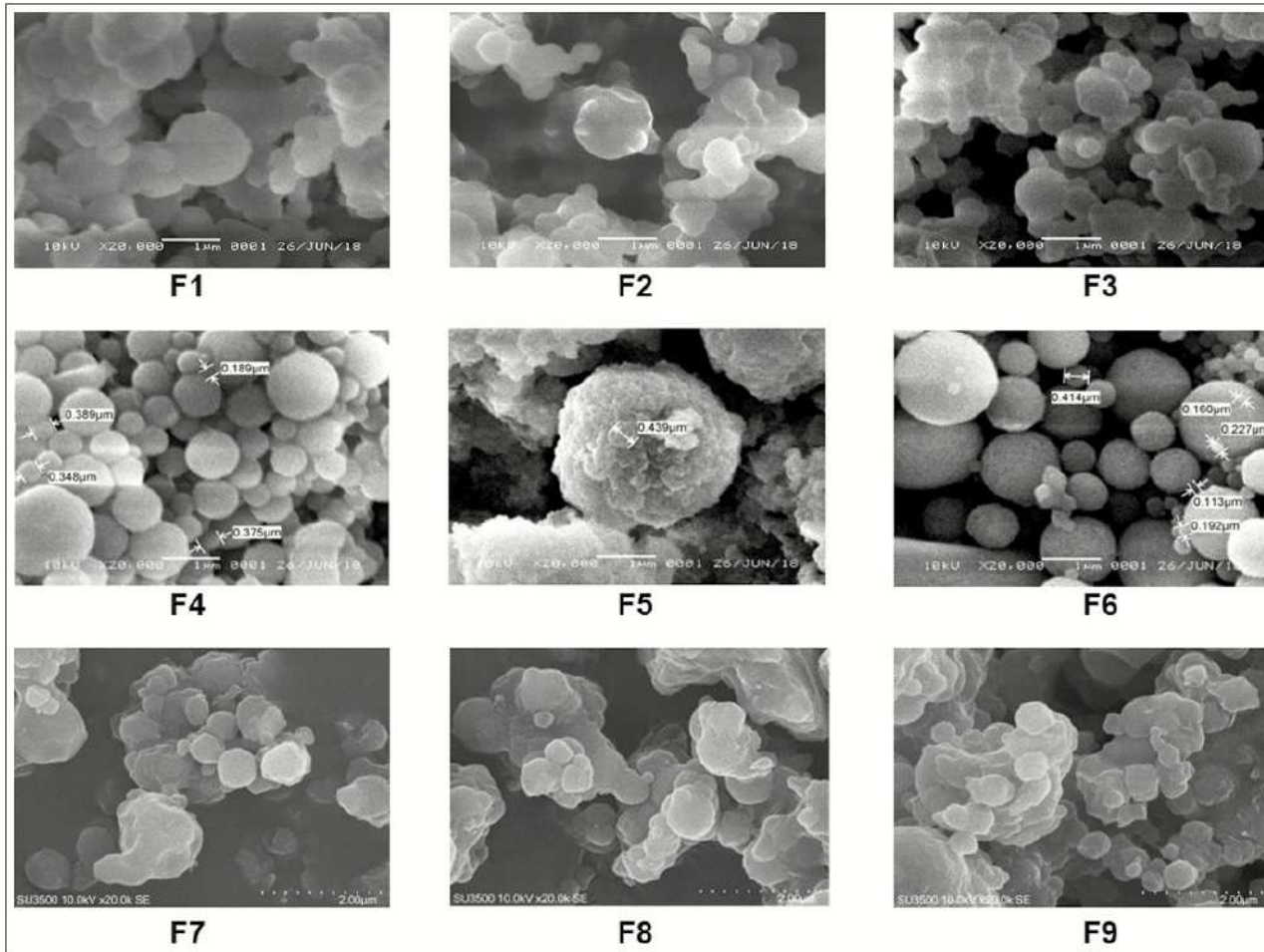


Figure 2. Photomicrograph of nanoparticles; F1-F3 for (α M-Ch/Al), F4-F6 for (α M-Ch/Si), and F7-F9 for (α M-Ch/PEG)

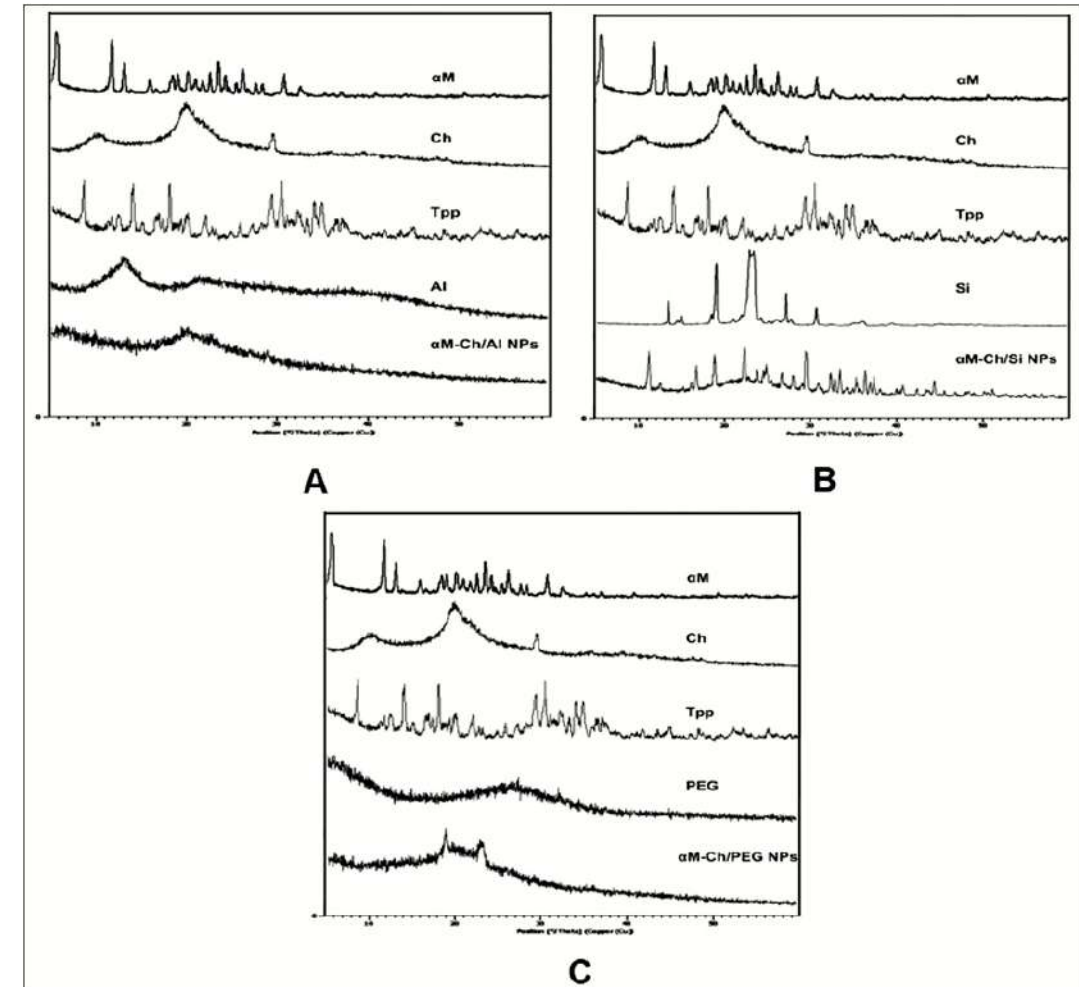


Figure 3. X-ray diffraction analysis. (A) α M-Ch/Al. (B) α M-Ch/Si. (C) α M-Ch/PEG

The Potential Cytotoxic Activity Enhancement of α -Mangostin in Chitosan-Kappa Carrageenan-Loaded Nanoparticle against MCF-7 Cell Line

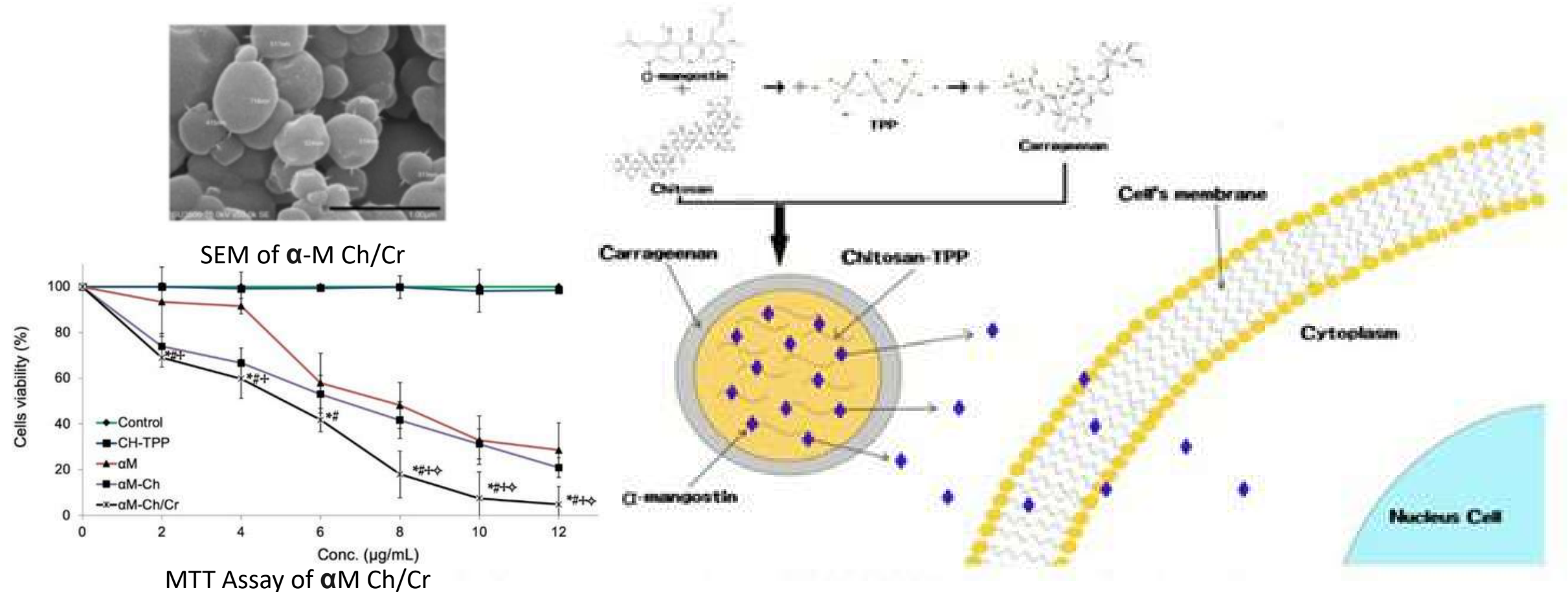




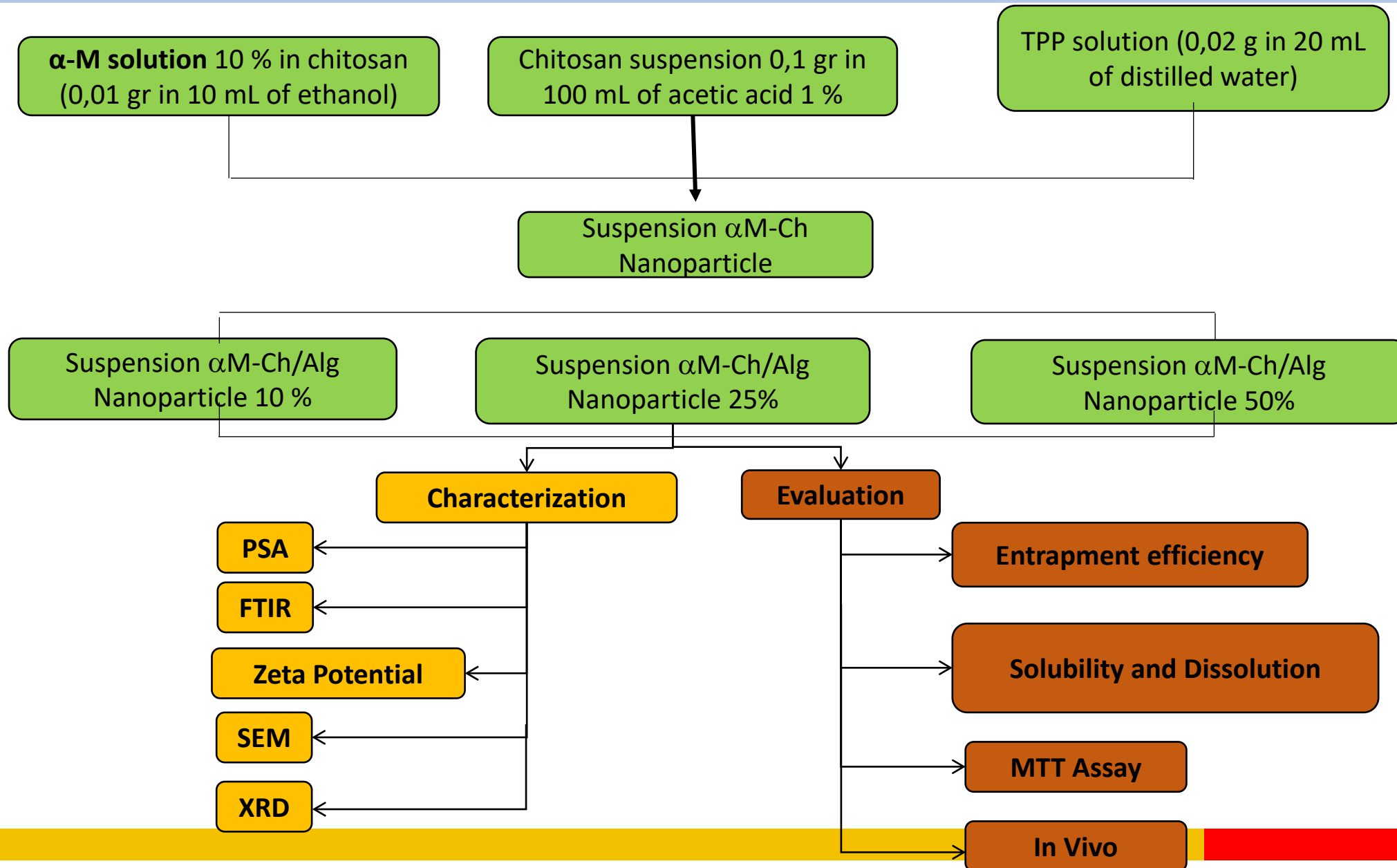


Figure 4. Schematic mechanism of α M-Ch/Cr nanoparticle as breast cancer therapy agents

(Wathoni, 2021)

- 
- 
- 
- 
- 1. Formulasi nanopartikel α -Mangostin dengan basis kitosan –natrium alginat untuk terapi kanker payudara**
 - 2. Mengevaluasi dan mengkarakterisasi nanopartikel α -Mangostin dengan basis kitosan –natrium alginat untuk terapi kanker payudara**
 - 3. Analisis aktivitas sitotoksik nanopartikel α -Mangostin dengan basis kitosan –natrium alginat dalam proliferasi sel MCF7**
 - 4. Evaluasi studi in vivo nanopartikel α -Mangostin dengan basis kitosan –natrium alginat untuk terapi kanker payudara**



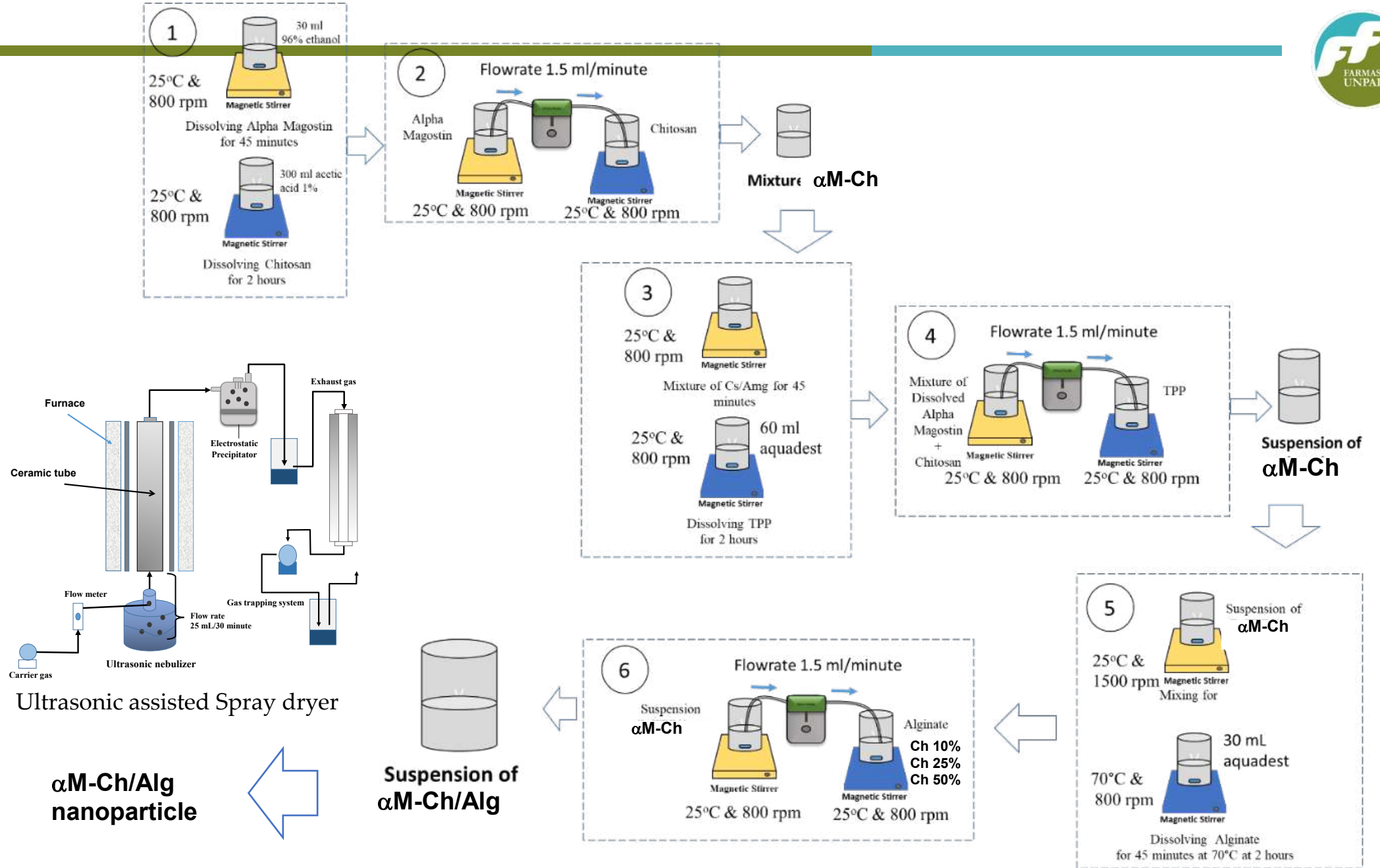


Figure 5. Preparation of α M-Ch/Alg nanoparticle

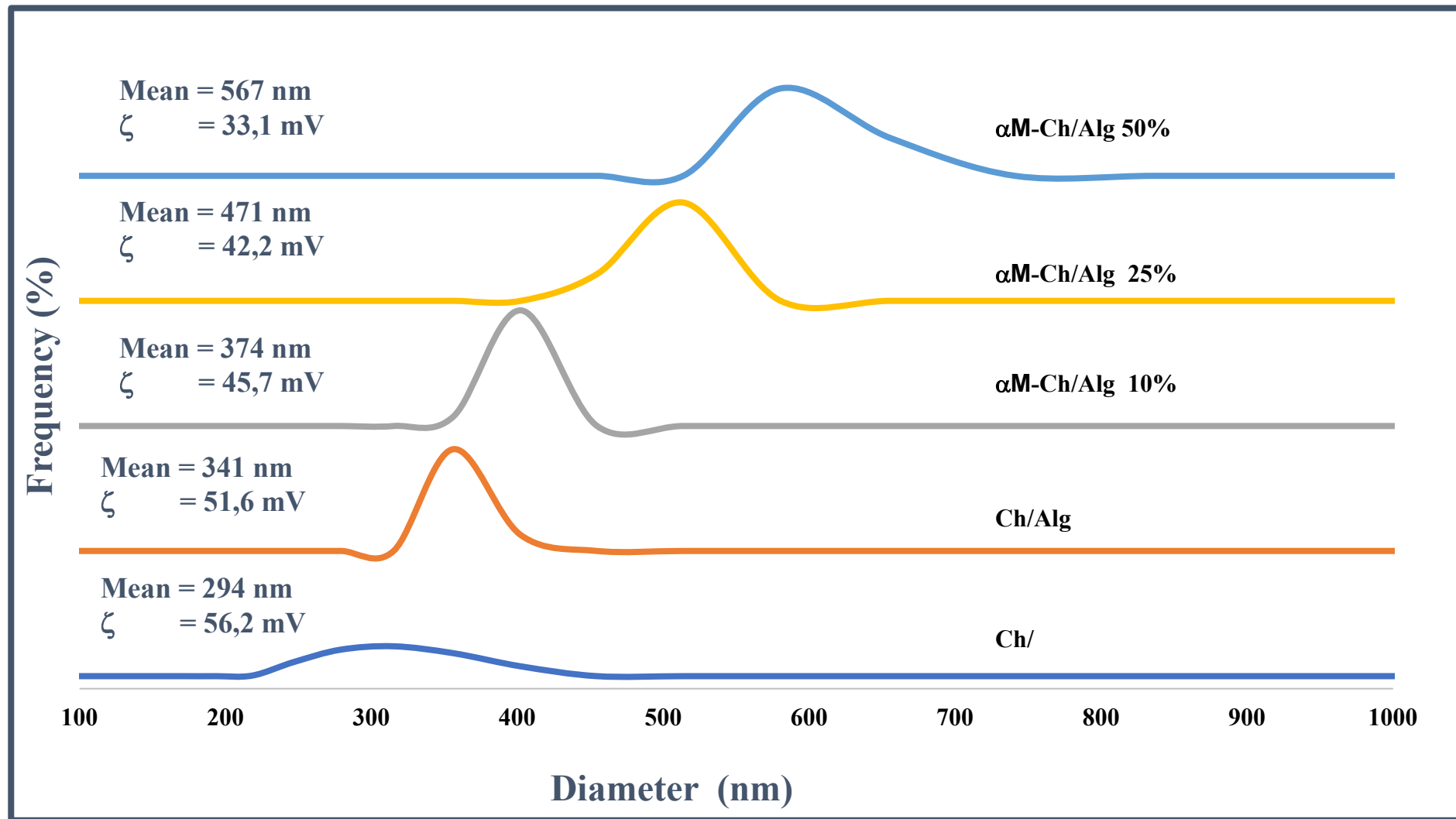


Figure 6. Size distribution of suspension and Zeta potential

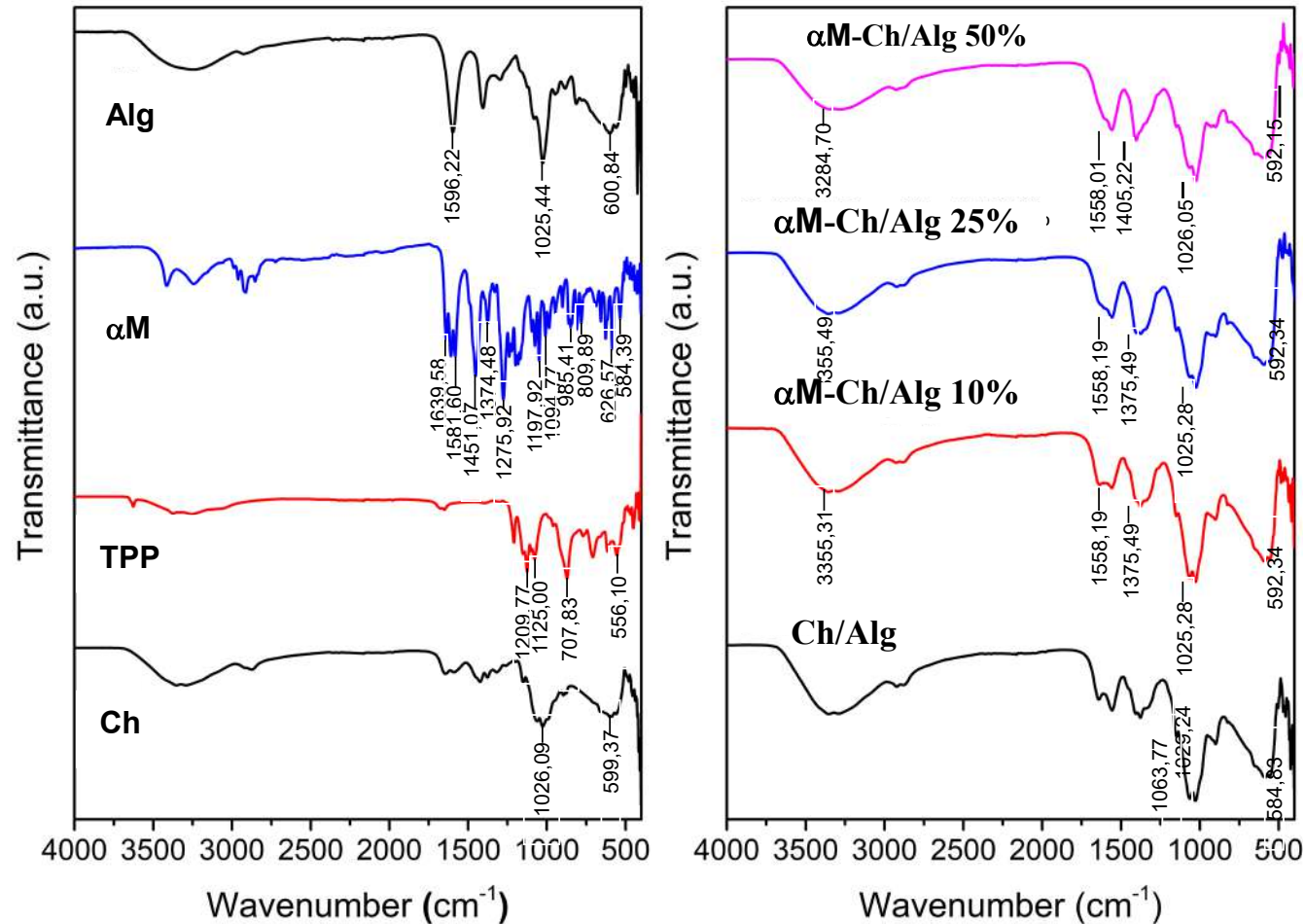


Figure 7. The FTIR spectra of α M-Ch/Alg NPs DDS in comparison to the constituent compounds

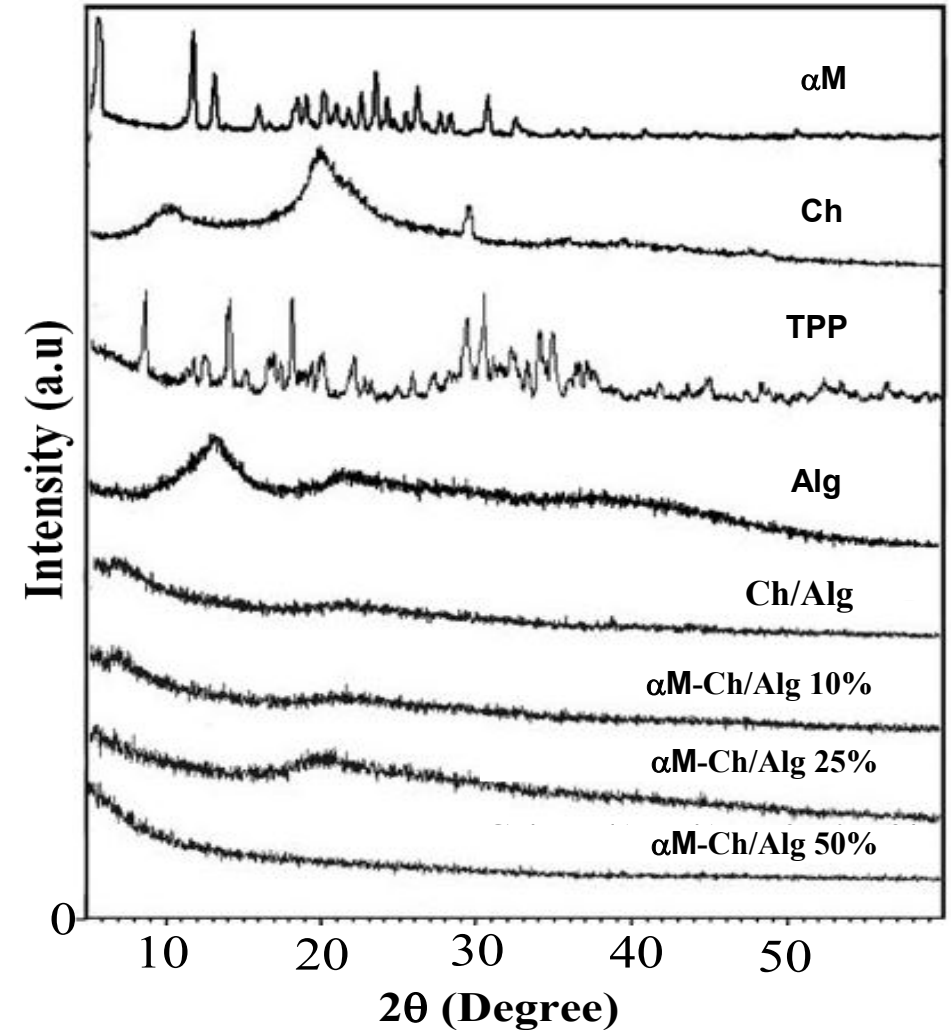


Figure 8. The XRD pattern of α M-Ch/Alg NPs DDS in comparison to the raw materials

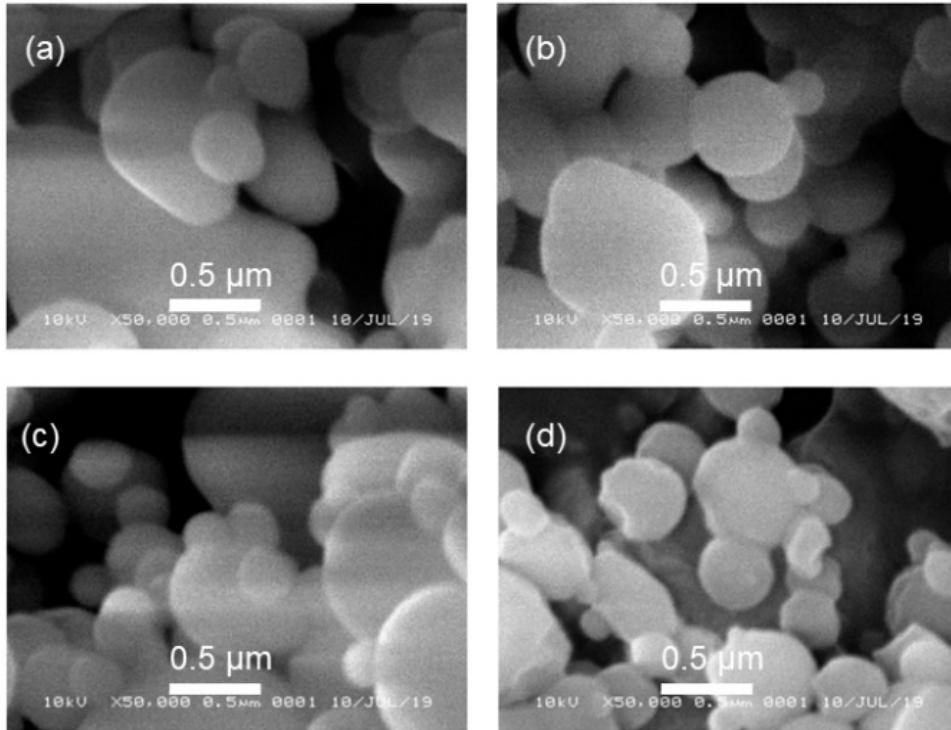


Figure 9. The SEM images: (a) α M-Ch/
(b) α M-Ch/Alg 10% (c) α M-Ch/Alg 25%
(d) α M-Ch/Alg 50%.

Formulas	Percent of Absorption (%)	Loading capacity (%)
α M-Ch/Alg 10%	93.94	5
α M-Ch/Alg 25%	89.03	4.8
α M-Ch/Alg 50%	85.23	4.4

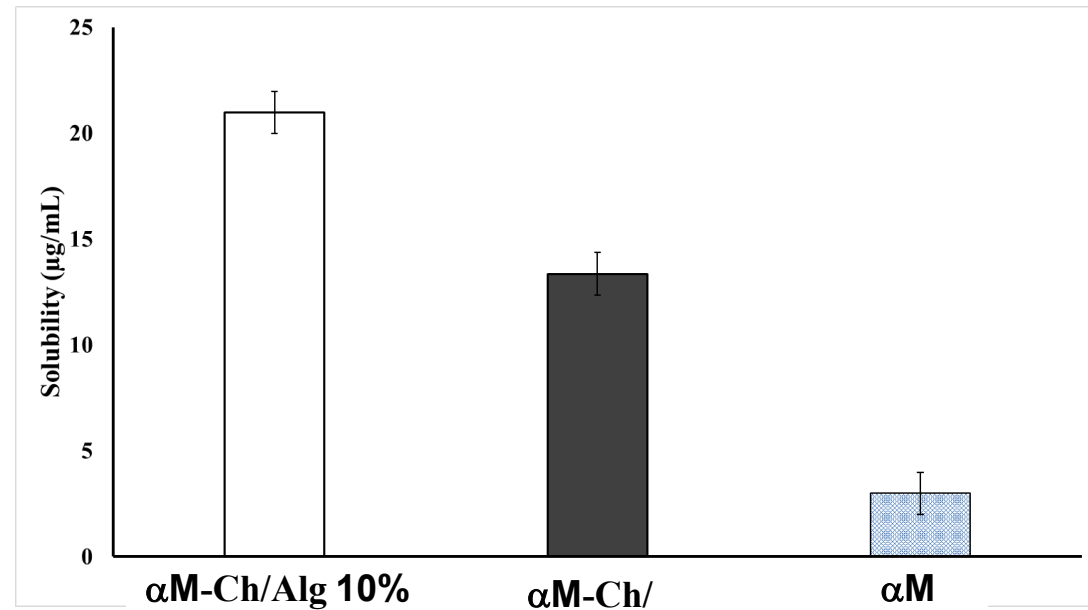
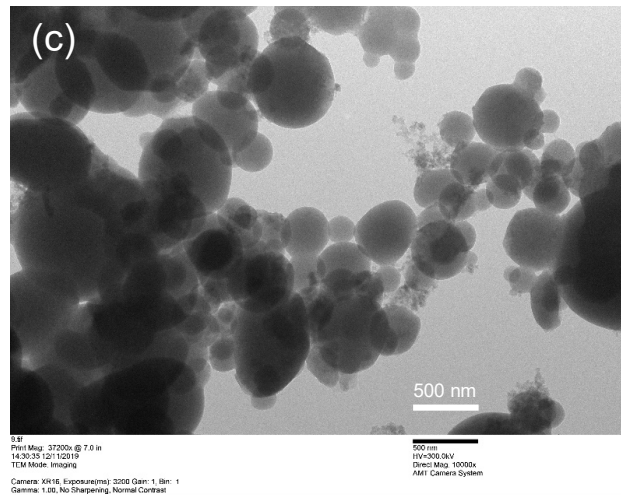
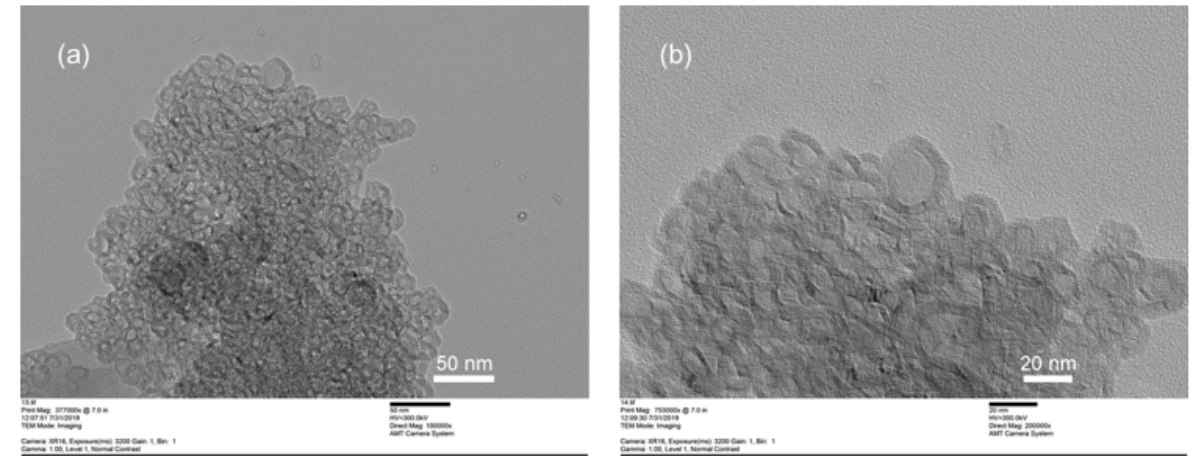
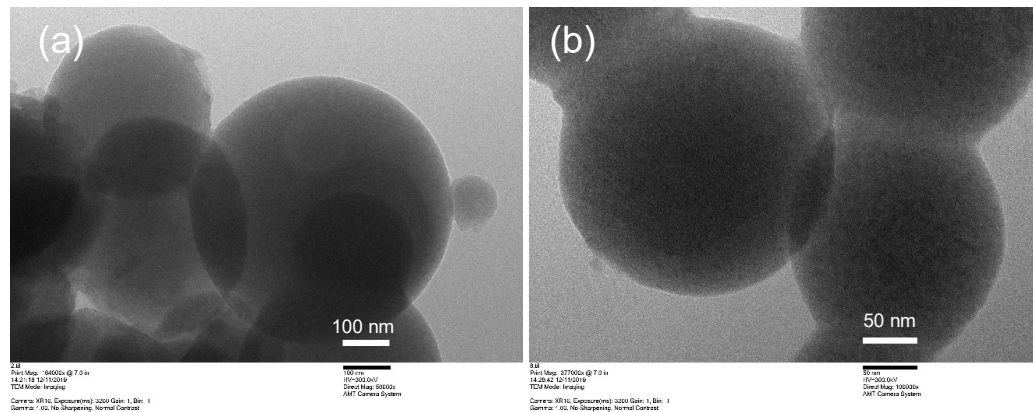
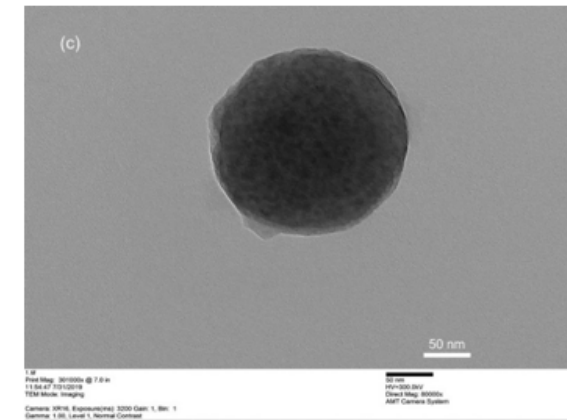


Figure 10. Absorption efficiency test and the solubility of α M-Ch/Alg 10%



(1)



(2)

Figure 11. The TEM images: (1) α M-Ch/ 10% (2) α M-Ch/Alg 10%

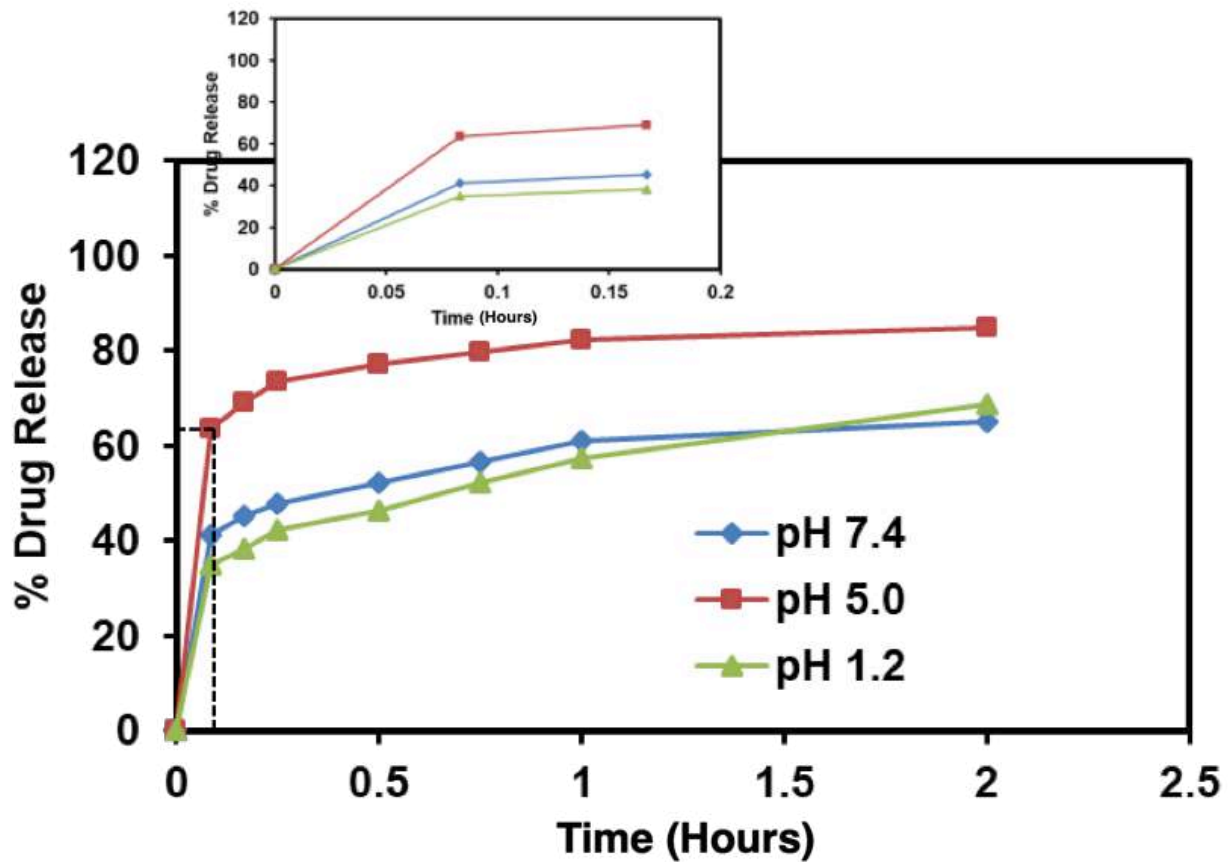


Figure 12. Drug release performances of α M-Ch/Alg 10% at various pH

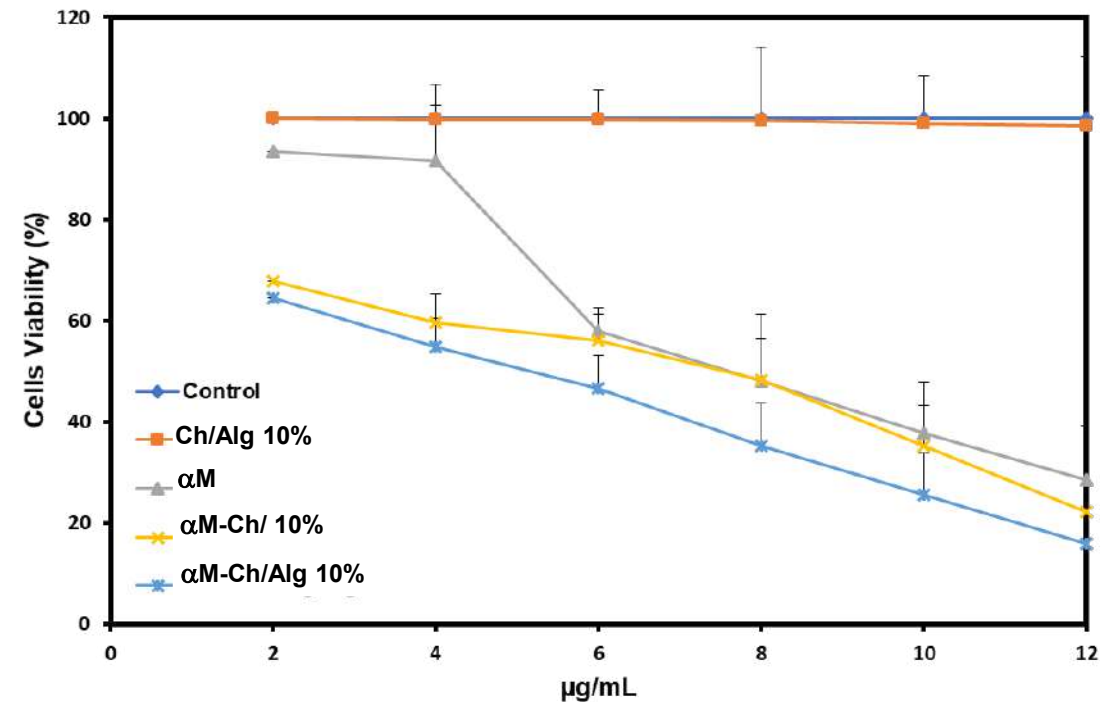


Figure 13. The cell viability of α M-Ch/Alg 10%

DMBA Induction

DMBA



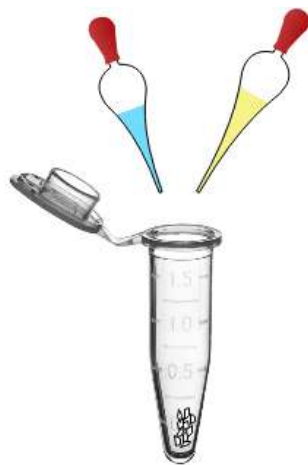
Solvent



NaCl



Corn Oil



Evaluation

Body weight

Tumor volume

Vt: 200-400mm³

Materials	amount
7,12-dimethylbenz[a]anthracene (DMBA)	25mg
Natrium Chloride 0.9% (NaCl)	0.5mL
Corn Oil	0.5mL

(Rosdianto *et al.*, 2021)

Induction result

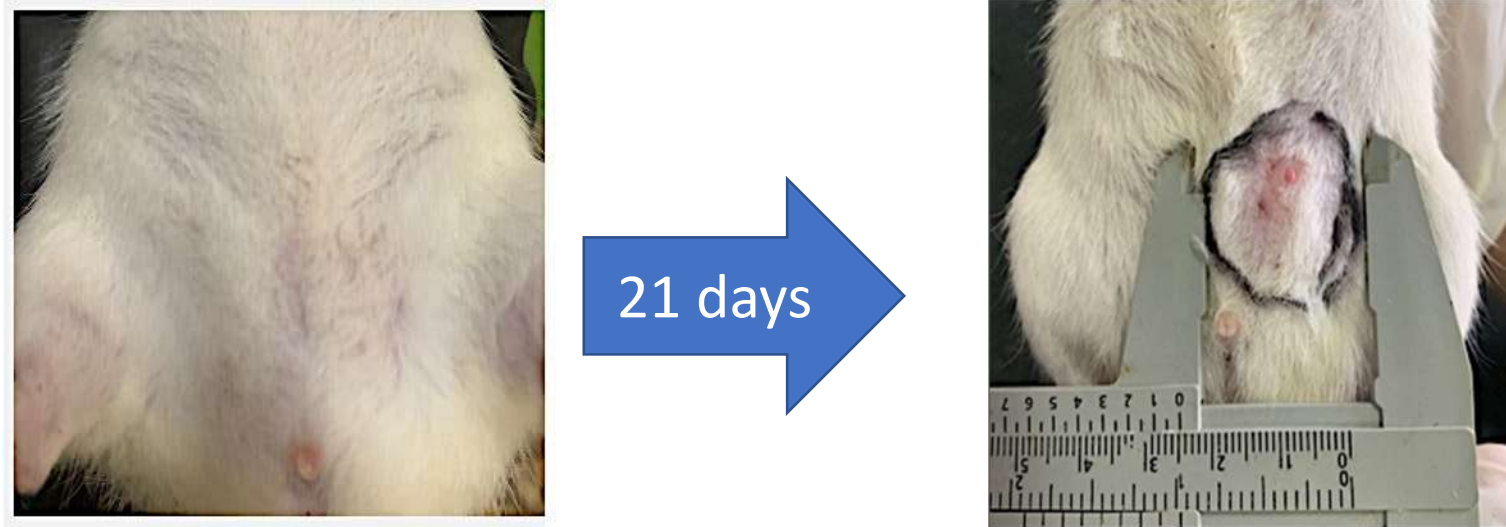


Figure 14. After induction, tumors formed within 7 days in all mice, changes in tumor volume and body weight in mice were measured every 3 days for 21 days.

Benjolan kanker terbentuk melalui pertumbuhan sel yang berlebihan sehingga membentuk agregat yang padat, jika benjolan tersebut terus dibiarkan tanpa pengobatan maka akan terus membesar ukurannya.

Treatment

Group	Mice (n)	Sample	Induction	Treatment
I	4	Normal	-	-
II	4	Control	V	-
III	4	Tamoxifen	V	V
IV	4	α M-Ch/Alg 5 mg	V	V
V	4	α M-Ch/Alg 10 mg	V	V
VI	4	α M-Ch/Alg 20 mg	V	V
VII	4	α M	V	V

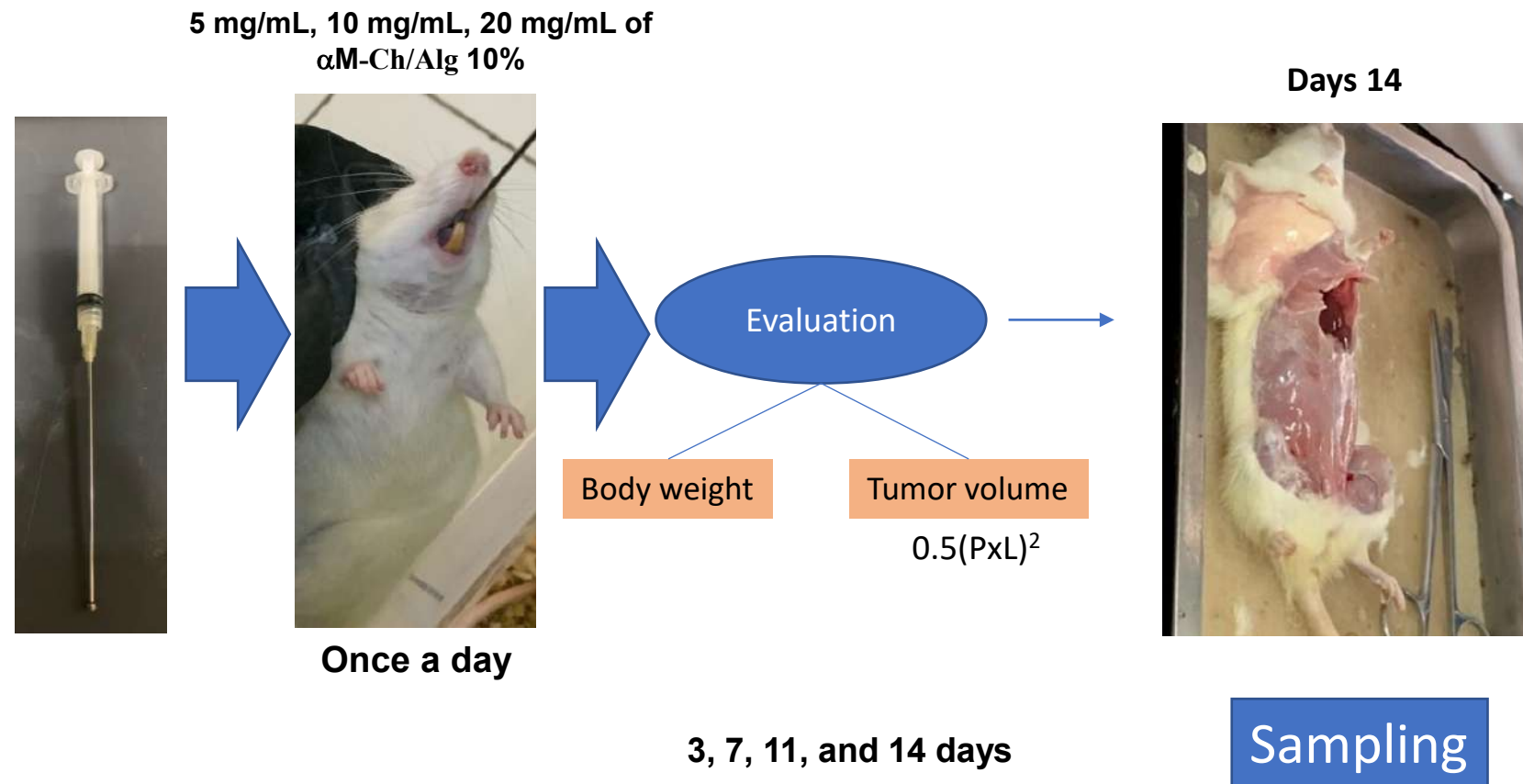


Figure 15. Method of tumor volume and body weight measurement

Body weight

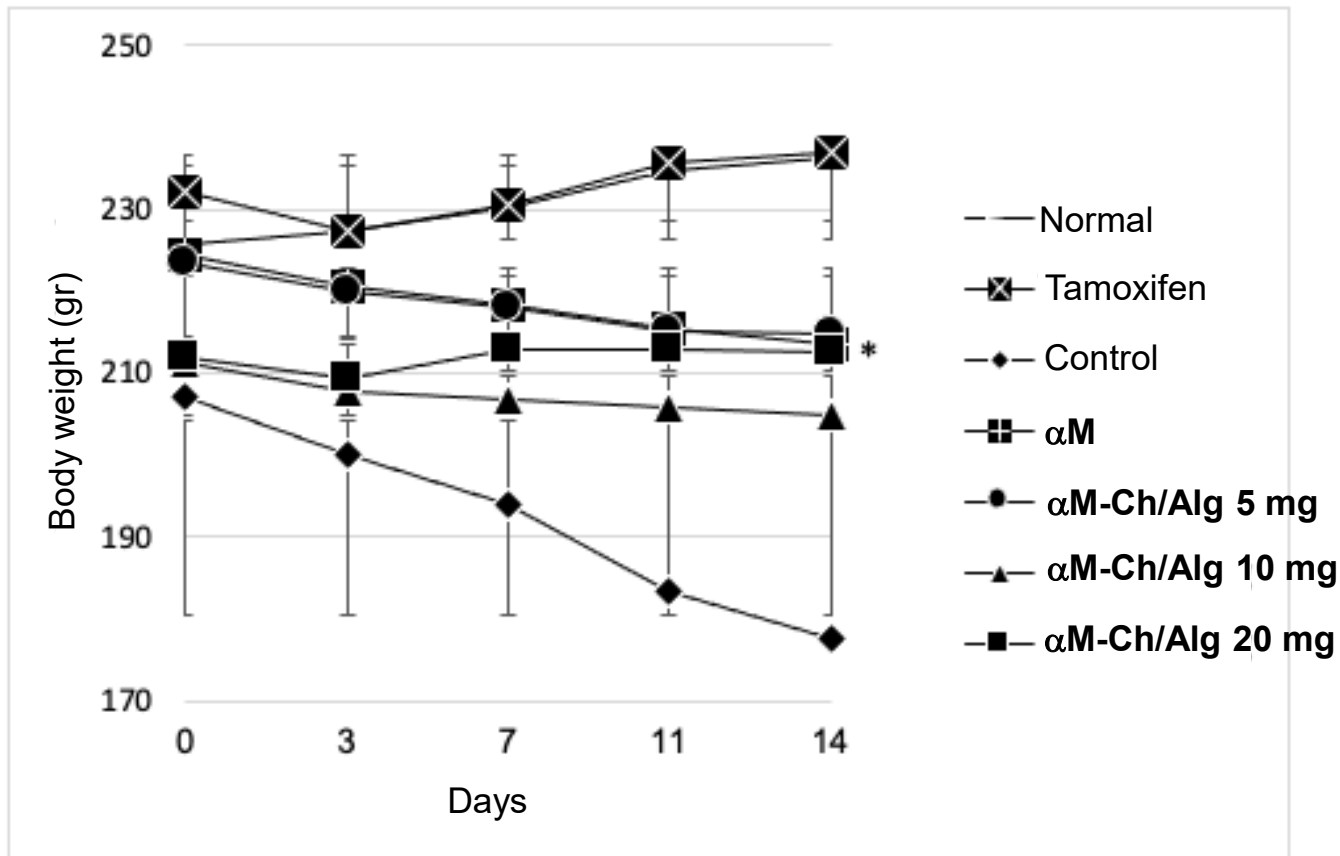


Figure 16. Effect of α M-Ch/Alg in body weight of mice

Pada kelompok α M, penurunan berat badan jauh lebih terkontrol daripada kelompok kontrol,

Kelompok nanopartikel lebih baik dalam mengontrol berat badan tikus wistar,

Tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok α M-Ch/Alg 20 mg dan tamoksifen.

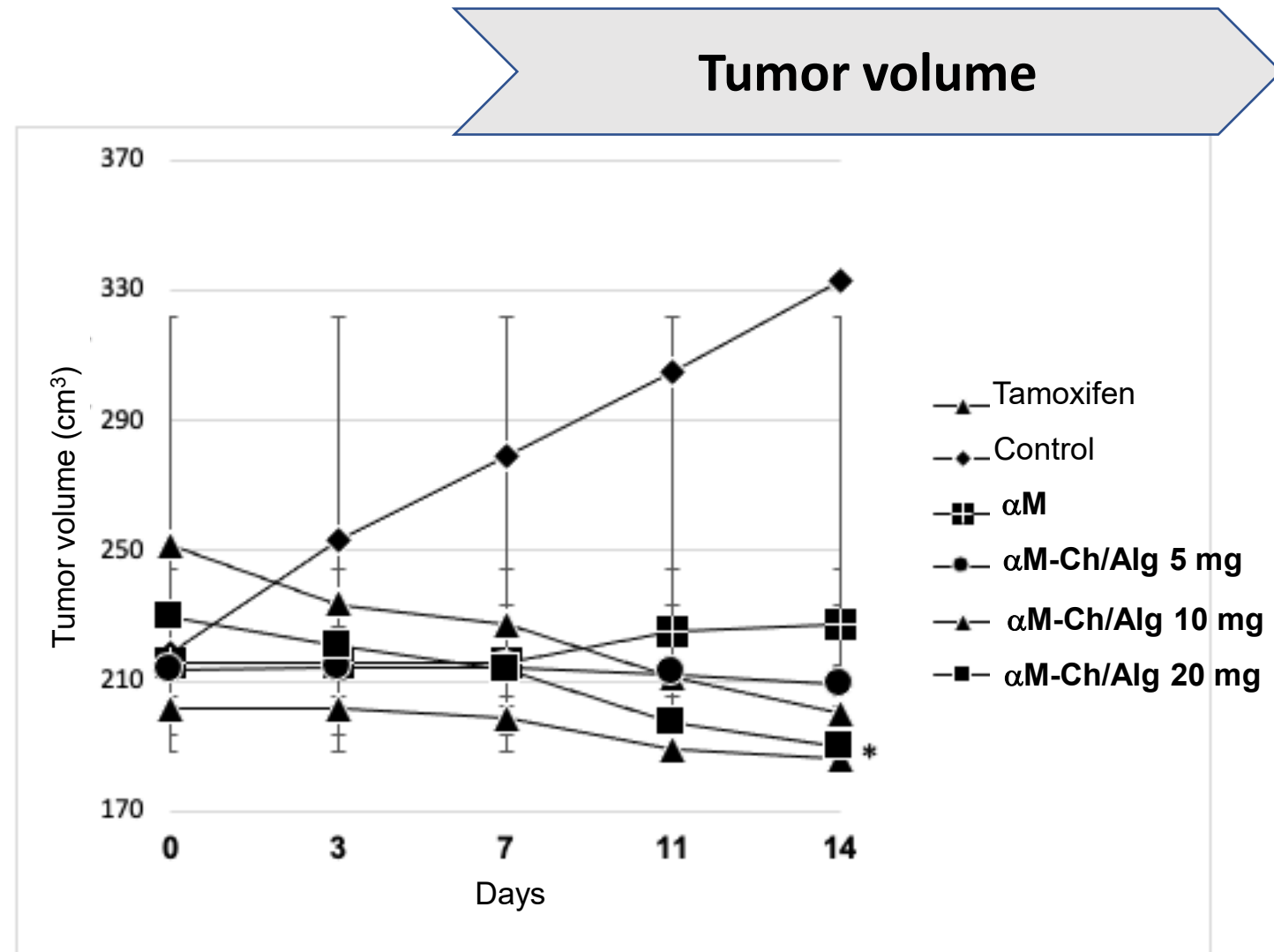
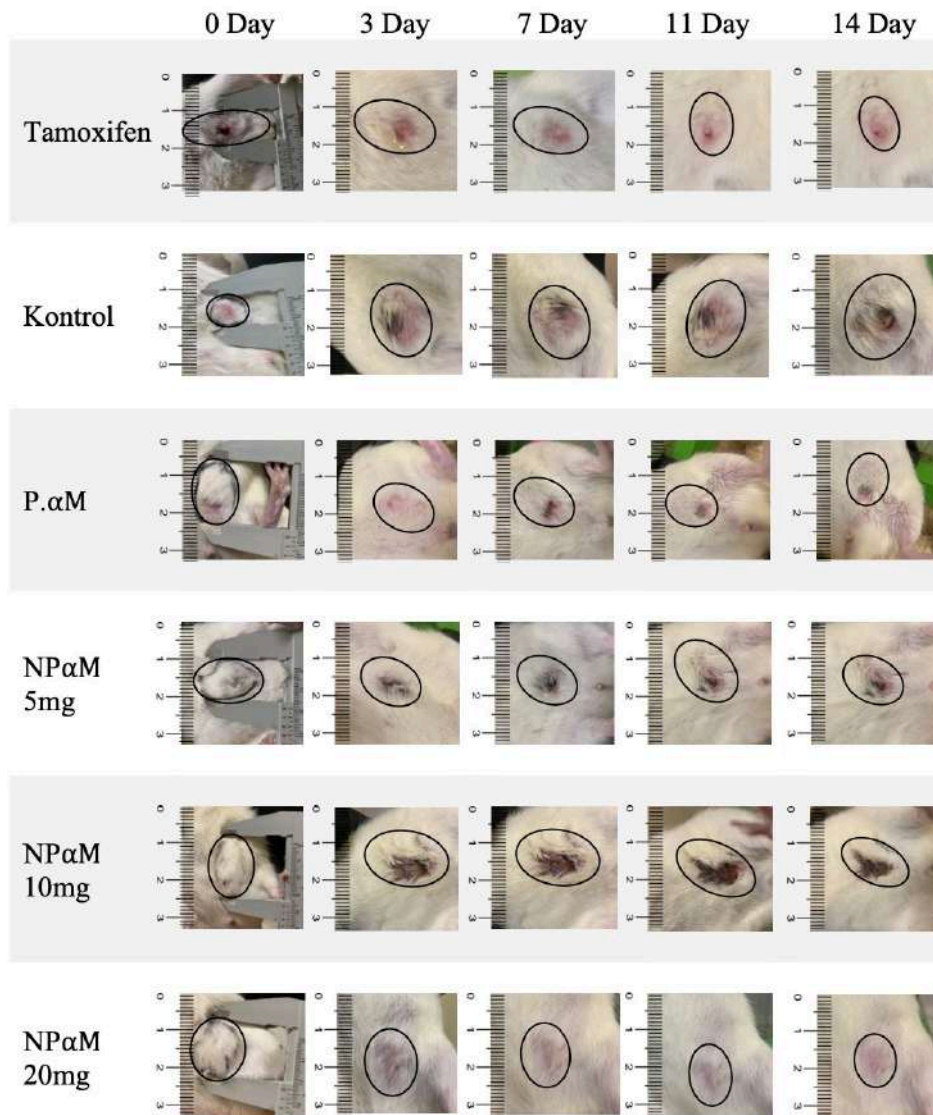
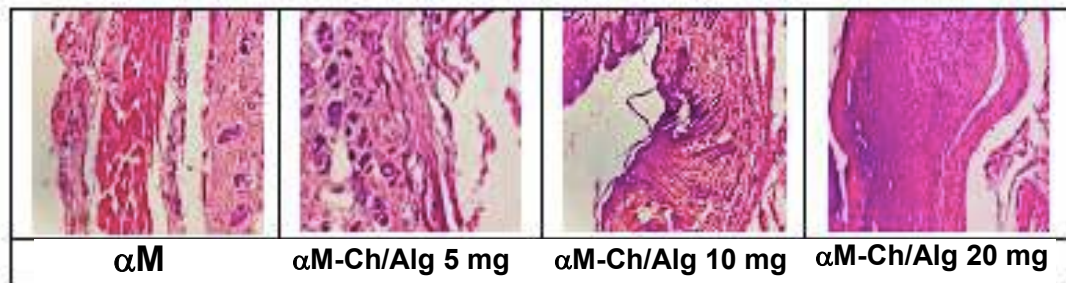
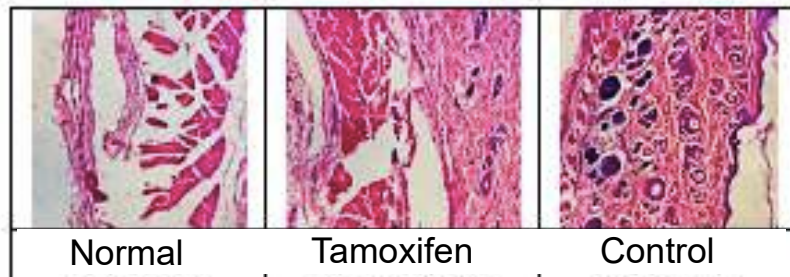


Figure 17. Effect of α M-Ch/Alg in body volume of mice

The increase of tumor volume in mice (n=4) *p<0,05

Index Organ

Breast tissue



Lung tissue

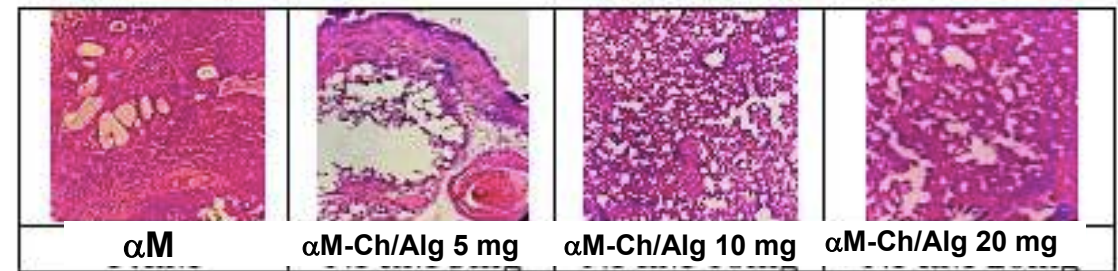
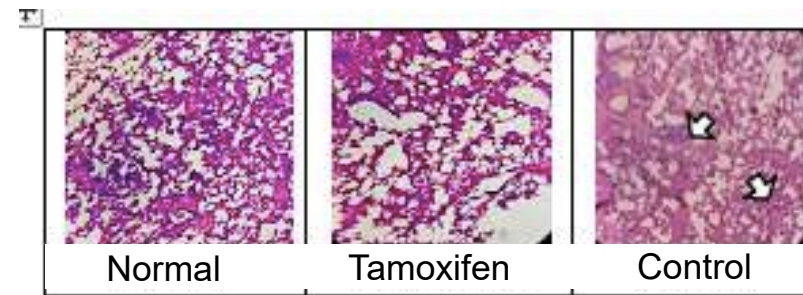


Figure 18. Histopathology analysis using H&E stain of α M-Ch/Alg

Histopathology grading (n=4)
*p<0,05 to α M-Ch/Alg

Tumor Tubule Formation	Score
>75% of tumor cells arranged in tubules	1
>10% and <75%	2
<10%	3
Number of Mitoses (low power scanning (X100), find most mitotically tumor area, proceed to high power (x400))	
<10 mitoses in 10 high-power fields	1
>10 and <20 mitoses	2
>20 mitoses per 10 high power fields	3
Nuclear Pleomorphism (nuclear grade)	
Cell nuclei are uniform in size and shape, relatively small, have dispersed chromatin patterns, and are without prominent nucleoli	1
Cell nuclei are somewhat pleomorphic, have nucleoli, and are intermediate size	2
Cell nuclei are relatively large, have prominent nucleoli or multiple nucleoli, coarse chromatin patterns, and vary in size and shape	3

Bloom-Richardson (Bansal et al, 2012)

4. Results

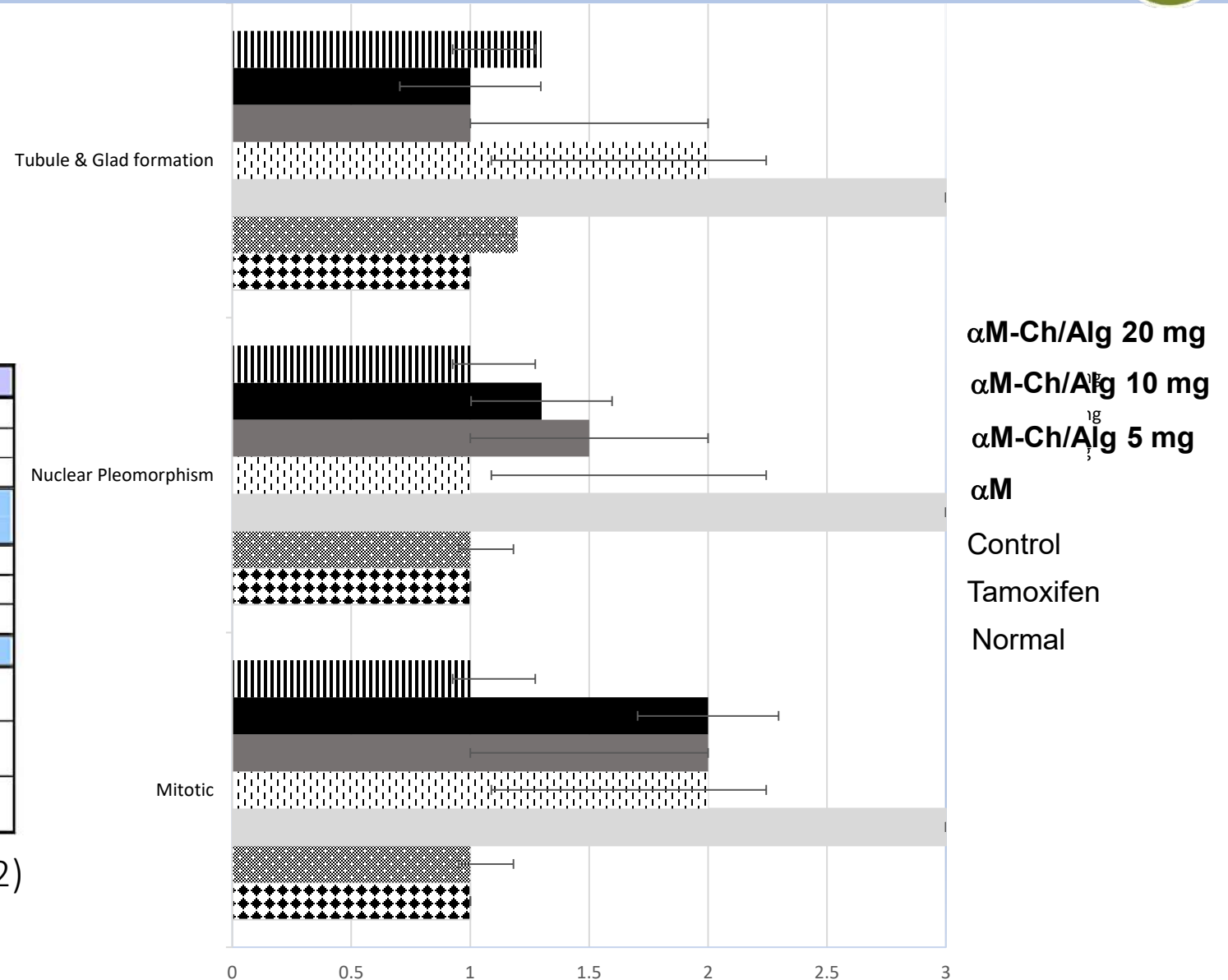
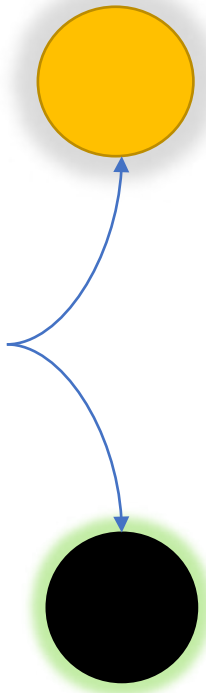


Figure 19. Histopathology grading analysis using H&E stain of α M-Ch/Alg

A diagram on the left side of the slide consists of two circles. The top circle is yellow and the bottom circle is black. A blue arrow points from the yellow circle down to the black circle. A blue bracket is positioned to the left of the arrow, spanning the vertical distance between the two circles.

Berdasarkan uji karakterisasi yang telah dilakukan, diketahui bahwa variasi polimer alginat terbaik adalah alginat dengan konsentrasi 10% (α M-Ch/Alg 10%) dengan ukuran partikel 341 nm, nilai zeta potensial 42,1 mV dan permeabilitas 93,94%.

Hasil uji kelarutan dan uji efektivitas α M-Ch/Alg 10% lebih baik dibandingkan α M murni pada uji sitotoksik sel kanker payudara MCF7 dengan nilai IC50 sebesar 2,744 μ g/mL.

Dosis efektif α M-Ch/Alg sebagai antikanker payudara pada tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) adalah α M-Ch/Alg 20 mg yang menunjukkan respon penyembuhan yang baik dan volume tumor terus menurun hingga 17,43% pada tanggal 14 hari. Hal ini berbanding lurus dengan pemeriksaan histopatologis yang menunjukkan perbaikan jaringan dan tidak ada metastasis.

Article

The Potential Cytotoxic Activity Enhancement of α -Mangostin in Chitosan-Kappa Carrageenan-Loaded Nanoparticle against MCF-7 Cell Line

Nasrul Wathoni^{1,*}, Lisna Meylina^{1,2}, Agus Rusdin^{1,3}, Ahmed Fouad Abdelwahab Mohammed⁴, Dorandani Tirtamie¹, Yedi Herdiana¹, Keiichi Motoyama⁵, Camelia Panatarani^{6,7}, I Made Joni^{6,7}, Ronny Lesmana⁸ and Muchtaridi Muchtaridi⁹

¹ Department of Pharmaceutics and Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Universitas Padjadjaran, Sumedang 45363, Indonesia; lisna@farmasi.unmul.ac.id (L.M.); agusrusdin@gmail.com (A.R.); farmasetikers@gmail.com (D.T.); yherdiana@unpad.ac.id (Y.H.)

² Department of Pharmaceutics and Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Universitas Mulawarman, Samarinda 75119, Indonesia

Original Article

Formulation and Characterization of α -Mangostin in Chitosan Nanoparticles Coated by Sodium Alginate, Sodium Silicate, and Polyethylene Glycol

Nasrul Wathoni¹, Agus Rusdin^{1,2}, Erma Febriani³, Destiana Purnama⁴, Wahnidar Daulay¹, Sundoro Y. Azhary¹, Camellia Panatarani¹, I Made Joni¹, Ronny Lesmana¹, Keiichi Motoyama¹, Muchtaridi Muchtaridi¹

¹Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Padjadjaran University, Sumedang, Indonesia, ²Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia, ³Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padjadjaran University, Sumedang, Indonesia, ⁴Department of Anatomy, Physiology and Biology Cell, Faculty of Medicine, Padjadjaran University, Sumedang, Indonesia, ⁵Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kumamoto University, Kumamoto,

ABSTRACT Context: α -mangostin, one of the xanthone derivative compounds isolated from *Garcinia mangostana* L. peel extract, has an excellent anticancer efficacy. However, α -mangostin has a lack of site specificity, poor cells selectivity, and low aqueous solubility. Polymeric nanoparticles formulation can be used to solve these problems. Aim: Therefore, the main aim of this study was to develop polymeric nanoparticles of α -mangostin-based chitosan (α M-Ch) coated by sodium alginate (α M-Ch/Al), sodium silicate (α M-Ch/Si), and polyethylene glycol 6000 (α M-Ch/PEG). Materials and Methods: Polymeric nanoparticles were prepared by ionic gelation method with the spray pyrolysis technique. Optimized formula was characterized by scanning electron microscopy, particle size, entrapment efficiency, drug loading, Fourier transform infrared, X-ray diffraction (XRD), and differential scanning calorimetry (DSC). Results: α M-Ch/Al, α M-Ch/Si, and α M-Ch/PEG Nanoparticles were successfully prepared with the range of particle size approximately 200–400 nm. The XRD patterns and DSC thermograms of α M-Ch/Al showed an amorphous state, whereas α M-Ch/Si and α M-Ch/PEG indicated low crystalline forms. In addition, α M-Ch/Al had the highest entrapment efficiency (98.33% \pm 0.06%) compared to α M-Ch/Si (70.46% \pm 8.93%), and α M-Ch/PEG (92.24% \pm 10.98%). Conclusion: These results suggest that α M-Ch/Al has the potential to enhance the physicochemical properties of α -mangostin for further formulation as an anticancer agent.

Nanoparticle Drug Delivery Systems for α -Mangostin

This article was published in the following Dove Press journal:
Nanotechnology, Science and Applications

Nasrul Wathoni¹,
Agus Rusdin^{1,2},
Keiichi Motoyama³,
I Made Joni⁴,
Ronny Lesmana⁵,
Muchtaridi Muchtaridi⁶

¹Department of Pharmaceutics and Pharmaceutical Technology, Faculty of

Abstract: α -Mangostin, a xanthone derivative from the pericarp of *Garcinia mangostana* L., has numerous bioactivities and pharmacological properties. However, α -mangostin has low aqueous solubility and poor target selectivity in the human body. Recently, nanoparticle drug delivery systems have become an excellent technique to improve the physicochemical properties and effectiveness of drugs. Therefore, many efforts have been made to overcome the limitations of α -mangostin through nanoparticle formulations. Our review aimed to summarise and discuss the nanoparticle drug delivery systems for α -mangostin from published papers recorded in Scopus, PubMed and Google Scholar. We examined various types

Article

Hyaluronic Acid-Coated Chitosan Nanoparticles as an Active Targeted Carrier of Alpha Mangostin for Breast Cancer Cells

Lisna Meylina^{1,2}, Muchtaridi Muchtaridi³, I Made Joni^{4,5}, Khaled M. Elamin⁶ and Nasrul Wathoni^{1,*}

- ¹ Department of Pharmaceutics and Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Universitas Padjadjaran, Bandung 45363, Indonesia
 - ² Department of Pharmaceutics and Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Universitas Mulawarman, Samarinda 75119, Indonesia
 - ³ Department of Pharmaceutical Analysis and Medicinal Chemistry, Faculty of Pharmacy, Universitas Padjadjaran, Bandung 45363, Indonesia
 - ⁴ Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Padjadjaran, Bandung 45363, Indonesia
 - ⁵ Functional Nano Powder University Center of Excellence, Universitas Padjadjaran, Bandung 45363, Indonesia
 - ⁶ Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kumamoto University, 5-1 Oe-honmachi, Chuo-ku, Kumamoto 862-0973, Japan
- * Correspondence: nasrul@unpad.ac.id; Tel.: +62-2-842-888888 (ext. 3510)

Abstract: Alpha mangostin (AM) has potential anticancer properties for breast cancer. This study aims to assess the potential of chitosan nanoparticles coated with hyaluronic acid for the targeted delivery of AM (AM-CC (HA)-coated MCF-7 breast cancer cells. AM-CC (HA)-coated chitosan

Ucapan Terimakasih

- **Muchtaridi,**
- **I Made Joni,**
- **Gofarana Wilar,**
- **Agus Rusdin,**
- **Ade Irma Suryani,**
- **Fachrunissa Kabakoran,**
- **Lisna Meylina,**
- **Yedi Herdiana,**
- **Ahmed Fouad Abdelwahab
Mohammed,**
- **Khaled M. Elamin,**



Afiliasi

- Departement of Pharmaceutics and Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Universitas Padjadjaran
- Functional Nano Powder University Center of Excellence, Universitas Padjadjaran,
- Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kumamoto University, Kumamoto, Japan
- Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Minia University, Minia, Egypt

Hibah

- Penelitian Dasar – Hibah Kompetitif Nasional – Kemendikbud (2019-2021)





**Universitas
Padjadjaran**



ASIIN



Unggul

Film Hidrogel Mukoadhesif α -Mangostin berbasis Alginat dan Kitosan untuk Terapi Sariawan

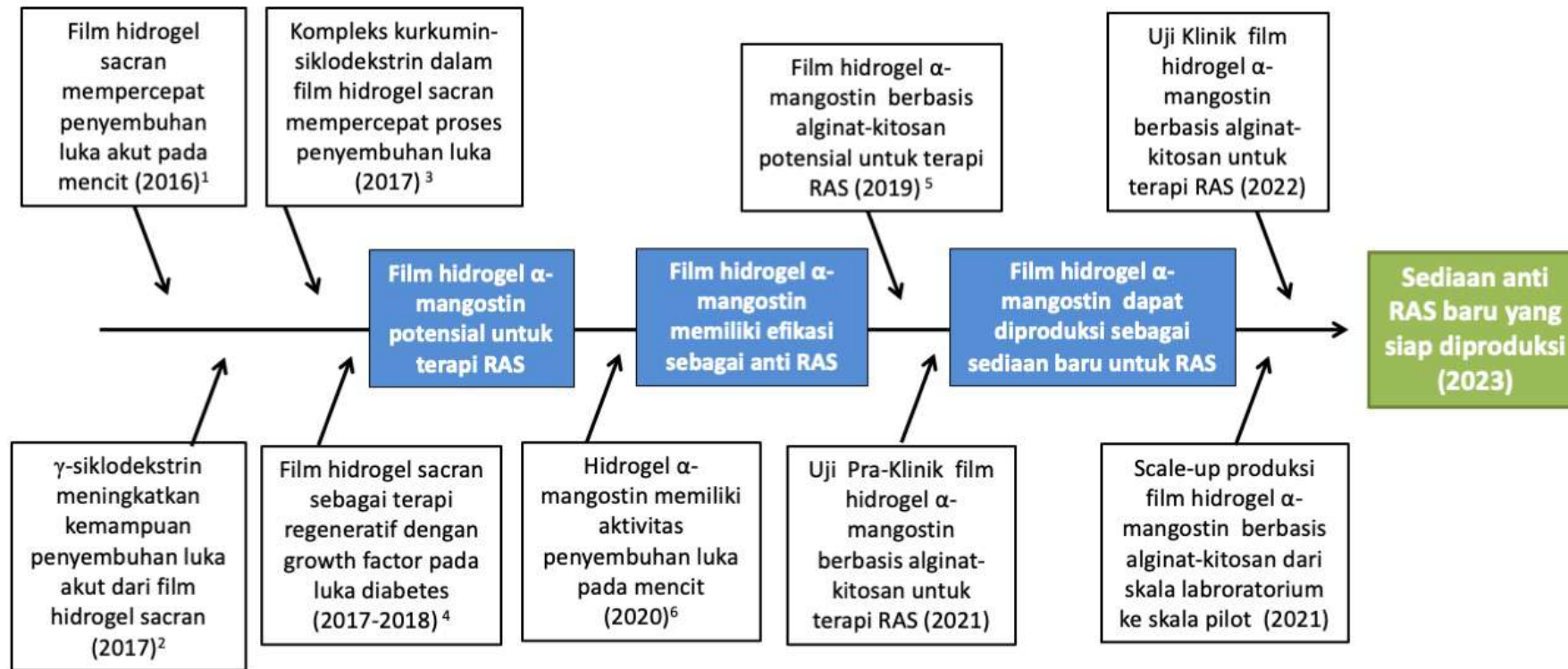


FAKULTAS FARMASI
GEDUNG DEKANAT

<https://farmasi.unpad.ac.id>

The faculty of excellence

Research Road Map



¹N. Wathoni et.al., *Int. J.Biol. Macromol.*, 89, 465-470 (2016)

²N. Wathoni et.al., *Int. J.Biol. Macromol.*, 94, 181-186 (2017)

³N. Wathoni et.al., *Int. J.Biol. Macromol.*, 98, 268-276 (2017)

⁴N. Wathoni et.al., *Int. J. App. Pharm.*, 10(2), 57-61 (2018)

⁵N. Wathoni et.al., *Appl. Sci.*, 2019, 9, 5235 (2019)

⁶N. Wathoni et.al., *Pharmaceuticals*, 13, 290 (2020)

Pendahuluan

Sariawan = RAS (*Reccurent Aphthous Stomatitis*)



Tidak enak makan, minum, berbicara



↓↓↓ Kualitas hidup

2-25% dari populasi dunia



Minor
97%



Mayor



Herpetiform
ulserasi

RAS adalah penyakit ulseratif yang paling umum pada mukosa mulut pada manusia yang sering diakibatkan oleh trauma, perubahan hormonal, stres fisik atau psikologis, iritasi bahan kimia, faktor genetik, dan alergi (Scully *et al*, 2008).

Penggunaan obat-obatan pada RAS bertujuan untuk mempercepat regenerasi sel jaringan.

Obat yang digunakan dalam terapi RAS dapat berupa obat modern atau obat alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan rempah-rempah



Penggunaan Jangka Panjang



Garcinia mangostana L.



Kulit buah manggis memiliki lebih dari 50 senyawa xanton, salah satunya adalah α -mangostin (Pedraza *et al.*, 2008)

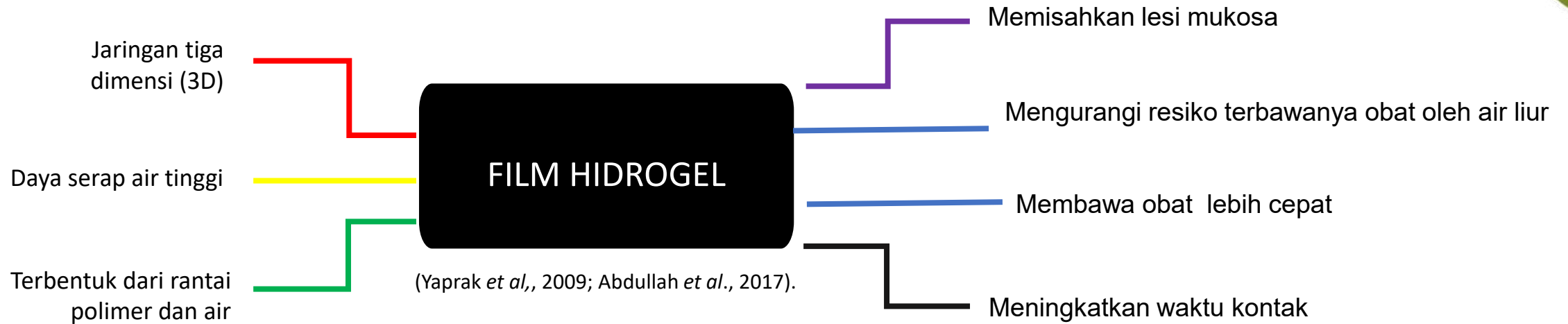
α -Mangostin memiliki aktivitas farmakologi seperti antibakteri, antiinflamasi, antioksidan dan lain-lain (Hafeez *et al.*, 2014)

α -Mangostin secara topikal aman digunakan dan dapat mempercepat kesembuhan ulkus akibat luka gores (Sunarjo *et al.*, 2014)

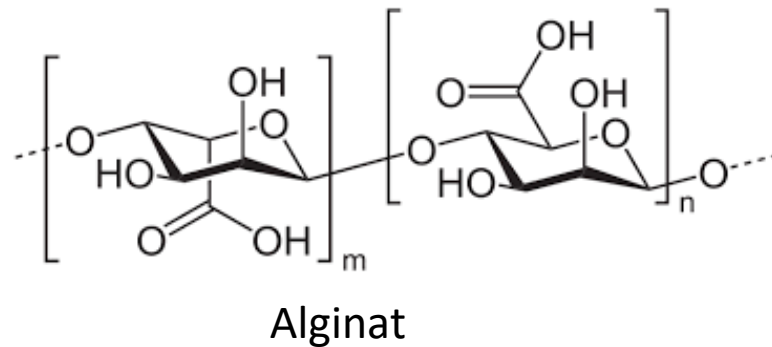
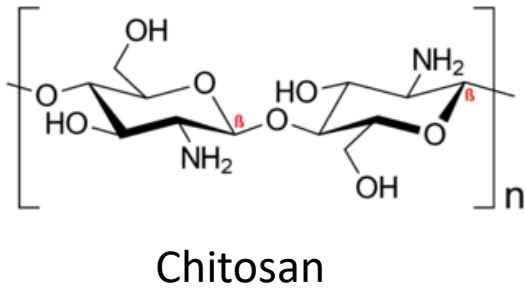
α -Mangostin dapat menyembuhkan ulkus akibat infeksi, trauma mekanik dan trauma kimiawi dilihat dari jumlah sel PMN (*polymorphonuclear*) dan fibroblast (Sunarjo *et al.*, 2015)



α -mangostin memiliki kelarutan dan bioavailabilitas yang rendah (Jittamaro *et al.*, 2015) sehingga harus diformulasikan dalam bentuk topikal. Beberapa penghantar α -mangostin untuk terapi RAS yaitu bentuk pasta dan film hidrogel.



Beberapa matriks yang sering digunakan dalam pembuatan film hidrogel yaitu pati, glikogen, agarosa, dekstran, kitosan, selulosa, Na alginat dan *sacran* (Geseela *et al.*, 2016; Wathoni *et al.*, 2016)



Plester Sariawan Inovatif

Hasil Penelitian

Pembuatan ChAlg HF

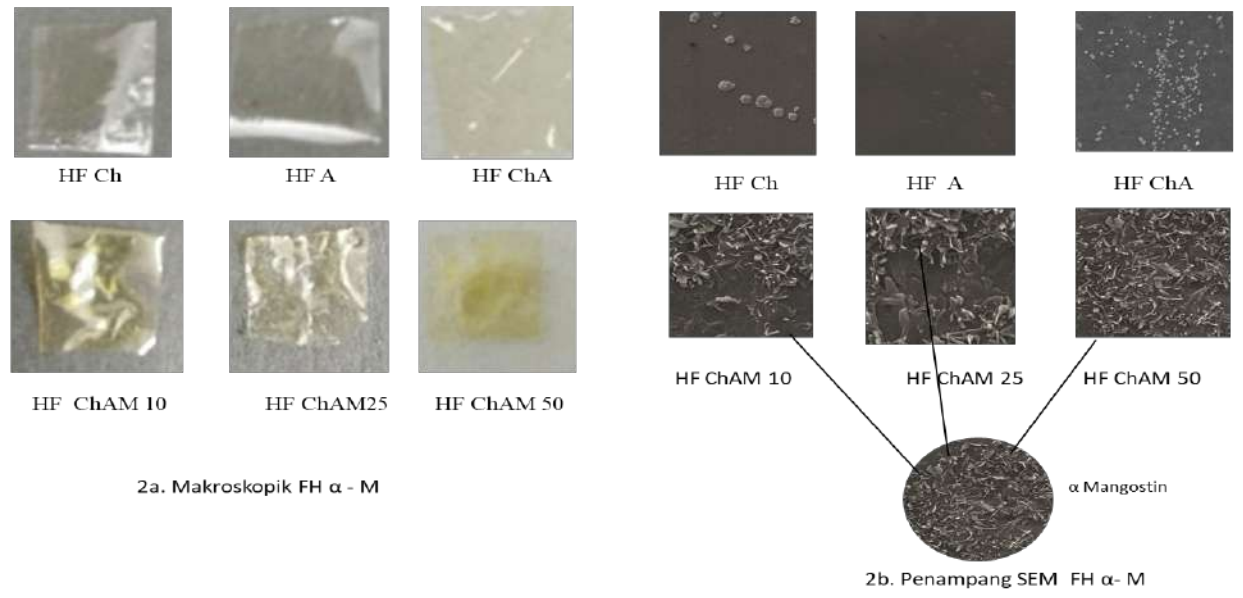


metode solvent evaporation

Pembuatan ChAlg/ α -M



metode casting



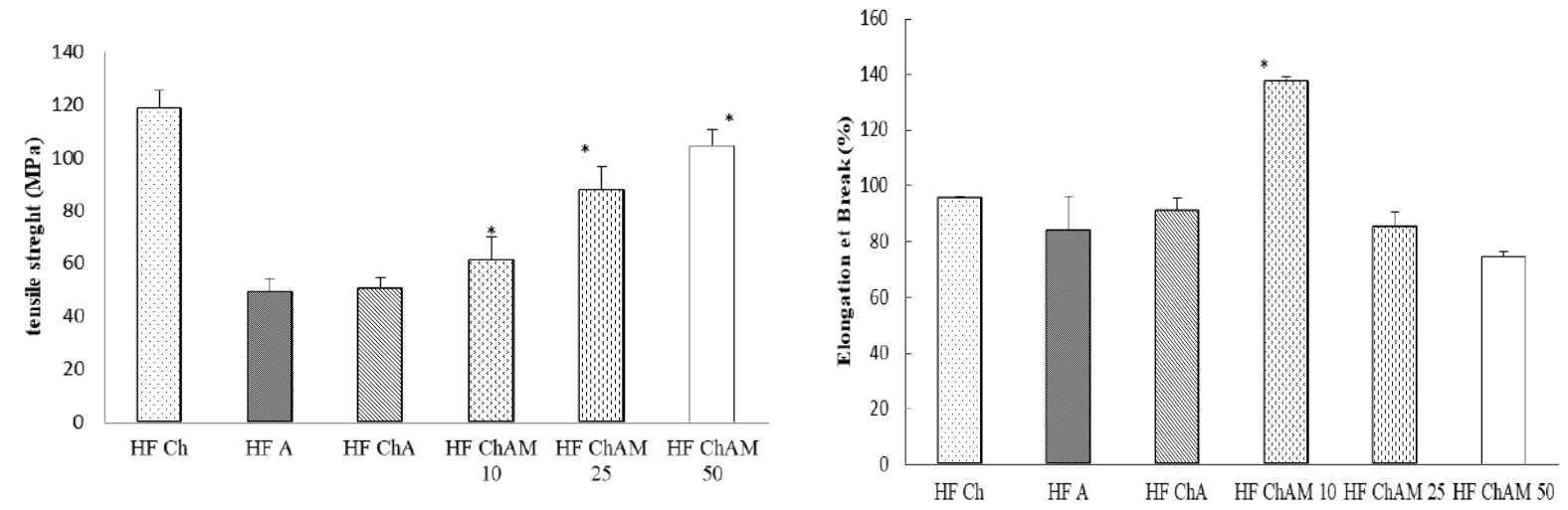
Hasil SEM menunjukkan bahwa α -M berada di permukaan ChAlg HF (Gambar 1).

Alg HF kurang homogen dibandingkan ChAlg HF.

Permukaan film kompleks polielektrolit ini menunjukkan sifat tidak beraturan dan berpori

Gambar 1. Analisis makroskopik (a) dan mikroskopik (b) sediaan film kitosan-alginat

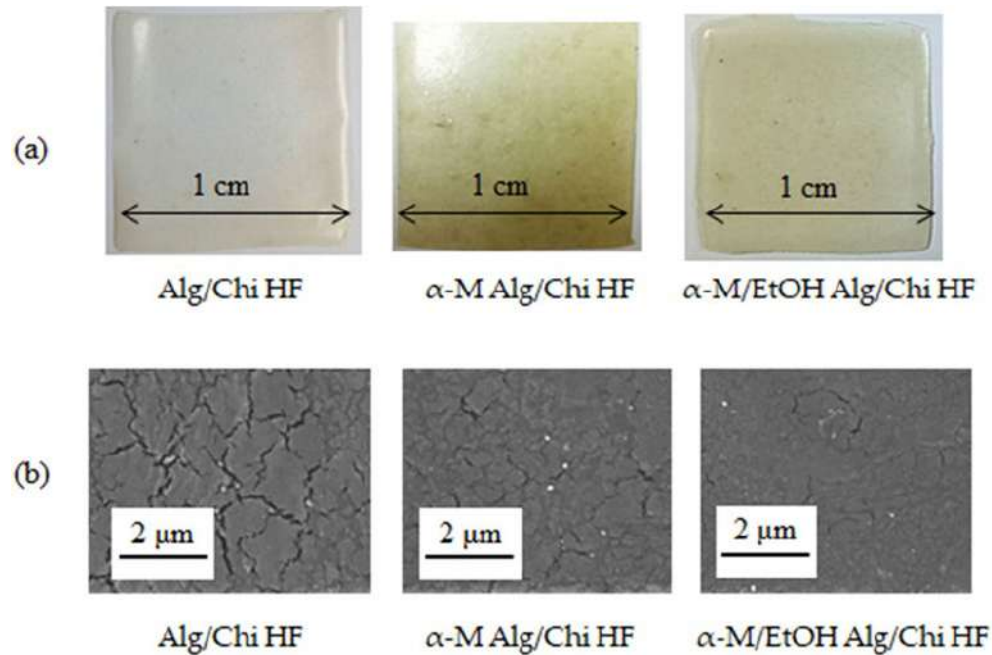
Uji Tensile Streight dan Elongation At Break



Gambar 2. Karakteristik mekanik ChAlg/α-M HF. (a) Tensile strength; (b) elongation at break. Masing-masing nilai adalah rata-rata ± SD dari tiga replikasi. * $p < 0.05$, dibandingkan terhadap Ch HF. † $p < 0.05$, dibandingkan terhadap Alg HF. # $p < 0.05$, dibandingkan terhadap ChAlg HF

Ch memperkuat struktur Alg dan memberikan struktur kaku ChAlg/α-M HF, menunjukkan bahwa interaksi fisik terjadi antara Alg dan Ch. Hasilnya juga menyiratkan bahwa α-M meningkatkan tensile strength dan menurunkan elongation at break ChAlg HF

Pengembangan α -M/EtOH Alg/Chi HF

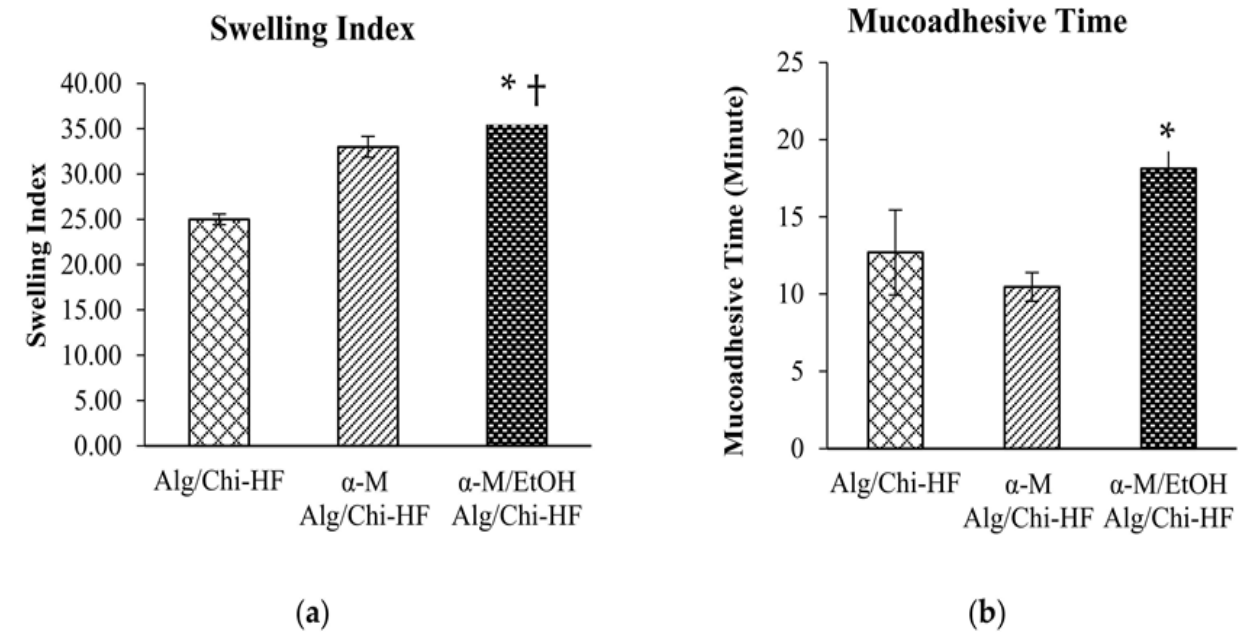


α -M/EtOH Alg/Chi HF menunjukkan kondisi film terbaik dari ketiganya karena memiliki permukaan yang halus

Hasil analisis SEM mengkonfirmasi penampakan makroskopik dari film hidrogel, dimana pada α -M Alg/Chi HF, masih terdapat butiran yang tidak larut

Gambar 3. Penampakan makroskopis (a) dan mikroskopis (b)

Karakterisasi Fisikokimia α -M/EtOH Alg/Chi HF

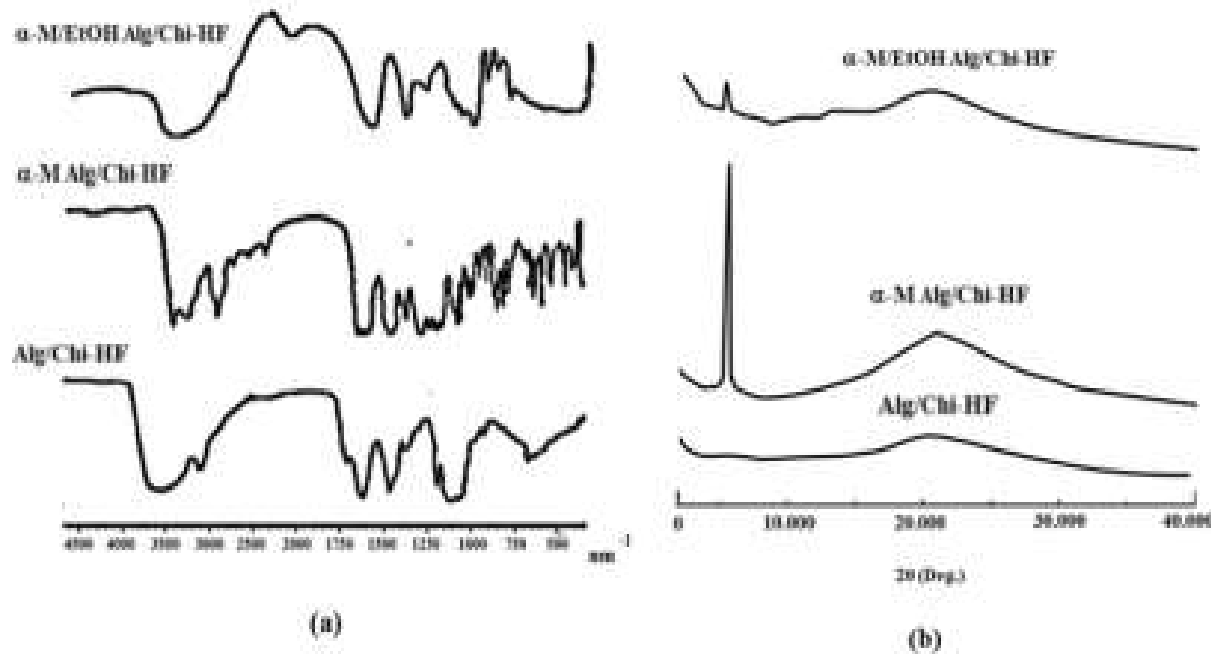


Swelling Ratio
 Alg/ Chi HF, α -M Alg/Chi HF, dan α -M/EtOH Alg/Chi HF mampu membengkak lebih dari 20%

Mucoadhesive Time
 α -M/EtOH Alg/Chi HF melekat lebih lama dibandingkan dengan α -M Alg/Chi HF dan Alg/Chi HF.

Gambar 4. Swelling Index (a) dan waktu mukoadhesif (b) Alg/Chi HF, α -M Alg/Chi HF, dan α -M/EtOH Alg/Chi HF. Hasilnya dinyatakan sebagai rata-rata \pm SD (n = 3). † p <0,0001 dan * p <0,05 dibandingkan dengan Alg/Chi-HF.

Karakterisasi Fisikokimia α -M/EtOH Alg/Chi HF

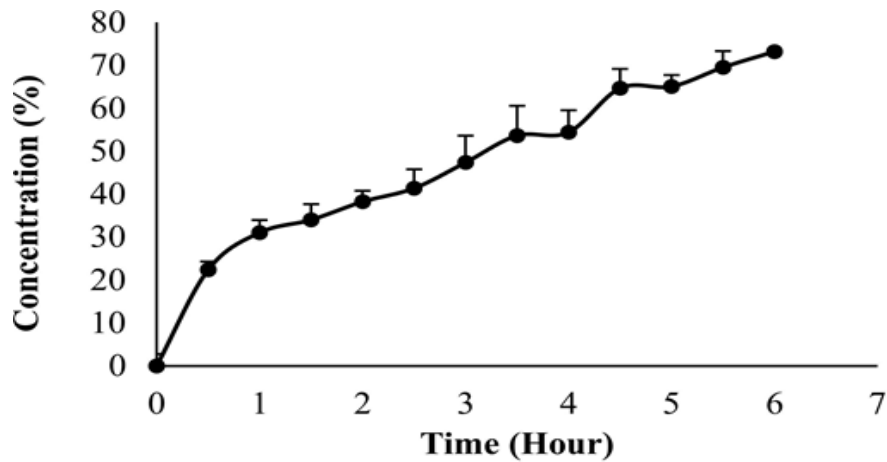


Gambar 5. (a) Spektrum FTIR; dan (b) pola XRD Alg/Chi HF, α -M Alg/Chi HF, dan α -M/EtOH Alg/Chi HF.

XRD
 Mengungkapkan pola difraksi sistem kristal dan amorf yang menjadi ciri material.
 Pola difraksi standar α -M menunjukkan puncak intensitas tinggi yang menunjukkan bahwa α -M merupakan bentuk kristal (Wathoni,N, *et al*, 2019)

FTIR
 Pada bilangan gelombang 2500–2700 nm⁻¹ terdapat puncak spesifik dan memiliki CH dan C=H yang kuat sesuai dengan puncak cincin aromatik pada bilangan gelombang 690–900 nm⁻¹ tetapi bervariasi pada 1500–1600 nm

Pelepasan obat α -M/EtOH Alg/Chi HF

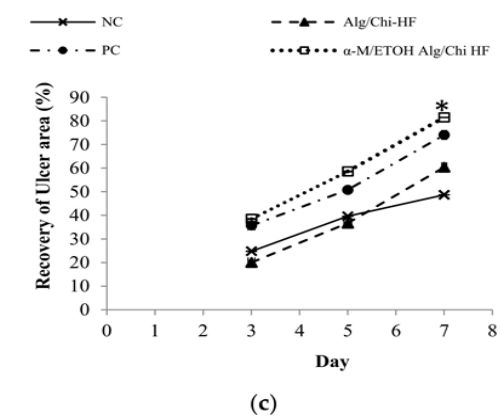
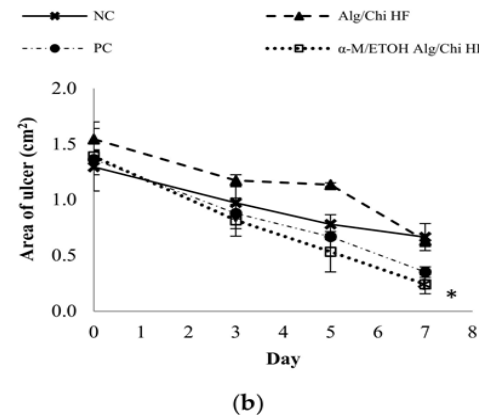
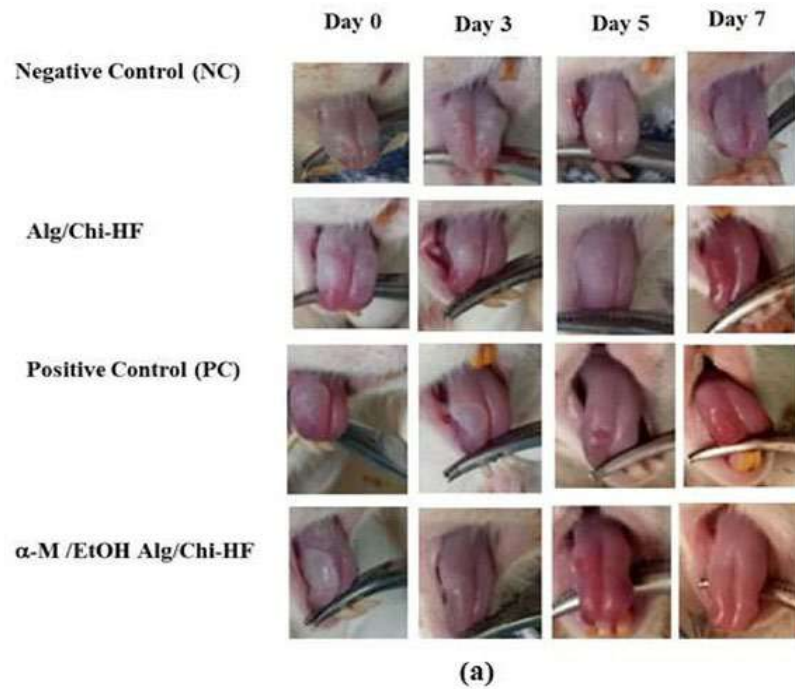


Pelepasan obat kumulatif mencapai lebih dari 50% setelah 3,5 jam ($53,59 \pm 6,24\%$). Setelah 6 jam, pelepasan obat kumulatif adalah $73,16 \pm 3,77\%$.

Hal ini dapat dijelaskan sebagai film hidrogel yang terdiri dari polimer sebagai matriks zat aktif, yang pada gilirannya memperpanjang waktu pelepasan (Wathoni N, 2017)

Gambar 6. Pelepasan obat in vitro α M/EtOH Alg/Chi-HF

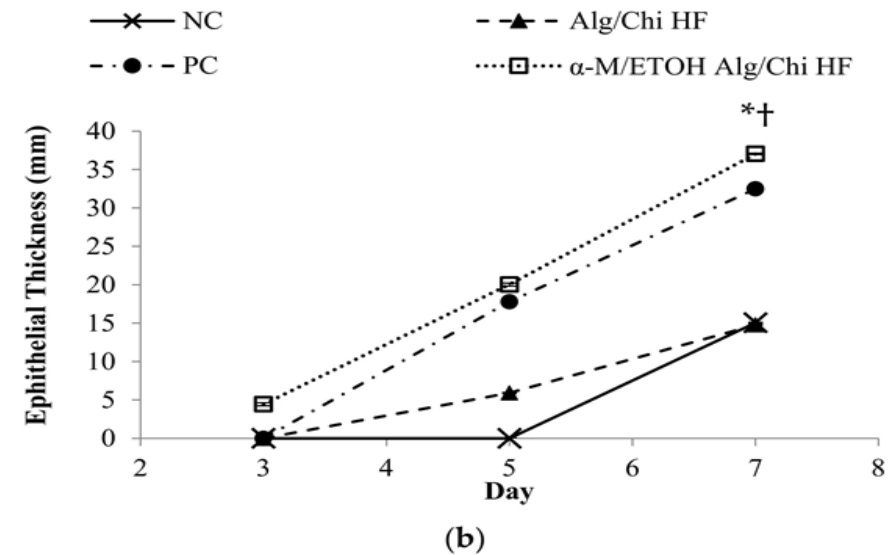
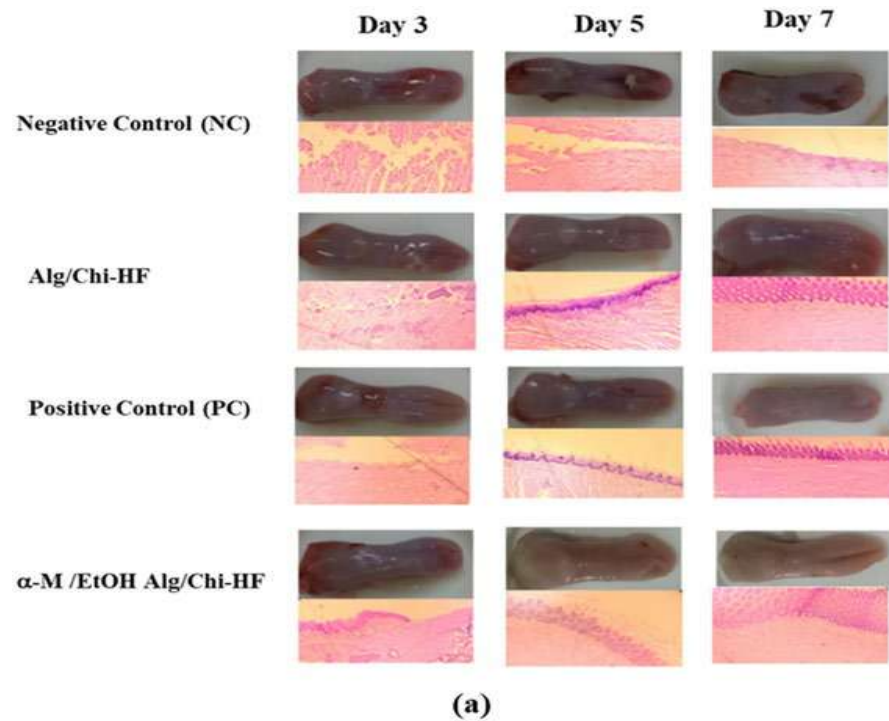
Studi *in vivo* α -M/EtOH Alg/Chi HF



Gambar 7. Studi penyembuhan luka *in vivo* dari α -M/EtOH Alg/Chi-HF (a). Penurunan area ulkus (b) Persentase sembuhnya daerah ulkus (c). Setiap nilai mewakili rata-rata \pm SD dari tiga percobaan. Pada hari ke-7, * $p < 0,05$, dibandingkan dengan NC dan Alg/Chi HF.

Kelompok yang memiliki kesembuhan tertinggi pada daerah ulkus adalah kelompok HF α -M/EtOH Alg-/ Chi. Pada hari ke 7 persentase kesembuhan mencapai lebih dari 80%.

Analisis Histopatologis



Gambar 8. Studi histopatologi lidah dari kelompok perlakuan studi in vivo (a). Peningkatan ketebalan lapisan epitel dalam 7 hari (b)

Ketebalan epitel meningkat pada masing-masing kelompok, namun pada kelompok α -M/EtOH Alg/Chi HF, epitel mulai terbentuk pada hari ke-3, namun pada Alg/Chi HF dan PC, penyembuhan dimulai pada hari ke-5. Di NC, epitel terbentuk pada hari ke-7, berkorelasi dengan ulkus mulut penyembuhan normal, yang dilaporkan sembuh secara spontan dalam 5-7 hari (Mohamed.MI *et al*, 2011; Motoyama K.*et al*, 2014)

1. Dalam penelitian ini, karakteristik fisikokimia α -M/EtOH Alg/Chi HF memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai sediaan oral
2. Studi mukoadhesif menunjukkan bahwa α -M/EtOH Alg/Chi HF memiliki waktu mukoadhesif tertinggi jika dibandingkan dengan formula lainnya
3. α -M dalam α -M/EtOH Alg/Chi HF terkonfirmasi tersebar homogen di seluruh film hidrogel dan menunjukkan respons penyembuhan sariawan yang baik pada hari ketujuh
4. Hidrogel Film atau plester α -Mangostin berbasis alginat dan kitosan berpotensi untuk digunakan dalam terapi sariawan.

Plester Sariawan Inovatif

- Tidak mudah hancur di mulut, sehingga melindungi luka dan bebas rasa nyeri
- Alginat dan kitosan memiliki efek antibakteri, antiradang dan antioksidan
- Mudah dibawa-bawa
- Tidak perlu resep dokter
- Mudah diproduksi





Plester Sariawan Inovatif

berbasis Film Hidrogel Alginat dan Kitosan

Hilirisasi Inovasi Hasil Riset
untuk Tujuan Komersialisasi

Skema
A1



kedaireka



Ketua Pengusul
Prof. apt. Nasrul Wathoni, Ph.D

- Ketua Program Studi Sarjana Farmasi, Unpad
- S3 Bidang Farmasetika dan Teknologi Farmasi, Kumamoto University, Jepang
- Pemilik paten sederhana film hidrogel sariawan berbasis alginat dan kitosan (2021/SID/03229)
- Topik riset formulasi sediaan farmasi bebas polisakarida alami

Anggora Pengusul
Prof. apt. Nasrul Wathoni, Ph.D

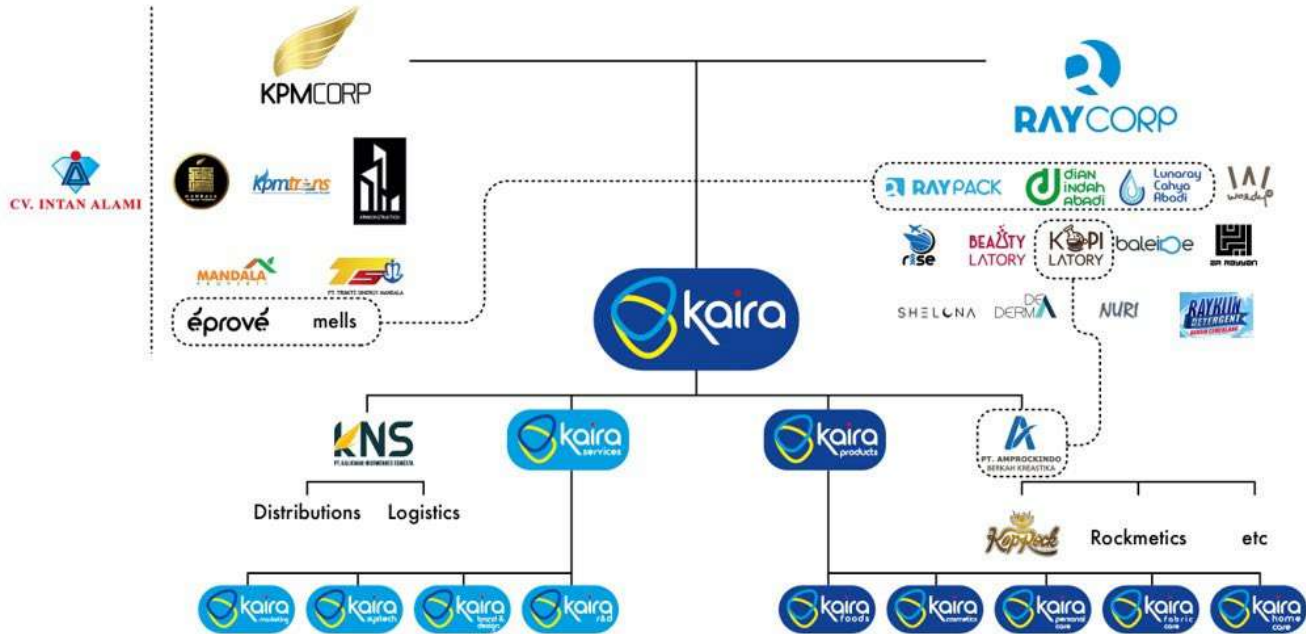
- Koordinator Laboratorium STF Muhammadiyah Cirebon
- S3 Bidang Farmasetika dan Teknologi Farmasi, Universitas Padjadjaran
- Anggota paten sederhana film hidrogel sariawan berbasis alginat dan kitosan (2021/SID/03229)
- Topik riset formulasi film hidrogel

Profil Mitra
PT. Lunaray Cahya Abadi (PT. LCA)



PT. LCA bergerak dalam bidang industri produk untuk kebersihan dan kesehatan. Merupakan anak perusahaan Rayandra Corporation (Ray Corp) yang khusus didirikan untuk kebutuhan kesehatan rumah tangga setelah sukses mendirikan perusahaan kosmetik CV Dian Indah Abadi (<http://dianindahabadi.com/lca-2/>). Ray Corp ini dibawah perusahaan induk Kaira Group (PT. Kaira Berkah Lestari/ <https://kaira.id/>).

Inovasi yang Diusulkan



PT LUNARAY CAHYA ABADI
MITRA ANDA DALAM KEBERSIHAN & KESEHATAN

Alternatif baru untuk penanganan sariawan yang aman, nyaman, dan mudah digunakan oleh semua tingkatan umur, mudah didapatkan tanpa resep dokter, serta mempercepat penyembuhan luka

Scale Up



Lunaray Cahya Abadi



kedaireka



Kampus Merdeka
INDONESIA JAYA

Proses scale up formulasi Fai Chi FS melibatkan mahasiswa farmasi dalam bentuk magang 20 SKS



Pertukaran pelajar pada mata kuliah ekspien farmasi



Mitra

terbentuk perusahaan startup distribusi untuk komersialisasi dan pemasaran produk ini.



Mahasiswa

Sebagai tempat praktik/magang bagi mahasiswa, dan program pertukaran pelajar Mata Kuliah ekspien farmasi

Masyarakat

Memperoleh produk Fai Chi FS di apotek dan toko obat baik di kota besar maupun daerah terpencil

IKU 2
10 magang 20 SKS
50 mahasiswa 2 SKS

TERIMA KASIH

Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (2019-2020)
Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (2021-2023)
Matching Fund Kedaireka (2023)



**KEMENTERIAN
PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI**



ISI KUESIONER
<https://nazroel.id>





**Universitas
Padjadjaran**



Hatur Nuhun

Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran

Jl. Bandung-Sumedang km 21, 46353

E-mail : farmasi@unpad.ac.id

Website : <https://farmasi.unpad.ac.id>



Follow our Instagram, Facebook, Twitter, Youtube @fmunpad

The faculty of excellence