

**STUDI INKOMPATIBILITAS ANTARA ISOLAT ALFA-
MANGOSTIN DENGAN BASIS SEDIAAN TABLET
EFFERVESCENT**

SKRIPSI

**NOVIANTI FAUZIAH
A201084**



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

**STUDI INKOMPATIBILITAS ANTARA ISOLAT ALFA-
MANGOSTIN DENGAN BASIS SEDIAAN TABLET
EFFERVESCENT**

SKRIPSI

“Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi”

**NOVIANTI FAUZIAH
A201084**



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

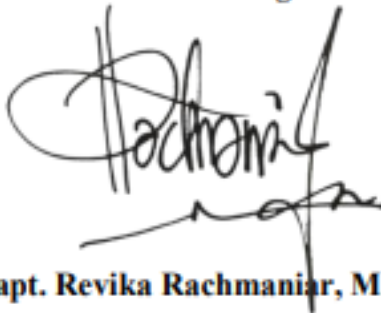
**STUDI INKOMPATIBILITAS ANTARA ISOLAT ALFA-MANGOSTIN
DENGAN BASIS SEDIAAN TABLET EFFERVESCENT**

**NOVIANTI FAUZIAH
A201084**

Agustus, 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing



Dr. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm

Pembimbing



apt. Deby Tristiyanti, M.Farm

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

Skripsi ini merupakan persembahan kecil untuk Ibunda tercinta Lilis Nuraisah. Segala perjuangan saya hingga titik ini saya persembahkan pada seseorang yang sangat berharga dalam hidup saya. sayang, dukungan, semangat, dan selalu mendoakan setiap saat.

ABSTRAK

Alfa-Mangostin, senyawa aktif utama dalam kulit manggis, yang telah dikenal memiliki aktivitas antikanker dan antioksidan. Potensinya untuk dikembangkan menjadi sediaan tablet effervescent terhambat karena belum adanya penelitian terkait inkompatibilitas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi inkompatibilitas antara isolat alfa-mangostin dan excipien tablet effervescent, yaitu asam sitrat, asam tartat, dan natrium bikarbonat. Metode penelitian meliputi preparasi sampel, analisis organoleptik, morfologi, homogenitas, kristalinitas, sifat termal, dan *Loss on Dry* (LoD). Pencampuran dilakukan dengan perbandingan alfa-mangostin:excipien 1:1 pada kecepatan 60 rpm selama 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan alfa-mangostin dengan asam sitrat terdapat aglomerasi dan memiliki homogenitas yang rendah, sedangkan alfa-mangostin dengan asam tartat dan natrium bikarbonat tidak mengalami aglomerasi dan memiliki homogenitas yang baik. Difraktogram dan termogram campuran alfa-mangostin dengan asam sitrat, asam tartat dan natrium bikarbonat menunjukkan bahwa sampel mempertahankan struktur dan bentuknya masing-masing. Hasil LoD dari masing-masing sampel campuran memenuhi persyaratan. Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa alfa-mangostin dengan asam sitrat, asam tartat dan natrium bikarbonat diduga memiliki potensi yang rendah untuk mengalami inkompatibilitas.

Kata kunci: Inkompatibilitas, Alfa-mangostin, Asam sitrat, Asam Tartat, Natrium Bikarbonat

ABSTRACT

Alpha-mangostin, the primary active compound in mangosteen peel, is renowned for its anticancer and antioxidant activities. However, lacking incompatibility research hinders its potential development into effervescent tablets. This study analyzes the potential incompatibility between alpha-mangostin and common effervescent tablet excipients: citric acid, tartaric acid, and sodium bicarbonate. The research methodology encompassed sample preparation, organoleptic analysis, morphology examination, homogenization assessment, crystallinity evaluation, thermal property analysis, and Loss on Drying (LoD) determination. Mixing was conducted with a 1:1 ratio of alpha-mangostin to excipients at 60 rpm for 30 minutes. Results revealed that alpha-mangostin mixed with citric acid exhibited agglomeration and poor homogenization. In contrast, alpha-mangostin mixtures with tartaric acid and sodium bicarbonate showed no agglomeration and good homogenization. X-ray diffraction and thermal analyses of all mixtures indicated that the components retained their respective structures and forms. LoD results for all mixtures met the required standards. It can be concluded that alpha-mangostin exhibits a low potential for incompatibility with citric acid, tartaric acid, and sodium bicarbonate.

Keywords: *Incompatibility, Alpha-Mangostin, Citric Acid, Tartaric Acid, Sodium Bicarbonate*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Studi Inkompatibilitas Antara Isolat Alfa-Mangostin Dengan Basis Sediaan Tablet Effervescent ”** yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen Dr. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm. dan apt. Deby Tristiyanti, M.Farm. selaku dosen pembimbing yang berperan pada penelitian ini dengan memberikan bimbingan, saram, nasihat, dukungan, pengarahan dan pengorbanan yang diberikan selama menjalankan penelitian dan penyusunan skripsi. Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih 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. Pupung Ismayadi, S.T., M.M. selaku dosen wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, staf laboran serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Keluarga yang tiada henti memberikan dukungan dan doa kepada penulis,
7. Serta sahabat-sahabat angkatan 2020 yang memberikan pembelajaran dan cerita pengalaman selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat 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 skripsi ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Agustus 2024
Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	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 Komodita Manggis	3
2.2 Alfa-Mangostin	4
2.3 Tablet Effervescent	5
2.4 Studi Inkompatibilitas	5
2.4.1 Inkompatibilitas Isolat dengan Eksipien	6
2.4.2 Karakteristik Campuran	8
BAB III TATA KERJA	14
3.1 Alat	14
3.2 Bahan	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.3.1 Pencampuran (<i>Mixing</i>) Isolat dengan Eksipien	14
3.3.2 Uji Homogenitas	15
3.3.3 Pengamatan dan Analisis	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Campuran Alfa-Mangostin dan Asam Sitrat	18
4.2 Campuran Alfa-mangostin dan Asam Tartat	26
4.3 Campuran Alfa-mangostin dan Natrium Bikarbonat	32
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	40
5.1 Simpulan	40
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Hasil analisis organoleptis campuran alfa-mangostin dan asam sitrat	18
4.2 Hasil analisis homogenitas campuran alfa-mangotin dan asam sitrat	20
4.3 Hasil kadar campuran alfa-mangostin dan asam sitrat	22
4.4 Hasil LOD campuran alfa-mangostin dan asam sitrat	26
4.5 Hasil analisis organoleptik campuran alfa-mangostin dan asam tartat	27
4.6 Hasil analisis homogenitas campuran alfa-mangotin dan asam tartat	27
4.7 Hasil kadar campuran alfa-mangostin dan asam tartat tartat	28
4.8 Hasil LOD campuran alfa-mangostin dan asam tartat tartat	32
4.9 Hasil analisis organoleptis campuran alfa-mangotin dan natrtrium bikarbonat	32
4.10 Hasil analisis homogenitas campuran alfa-mangotin dan natrium bikarbonat	33
4.11 Hasil analisis kadar campuran alfa-mangotin dan natrium bikarbonat	34
4.12 Hasil analisis LOD campuran alfa-mangotin dan natrium bikarbonat	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur alfa-mangostin.....	4
2.2 Struktur asam sitrat	7
2.3 Struktur asam tartat	7
2.4 Struktur natrium bikarbonat	8
2.5 Prinsip kerja <i>X-Ray Diffraction</i>	10
4.1 Hasil pengujian Kurva baku alfa-mangostin (absorbansi).....	19
4.2 Kurva baku alfa-mangostin (AUC).....	21
4.3 Morfologi campuran alfa-mangostin dan asam sitrat.....	22
4.4 Difraktogram campuran alfa-mangostin dan asam sitrat	23
4.5 Termogram campuran alfa-mangostin dan asam sitrat	24
4.6 Spektrum FTIR campuran alfa-mangostin dan asam sitrat.....	25
4.7 Morfologi campuran alfa-mangostin dan asam tartat	28
4.8 Difraktogram campuran alfa-mangostin dan asam tartat.....	29
4.9 Termogram campuran alfa-mangostin dan asam tartat.....	30
4.10 Spektrum FTIR campuran alfa-mangostin dan asam tartat.....	31
4.11 Morfologi campuran alfa-mangostin dan natrium bikarbonat	34
4.12 Difraktogram campuran alfa-mangostin dan natrium bikarbonat.....	35
4.13 Termogram campuran alfa-mangostin dan natrium bikarbonat.....	36
4.14 Spektrum FTIR campuran alfa-mangostin dan natrium bikarbonat .	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Certificate Of Analysis</i>	45
2. Organoleptis.....	47
3. Penepatan Panjang Gelombang	49
4. Kurva Baku (Spektromotometri uv-vis).....	51
5. Perhitungan Pengenceran dan Konsentrasi.....	52
6. Perhitungan Homogenitas.....	54
7. Perhitungan Pengenceran dan Konsentrasi (HPLC).....	57
8. Kurva Baku (HPLC).....	60
9. Kromatogram Kurva Baku dan Sampel.....	63
10. Perhitungan Persentasi Kristalinitas	65
11. FWHM	68
12. Spektrum FTIR	70

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaridz, F., & Musfiroh, I. (2020). Interaksi Antara Zat Aktif dan Eksipien. *Majalah Farmasetika*, 5(1), 18–22.
- Allen, L. . (2008). Dosage Form Design and Development. *Clin Ther*, 30, 2102–2111.
- Anief, M. (2003). Farmasetika. In *UGM Press*.
- Ansel, H. C., Popovich, N. G., & Allen, L. . (2011). *Pharmaceutical Dosage Form and Drug Delivery System* (Ninth Edit).
- Asefa, T., & Dubovoy, V. (2017). Comprehensive Supramolecular Chemistry II. *Elsevier*, 157–192.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Produksi Tanaman Buah-Buahan 2022 [Online]*.
- Bi, Y., Xiao, D., Ren, S., Bi, S., Wang, J., & Li, F. (2017). The Binary System of Ibuprofen-Nicotinamide Under Nanoscale Confinement: From Cocrystal to Coamorphous State. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 10(106), 3150–3155.
- Braga, D., Casali, L., & Grepioni, F. (2022). The Relevance of Crystal Forms in the Pharmaceutical Field: Sword of Damocles or Innovation Tools. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(16), 9013.
- Charde, M., AS Welankiwar, & Jitendra K. (2014). Methode Developmen by Liquid Chromatography with Validation. *International Jurnal of Pharmaceutical Chemistry*, 2(4), 57–61.
- Chawla, G., & Ranjan, C. (2016). Principle, Instrumentation, And Applications Of UPLC: A Novel Technique of Liquid Chromatography. *Open Chemistry Journal*, 3(1), 1–16.
- Cielecka-Piontek, J., Zalewski, P., Jelińska, A., & Garbacki, P. (2013). UHPLC: The Greening Face of Liquid Chromatography. *Chromatographia*, 76(21–22), 1429–1432.
- Dwijayanti, S., Irawati, S., & Setiawan, E. (2016). Profile of Intravenous Admixture Compatibility in The Intensive Care Unit (ICU) Patients. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 5(2), 84–97.
- Fadhilah, I. R., & Saryanti, D. (2019). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Tablet Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Secara Granulasi Basah. *Smart Medical Journal*, 2(1), 26–27.
- Firmansyah, I., & Djuwendah, E. (2016). Analisis Kelembagaan Pemasaran Manggis Dan Pengaruhnya Terhadap Pendapatan Usahatani Manggis Di Kelompok Tani Sari Puspa Desa Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 1–10.

- Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2007). Kimia Farmasi Analisis. In *Pustaka Pelajar: Vol. xxii*.
- Ghasemzadeh, A., Hawa, Z. E. J., Ali, B., & Tayebi-Meigooni, A. (2018). Alpha-Mangostin-Rich Extracts from Mangosteen Pericarp: Optimization of Green Extraction Protocol and Evaluation of Biological Activity. *Molecules*, 23(8), 1852.
- Ghozali, A. I. (2012). Zat Warna Remazol Red menggunakan Katalis α -Fe₂O₃/Fe₃O₄ Core Shell Nanostruktur. *Universitas Negeri Semarang*, 14–18.
- Hidayat, P. A. B. G. (2022). Studi Mekanisme Senyawa Mangostin Sebagai Antimetastasis Kanker Payudara Menggunakan Pendekatan Bioinformatika. *Universitas Jenderal Soedirman*, 23–24.
- Hirjani, et al. (2018). Prediction of High Performance Liquid Chromatography Retention Time for Some Organic Compounds Based on Ab initio QSPR Study. *Acta Chim Asiana*, 1(1), 24–29.
- Huang, C., YH, T., FJ, L., WH, H., CL, L., CC, H., JN, T., YH, H., & CJ, L. (2017). β -Mangostin Suppresses Human Hepatocellular Carcinoma Cell Invasion Through Inhibition of MMP-2 and MMP-9 Expression and Activating the ERK and JNK Pathways. *Environ Toxicol.* 32(11), 2360–2370.
- Hutapea, J. P. (2008). Degradasi Termal Polietilen dengan Variasi Konfigurasi Rantai, Lama Waktu Degradasi, dan Input Gas Nitrogen. *Universitas Indonesia Press*, 14–15.
- Kawabata, Y., Wada, K., Nakatani, M., Yamada, S., & Onoue, S. (2011). Formulation design for poorly water-soluble drugs based on biopharmaceutics classification system: Basic approaches and practical applications. *International Journal of Pharmaceutics*, 420(1), 1–10.
- Kementrian Kesehatan RI. (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 35 Tahun 2014 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Apotek*. 3–4.
- Kementrian Kesehatan RI. (2022). *Suplemen I Farmakope Indonesia Edisi VI*. pp 15-16.
- Lipinski, C. A. (2002). Poor Aqueous Solubility—An Industry Wide Problem in Drug Discovery. *American Pharmaceutical Review*, 5(3), 82–85.
- Maligan, J. M., Chairunnisa, F., & Wulan, S. N. (2019). Peran Xanthon Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Sebagai Agen Antihiperlipidemia. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 2(2), 99–106.
- Mardiansyah, A. (2012). Sifat Termal Batuan Daerah Lapangan Panas Bumi Way Ratai Berdasarkan Pengukuran Metode Konduktivitas Termal. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 4(3), 4.
- Marta, H. (2017). Karakterisasi Maltodekstrin dari Pati Jagung (*Zea Mays*) Menggunakan Metode Hidrolisis Asam pada Berbagai Konsentrasi. *Chimica et Natura Acta*, 5(1), 13.

- Mayefis, D., Anugerah, Y., & Rasyid, R. (2019). Determination of Total Xanthone Content in the Preparation of Mangosteen Pericarp Capsules (*Garcinia mangostana* L.) Available on the Market using UV-Visible Spectrophotometry Method. *Traditional Medicine Journal*, 24(2), 98–103.
- Maylani, A. S. (2015). Preparasi Nanopartikel Fe₃O₄ (Magnetit) Serta Aplikasinya Sebagai Adsorben Ion Logam Kadmium. *Universitas Negeri Semarang*, 14–17.
- Monshi, A., Mohammad, R. F., & Mohammad, R. M. (2012). Modified Scherrer Equation to Estimate More Accurately Nano-Crystallite Size Using XRD. *World Journal of Nano Science and Engineering*, 2, 154–160.
- Narulita, H. (2014). *Studi Praformulasi Ekstrak Etanol 50% Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.)*. 5–8.
- Noviardi, H., Wulanawati, A., & Ibrohim, M. S. M. (2016). Perbandingan Inhibisi α -Mangostin, β -Mangostin, dan γ -Mangostin Terhadap Protein Akt-Kinase pada Sel Kanker Pankreas Secara Molecular Docking. *Jurnal Farmamedika*, 1(1), 34–40.
- Nurjanah, F., Sriwidodo, & Nurhadi, B. (2020). Stabilisasi Tablet Yang Mengandung Zat AKtif Bersifat Higroskopis. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 10–22.
- Patel, P., Ahir, K., Patel, V., Manani, L., & Patel, C. (2015). Drug Excipient Compatibility Studies: First Step for Dosage Form Development. *Pharma Innov J TPI*, 14(45), 14–20.
- Perishable Logistic Indonesia. (2023). *PLI Awali Tahun 2023 Dengan Ekspor 14000 Keranjang Manggis [Online]*.
- Pothitirat, W., Chomnawang, M. ., Supabphol, R., & Gritsanapan, W. (2009). Comparison of Bioactive Compounds Content, Free Radicals Scavenging and Anti-Acne Inducing Bacteria Activities of Extracts from the Mangosteen Fruit Rind at Two Stages of Maturity. *Fitoterapia*, 442–447.
- Priangkoso., S., & Tabah Darmanto. (2013). Analisa Konduktivitas Termal Baja ST-37 dan Kuningan. *Momentum*, 9(1), 9–25.
- Priyanti, Nadyana, H. E., Daniya, A. A., Partuti, T., Amalina, N. N., Rahmiaty, D., Yanti, W. F., & Annisa, N. (2021). Ekstrak Etanol Kulit Manggis Sebagai Masker Gel Peel Off Berantioksidan. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 18.
- Pubchem. (2024a). *PubChem Compound Summary for CID 5464078, Gamma-Mangostin [Online]*. National Center for Biotechnology Information.
- Pubchem. (2024b). *PubChem Compound Summary for CID 5495925, Beta-Mangostin [Online]*. National Center for Biotechnology Information.
- Purnama, E. F., & Langenati, S. N. R. (2006). Dibuat Dengan Media Air Dan Cairan Tubuh Buatan (Synthetic Body Fluid) Preparasi Pelarut Sbf 1 Liter Identifikasi Hidroksiapatit Dengan Xrd Identifikasi Hidroksiapatit dengan

- FTIR. *Jurnal Sains Materi Indonesia Indonesian Journal of Materials Science*, 154–159.
- Pusdatin Kementan. (2019). *Outlook Manggis 2019*. Pusdatin Setjen Kementan.
- Pusdatin Kementan. (2021). Ekspor Komoditas Hortikultura Berdasarkan Komoditi dan Negara Tujuan 2020. *Pusdatin Setjen Kementan*, 3–4.
- Rochjana, A. U. ., Mahdi, J., Retnosari, A., & Ratu, A. D. . (2019). Masalah Farmasetika dan Interaksi Obat pada Resep Racikan Pasien Pediatri: Studi Retrospektif Pada Salah Satu Rumah Sakit di Kabupaten Bogor. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 8(9), 42–48.
- Rohman, A., Arifah., F., Irnawati., I., Alam., G., Muchtaridi., M., & Rafi, M. (2020). A Review on Phytochemical Constituents, Role on Metabolic Diseases, and Toxicological Assessments of Underutilized Part of *Garcinia mangostana* L. Fruit. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 10(07), pp 127-146.
- Rosasco, M. ., Bonafede, S. ., & Faudone, S. . (2018). Compatibility study of tobramycin and pharmaceutical excipients using differential scanning calorimetry, FTIR, DRX, and HPLC. *J Therm Anal Calorim*, 134, 1929–1941.
- Rowe, R. C., J.S., P., & Quinn, M. E. (2009). Handbook of Pharmaceutical Excipients. *Pharmaceutical Press*, 418–420, 424-425,703-704.
- Saraswathy, S. U. P., Lalitha, L. C. P., Rahim, S., Gopinath, C., Haleema, S., SarojiniAmma, S., & Aboul-Enein, H. Y. (2022). A Review on Synthetic and Pharmacological Potential of Compounds Isolated from *Garcinia mangostana* Linn. *Phytomedicine Plus*, 2(2), 9–10.
- Sun, L., Zhou, W., Zhang, H., Guo, Q., Yang, W., Li, B., Sun, Z., Gao, S., & Cui, R. (2019). Modulation of Multiple Signaling Pathways of the Plant-Derived Natural Products in Cancer. *Frontiers in Oncology*, 9, 2–3.
- Tungadi, R. (2018). Sediaan Solida. *Yogyakarta: Pustaka Belajar*, 73–83.
- Walker, E. B. (2007). HPLC Analysis of Selected Xanthenes in Mangosteen Fruit. *Journal of Separation Science*, 30(9), 34–1229.
- Wang, Y., Xia, Z., Xu, J.-R., Wang, Y.-X., Hou, L.-N., Qiu, Y., & Chen, H.-Z. (2012). α -Mangostin, a Polyphenolic Xanthone Derivative From Mangosteen, Attenuates β -Amyloid Oligomers-Induced Neurotoxicity by Inhibiting Amyloid Agregation. *Neuropharmacology*, 62, 871–881.
- Youngmun, L., Sunyoung, K., Yeonsoo, O., Young-Mi, K., Young-Won, C., & Jungkook, C. (2019). Inhibition of Oxidative Neurotoxicity and Scopolamine-Induced Memory Impairment by gamma-Mangostin: In Vitro and In Vivo Evidence. *Dongguk University Seoul*, 1–8.