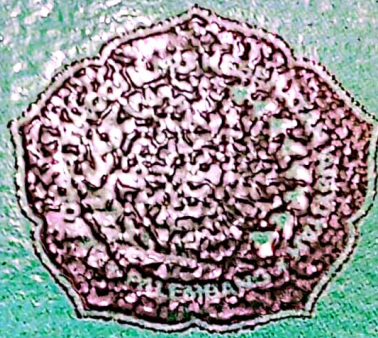


SKRIPSI
UJI STABILITAS FORMULA SELF-NANOEMULSIFYING
PEMBAWA KUERSETIN MENGGUNAKAN PENDEKATAN
ANALISIS KEMOMETRIK



DISUSUN OLEH:
ANGGUN WIJAYA
194820103005

PROGRAM STUDI SI FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN 'AISYIYAH
PALEMBANG
2023

SKRIPSI
UJI STABILITAS FORMULA *SELF-NANOEMULSIFYING*
PEMBAWA KUERSETIN MENGGUNAKAN PENDEKATAN
ANALISIS KEMOMETRIK



DISUSUN OLEH:
ANGGUN WIJAYA
194820103005

PROGRAM STUDI S1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN 'AISYIYAH
PALEMBANG
2023

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**UJI STABILITAS FORMULA *SELF-NANOEMULSIFYING*
PEMBAWA KUERSETIN MENGGUNAKAN PENDEKATAN
ANALISIS KEMOMETRIK**

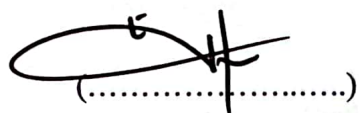
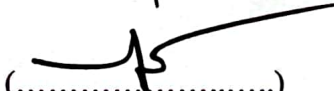

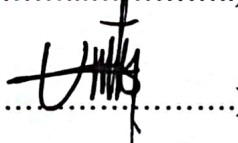
OLEH

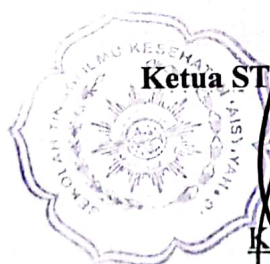
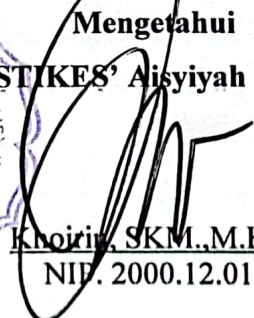
Anggun Wijaya
NIM. 194820103005

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Pada Tanggal 15 Mei 2023

Dosen Penguji

- I. apt. Galih Pratiwi, M.Pharm.Sci.
NIP. 2015.09059
- II. Dr. apt. Shaum Shiyah, M.Sc.
NIP. 198605282012121005
- III. apt. Aninditha Rachmah R, M.Si
NIP. 2018.01.071
- IV. Ulik Alta S.Farm., M.Kes
NIP. 2015.09.060


(.....)

(.....)

(.....)

(.....)


Mengetahui
Ketua STIKES' Aisyiyah Palembang

Khoiriyah, SKM., M.Kes.
NIP. 2000.12.014

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN AISYIYAH PALEMBANG
PROGRAM STUDI S1 FARMASI**

Skripsi, 15 Mei 2023

Anggun Wijaya

**Uji Stabilitas Formula *Self-nanoemulsifying* Pembawa Kuersetin
Menggunakan Pendekatan Analisis Kemometrik**

XVIII, 76 Halaman, 16 Tabel, 12 Gambar, 16 Singkatan, 19 Lampiran

INTISARI

Latar belakang: Kuersetin merupakan golongan senyawa yang terdiri atas flavonol dan memiliki efek farmakologis seperti anti diabetes, antiinflamasi dan antioksidan namun memiliki sifat kelarutan yang buruk dan bioavailabilitas yang rendah. Stabilitas merupakan parameter penting dalam suatu sediaan, uji stabilitas *heating cooling* dan *freez thaw* digunakan untuk menentukan stabilitas formula optimum. **Tujuan:** Menganalisis stabilitas SNE formula optimum menggunakan metode *heating colling* dan *freez thaw* dan dilakukan pendekatan analisis kemometrik. **Metode:** Karakterisasi meliputi uji organoleptis, persen transmittan (%T), waktu emulsifikasi, viskositas dan stabilitas formula *heating colling* dan *freez thaw* serta analisis menggunakan kemometrik. **Hasil:** Uji organoleptis dari semua formula siklus satu sampai dengan tiga menunjukkan tidak terjadi pemisahan, untuk %T formula SNE memenuhi standar karena mendekati nilai 100%, waktu emulsifikasi formula menunjukan hasil tidak lebih dari 1 menit. Uji stabilitas antar siklus menunjukan hasil yang tidak lebih dari satu menit yang artinya memenuhi standar waktu emulsifikasi yang baik dan untuk viskositas didapatkan rata rata 4.00 mPa.s. Sedangkan untuk analisis kemometrik pada analisis scree plot dan loading plot menunjukan bahwa variabel berkorelasi positif antar formula sedangkan pada analisis score plot dan dendogram memiliki nilai respon yang berdekatan dan memiliki sifat karakteristik yang hampir sama. **Kesimpulan:** Stabilitas SNE pembawa kuersetin mampu memenuhi karakteristik sedangkan pada analisis kemometrik variabel berkorelasi positif.

Kata kunci: SNE, kuersetin, *heating colling*, *freez thaw*, kemometrik.

Daftar Pustaka: 60 (2013-2023)

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN AISYIYAH PALEMBANG
PROGRAM STUDI S1 FARMASI**

Skripsi, 15 may 2023

Anggun Wijaya

**Stability Test of Quercetin Carrier Self-nanoemulsifying Formula Using
Chemometric Analysis Approach**

XVIII, 76 Pages, 16 Table, 12 Image, 16 a List of abbreviations, 19 Attachmen

ABSTRACK

Background: Quercetin is a group of compounds consisting of flavonols and has pharmacological effects such as anti-diabetic, anti-inflammatory and antioxidant but has poor solubility and low bioavailability. Stability is an important parameter in a preparation, heating cooling and freeze thaw stability tests are used to determine the optimum stability of the formula. **Objective:** To analyze the stability of the SNE optimum formula using the heating colling and freez thaw methods and a chemometric analysis approach. **Methods:** Characterization included organoleptic tests, percent transmittance (%T), emulsification time, viscosity and stability of the heating colling and freez thaw formulas as well as analysis using chemometrics. **Results:** Organoleptic tests of all formulas from one to three cycles showed no separation occurred, for %T the SNE formula met the standard because it was close to 100%, the formula emulsification time showed no more than 1 minute. The stability test between cycles showed results that were no more than one minute, which means that they met the standards for a good emulsification time and for viscosity, an average of 4.00 mPa.s was obtained. Meanwhile, for chemometric analysis, the scree plot and loading plot analysis showed that the variables were positively correlated between formulas, while the score plot and dendogram analysis had response values that were close together and had almost the same characteristics. **Conclusion:** The stability of the quercetin-carrying SNE was able to meet the characteristics while in the chemometric analysis the variables had a positive correlation.

Keywords: SNE, quercetin, *heating colling*, *freez thaw*, chemometrics.

References: 60 (2013-2023)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN	vii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
INTISARI	xi
ABSTRAK	xii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA dan LANDASAN TEORI.....	6
A. <i>Tinjauan Pustaka</i>	6
1. <i>Nanoemulsifying Drug Delivery System'</i> (SNE)	6
2. Nanoemulsi	7
3. Minyak Biji Anggur (<i>Grape seed oil</i>).....	8
4. Tween 80 Sebagai Surfaktan Dalam SNE	9
5. Polietilen Glikol 400 (PEG 400).....	10

6. Kuersetin	11
7. <i>Heating Cooling dan Freeze Thaw</i>	12
8. Kemometrik	12
B. Landasan Teori.....	13
BAB III. METODE PENELITIAN.....	15
A. Jenis Penelitian.....	15
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
C. Variabel Penelitian.....	15
1. Variabel Bebas	15
2. Variabel Terkendali.....	15
3. Variabel Terikat	16
D. Alat dan Bahan.....	16
1. Alat.....	16
2. Bahan	16
E. Jalannya Penelitian.....	16
1. Preparasi pembuatan SNE.....	17
2. Pemeriksaan Organoleptis.....	18
3. Uji Waktu Emulsifikasi.....	18
4. Pengukuran Viskositas SNE	18
5. Pengukuran Transmitan	19
6. Stabilitas Termodinamika	19
F. Analisis Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Preparasi SNE Pembawa Kuersetin	21
B. Hasil Uji Stabilitas SNE Pembawa Kuersetin	22
1. Penampakan Visual SNE Pembawa Kuersetin	28
2. Analisis Waktu Emulsifikasi.....	29
3. Analisis Viskositas.....	30
4. Analisis Persen Transmitan.....	31
C. Analisis Kemometrik dan Verifikasi Hasil.....	32

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....37
A. Kesimpulan37
B. Saran37
DAFTAR PUSTAKA.....38

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Formula hasil uji stabilitas *heating cooling* dan *freez thaw* siklus satu sampai dengan siklus tiga stabil secara fisik. Sedangkan masing masing parameter uji, pada %T SNE dan %T nanoemulsi mendekati 90%, untuk viskositas 4,00 mPa.s dan untuk waktu emulsifikasi *aquadest*, SGF dan SIF rata rata waktu 3 detik.
2. Pengelompokan formula hasil pendekatan kemometrik pada analisis *scree plot* dan *loading plot* menunjukkan bahwa variabel berkorelasi (positif) antar formula sedangkan pada analisis *score plot* dan *dendogram* memiliki nilai respon yang berdekatan dan memiliki sifat karakteristik yang hampir sama.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan:

1. Perlu dilakukan validasi suhu, untuk setiap uji stabilitas suhu harus diatur dan disesuaikan dengan acuan yang dipakai.
2. Perlu dilakukannya pengujian stabilitas sentrifug pada formula optimum SNE pembawa kuersetin.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin. (2016). Determinasi dan Analisis Finger Print Daun Miana (*Coleus scutellarioides* Linn.) Sebagai Bahan Baku Obat Tradisional Dengan Metode Spektrofotometri FT-IR dan Kemometrik. *Jf Fik Uinam*, 4(2), 58–64.
- Anindhita, M. A., & Oktaviani, N. (2016). Formulasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Ekstak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Virgin Coconut Oil (VCO) sebagai Minyak Pembawa. *Jurnal Pena Medika*, 6(2), 103–111.
- Beandrade, M. U. (2018). Formulasi dan Karakterisasi SNEDDS Ekstrak Jinten Hitam (*Nigella Sativa*) dengan Fase Minyak Ikan Hiu Cucut Botol (*Centrophorus* Sp) serta Uji Aktivitas Immunostimulan. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 50–61.
- Bhattacharya, S. A., & Prajapati, B. G. (2021). Formulation Approach of Self Emulsifying Drug Delivery System I. February. *I J P F A International Science Press*.
- Buya, A. B., Beloqui, A., & Memvanga, P. B. (2020). Self-Nano-Emulsifying Drug-Delivery Systems : From the Development to the Current Applications and Challenges in Oral Drug Delivery. *Pharmaceutics*.
- Cahyani, S. E., Nugroho, B. H., & Syukri, Y. (2020). Stability studies of mefenamic acid Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEEDS) preparation with oleic acid as the oil phase. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 16(2), 130–143.
- Chabib, L., Ikawati, Z., Martien, R., Ismail, H., Farmasi, F., Gadjah, U., Mada, U. G., & Drugs, D. M. A. (2016). Review Rheumatoid Arthritis : Terapi Farmakologi , Potensi Kurkumin dan Analognya , serta Pengembangan Sistem Nanopartikel. *Jurnal Pharmascience*, 3(1), 10–18.
- Delsen M.S Noya Van, A.ZWattimena, S. D. S. (2017). Penggunaan Metode Analisis Komponen Utama Untuk Mereduksi Faktor-Faktor Inflasi The Usefull Of Main Component Analysis Method. *Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 11, 109–118.
- Herbianto, A. S. (2018). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Surfaktan Terhadap Karakter Fisik Dan Ph Nanoemulsi Pencerah Kulit. *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 7(1), 1–12.
- Huda, N., & Wahyuningsih, I. (2016). Karakterisasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.) Vol. 3 No. 2 Desember 2016 49. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 49–57.

- Indriani, V., Tobing, N. E. K. P., & Rijai, L. (2018). Formulasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Ekstrak Biji Ramania (*Bouea macrophylla* Griff) dengan Asam Oleat (Oleic Acid) sebagai Minyak Pembawa. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 8(November 2018), 276–284.
- Kharisma, M., Nurcahaya Dewi, E., & Wijayanti, I. (2016). Minyak Biji Anggur Sebagai Bahan Peminyakan Pada Proses Penyamakan Kulit Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Terhadap Kualitas Fisik. *J. Peng. Dan Biotek Hasil Pi*, 5(4), 1–10.
- Kucharska-ambroú, K., & Karpinska, J. (2019). The application of spectroscopic techniques in combination with chemometrics for detection adulteration of some herbs and spices. *Microchemical Journal*.
- Kumar, V., Kaur, K., Kumar, G., & Kumar, A. (2013). European Journal of Medicinal Chemistry Pyrazole containing natural products : Synthetic preview and biological signi fi cance. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 69, 735–753.
- Lin, J., Yu, S., Ai, C., Zhang, T., & Guo, X. (2020). Food Hydrocolloids Emulsion stability of sugar beet pectin increased by genipin crosslinking. *Food Hydrocolloids*, 101(October 2019), 105459.
- Lina, N.W.M, Maharani, T sutharini, M.R Wijayanti, N.P.A.D, Astuti, .W. (2017). Karakteristik nanoemulsi ekstrak kulit buah manggis. *Jurnal Farmasi Udayana*, volume 6, 6–10.
- Lucida & Zaini dkk. (2020). Solid dispersion of quercetin-PVP K-30 and its effects on the antioxidant activity. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 16(2), 144–154.
- Luh, N., Karunia, P., & Nirmalayanti, V. (2021). Skrining Berbagai Jenis Surfaktan Dan Kosurfaktan Sebagai Dasar Pemilihan Formulasi Nanoemulsi. *Jurnal Ilmu Multidisiplin 1*, 158–166.
- Madaan, K., Lather, V., & Pandita, D. (2016). Evaluation of polyamidoamine dendrimers as potential carriers for quercetin , a versatile flavonoid Evaluation of polyamidoamine dendrimers as potential carriers for quercetin , a versatile flavonoid. *Department of Pharmaceutics*, 7544.
- Mahdiyyah maratul, N. A. P. (2019). *Analisis Kimia untuk Deteksi Kandungan Non-Halal pada Kosmetik*. 4(5), 155–164.
- Najih, Y. A., Nailufa, Y., Nurlita Rakhma, D., & Ruchmana, N. H. (2021). Pengaruh Surfaktan Peg-7 Glyceryl Cocoate-Span80 Dan Peg-40

- Hydrogenated Castor Oil-Span80 Terhadap Karakteristik Fisik Krim Alfa-Arbutin. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 4(1), 158–167.
- Nugroho, B. H., Citrariana, S., Nurma Sari, I., & Nadya Oktari, R. (2017). Formulation and evaluation of SNEDDS (Self Nano-emulsifying Drug Delivery System) of papaya leaf extracts (*Carica papaya* L.) as an analgesic. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 13(2), 77–85.
- Nugroho, B. H., & Sari, N. P. (2018). Formulation of Self Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Karamunting Leaf Extract (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait .) Hassk). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 14(1), 1–8.
- Nur, T. I., & Sari, G. A. (2018). Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia Wild Boar Fat Analysis in Beef Sausage Using FTIR Method (Fourier Transform Infrared) Combined with Chemometrics. *Indonesian Journal of Medicine and Health Journal*.
- Nurismawati, D. A., & Priani, S. E. (2021). *Kajian Formulasi dan Karakterisasi Self-nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) sebagai Penghantar Agen Antihiperlipidemia Oral*. 1, 114–123.
- Nursal, F. K., Sumirtapura, Y. C., Suciati, T., & Kartasasmita, R. E. (2019). Optimasi Nanoemulsi Natrium Askorbil Fosfat melalui Pendekatan Design of Experiment (Metode Box Behnken). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 6(3), 228.
- Pamungkas dkk. (2020). Potensi Quercetin Dalam Ekstrak Daun Psidium Guajava Dan Papain Dalam Ekstrak Daun Carica Papaya Linn Sebagai Terapi Demam Berdarah Dengue. *Essence of Scientific Medical Journal*, 17(2), 40–43.
- Patel, J., Kevin, G., Patel, A., Raval, M., & Sheth, N. (2011). Design and development of a self-nanoemulsifying drug delivery system for telmisartan for oral drug delivery. *International Journal of Pharmaceutical Investigation*, 1(2).
- pratiwi. (2018). Uji Stabilitas Fisik dan Kimia Sediaan SNEDDS (Self-nanoemulsifying Drug Delivery System) dan Nanoemulsi Fraksi Etil Asetat Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L .). *Traditional Medicine Journal*, 23(July), 84–90.
- Pratiwi, G., Ramadhiani, A. R., & Shiyan, S. (2022). Understanding the combination of fractional factorial design and chemometrics analysis for screening super-saturable quercetin-self nano emulsifying components. *Pharmacia*, 69(2), 273–284.
- Press, D. (2018). Islet protection and amelioration of type 2 diabetes mellitus by treatment with quercetin from the flowers of *Edgeworthia gardneri* Islet

- protection and amelioration of type 2 diabetes mellitus by treatment with quercetin from the flowers of *Edgeworthia* ga. *Drug Design, Development and Therapy Journal*.
- Priani, S. E., Somantri, S. Y., & Aryani, R. (2020). Formulasi dan Karakterisasi SNEDDS (Self Nanoemulsifying Drug Delivery System) Mengandung Minyak Jintan Hitam dan Minyak Zaitun. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 7(1), 31.
- Putri, N. E., Nurahmanto, D., & Rosyidi, V. A. (2021). Optimasi Tween 80 dan Propilen Glikol dalam Self- Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*). *Journal Pustaka Ilmu Kesehatan*, 9(2), 78–83.
- Rafi mohamad. (2016). Potensi Spektroskopi Ft-Ir-Atr Dan Kemometrik Untuk membedakan Rambut Babi, Kambing Dan Sapi. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 5(3), 3–8.
- Rahmi Annisa, Mochammad Yuwono, E. H. (2020). Effect of Vegetable Oil on Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System of Dayak Onion [*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.] Extract using Hydrophilic-lipophilic Balance Approach: Formulation, Characterization. *International Journal of Drug Delivery Technology*.
- Ramli dkk., 2019. (2019). The Influence of Surfactant / Co-Surfactant Hydrophilic-Lipophilic Balance on the Formation of Limonene-Based Microemulsion as Vitamin C Carrier. *Sains Malaysiana*, 48(5), 1035–1042.
- Rifa Nurfauziah, T. R. (2018). Formulasi Nanoemulsi Untuk Meningkatkan Kelarutan Obat Lipofilik. *Farmaka*, 16, 352–360.
- Saringat, H. B., Arafat, O. M., Fahad, K., & Hospital, S. (2014). The Effect of Surfactant Blends on the Production of Self- Emulsifying System The Effect of Surfactant Blends on the Production of Self- Emulsifying System. *International Journal of Pharmaceutics Frontier Research*, 2(2), 20–31.
- Senapati, P. C., Sahoo, S. K., & Sahu, A. N. (2016). ScienceDirect Mixed surfactant based (SNEDDS) self-nanoemulsifying drug delivery system presenting efavirenz for enhancement of oral bioavailability. *Biomedicine et Pharmacotherapy*, 80, 42–51.
- Septaningsih, D. A., Darusman, L. K., Afendi, F. M., & Heryanto, R. (2018). Liquid Chromatography Mass Spectrometry (LC-MS) Fingerprint Combined with Chemometrics for Identification of Metabolites Content and Biological Activities of *Curcuma aeruginosa*. *Indones. J. Chem*, 18(1), 43–52.

- Shafirany, M. Z., Susilawati, Y., & Musfiroh, I. (2018). Aplikasi Kemometrik dalam Penentuan Mutu Tumbuhan Obat. *Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 4(September).
- Shiyan, S., Safitri, I. N., Nathasia, J., Fitrotunnisa, L., Fransiska, O. L., Salsabillah, T., & Pratiwi, G. (2023). FTIR Spectroscopy Combined with Chemometrics for Evaluation of Gambir Extract – Self Nano Emulsifying Formulation from *Uncaria gambir* Roxb. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 13(2), 1–11.
- Shiyan, S., Suryani, R. P., Mulyani, L. N., & Pratiwi, G. (2022). Stability study of super saturable catechin-self nano emulsifying drug delivery system as antidiabetic therapy. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 12(5), 5811–5820.
- Siswarni MZ, Yusrina IP, R. R. (2017). Ekstraksi Kuersetin Dari Kulit Terong Belanda (*Solanum Metode Maserasi Dan Sokletasi Extraction Quercetin Of Tamarillo Peels (Solanum Betaceum Cav .)* Using Ethanol With Maceration And kemometrik. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 6(1), 36–42.
- Sudol, P. E., Gough, D. V., Prebhalo, S. E., & Synovec, R. E. (2020). Talanta Impact of data bin size on the classification of diesel fuels using comprehensive two-dimensional gas chromatography with principal component analysis. *Talanta*, 206(August 2019), 120239.
- Syukri, Y., Kholidah, Z., & Lutfi, C. (2019). Formulasi dan Studi Stabilitas Self-Nano Emulsifying Propolis menggunakan Minyak Kesturi , Cremophor RH 40 dan PEG 400 Sebagai Pembawa. *Jurnal Sains Farmasi Dan Klimis*, 6(3), 265–273.
- Tungadi, R., Thomas, N. A., & Gobel, W. G. Van. (2021). Formulasi , Karakterisasi , Dan Evaluasi Drops Liquid Self Nano- Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Astaxanthin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(3), 168–178.
- Umar , Syahrani, R., Burhan, A., Maryam, F., & Masero, L. R. (2016). Determinasi Dan Analisis Finger Print Tanaman Murbei (*Morus Alba Lour*) Sebagai Bahan Baku Obat Tradisional Dengan Metode Spektroskopi Ft-Ir Dan Kemometrik. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(1), 78–90.
- Venchenkov, K. A., Priani, S. E., & Aryani, R. (2020). Formulasi Sediaan Emulgel Antioksidan dan Tabir Surya Ekstrak Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanni* (Nees & T.Nees) Blume) dan Minyak Biji Anggur (*Vitis vinifera* L.). *Jurnal Farmasi*, 983–991.
- Vikas Bali Ali, M., & Ali, J. (2011). Nanocarrier for the enhanced bioavailability

- of a cardiovascular agent: In vitro, pharmacodynamic, pharmacokinetic and stability assessment. *International Journal of Pharmaceutics*, 403(1–2), 46–56.
- Wahyuningsih, P. (2015). optimasi perbandingan tween 80 dan polietilenglikol 400 pada formula self nanoemulsifying drug delivery system (SNEDDS) minyak biji jinten hitam. *Pharmacy*, Vol.12 No.
- Widodo, H., Sismindari, S., Asmara, W., & Rohman, A. (2019). Antioxidant activity , total phenolic and flavonoid contents of selected medicinal plants used for liver diseases and its classification with chemometrics. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 9(06), 99–105.
- Widyasari, E. M., Sains, P., Terapan, N., & No, J. T. (2019). Karakteristik Fisiko-Kimia Senyawa Bertanda 99mtc-Kuersetin. *Indonesian Journal of Nuclear Science AndTechnology*, Vol. 20, 9–18.
- Wulansari, S. A., Sumiyani, R., & Aryani, N. L. D. (2019). Pengaruh Konsentrasi Surfaktan Terhadap Karakteristik Fisik Nanoemulsi Dan Nanoemulsi Gel Koenzym Q10. *Jurnal Kimia Riset*, 4(2), 143.
- Yang, D., Wang, T., Long, M., & Li, P. (2020). Quercetin: Its Main Pharmacological Activity and Potential Application in Clinical Medicine. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2020. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*.
- Yuliani, S.H, Medialiana haertni, Stephani, B. pudyastutiand E. P. istyastono. (2016). Comparison Of Physical Stability Properties Of Pomegranate Seed Oil Nanoemulsion Dosage Forms With Long-Chain Triglyceride And Medium-Chain Triglyceride As The Oil Phase. *Traditional Medicine Journal*, Vol. 21(2)(August), 3–7.
- Zaini, & Gozali, D. (2020). Pengaruh Suhu Terhadap Stabilitas Obat Sediaan Suspensi. *Farmaka*, 14(2), 1–15.
- Zhao, L. (2013). Nanoemulsion improves the oral bioavailability of baicalin in rats : in vitro and in vivo evaluation. *International Journal of Nanomedicine*, 3769–3779.