University of Islam Malang
REPOSITORY

PENGEMBANGAN FORMULASI MIKROEMULSI MINYAK JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* Var. *Amarum*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI SURFAKTAN TWEEN 80 TERHADAP EVALUASI FISIK DAN KIMIA

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

Oleh

YUNIA MARISKA
22101102022

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025

© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang
REPOSITORY

PENGEMBANGAN FORMULASI MIKROEMULSI MINYAK JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* Var. *Amarum*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI SURFAKTAN TWEEN 80 TERHADAP EVALUASI FISIK DAN KIMIA

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

Oleh

YUNIA MARISKA
22101102022

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang
REPOSITORY

PENGEMBANGAN FORMULASI MIKROEMULSI MINYAK JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* Var. *Amarum*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI SURFAKTAN TWEEN 80 TERHADAP EVALUASI FISIK DAN KIMIA

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

Oleh

YUNIA MARISKA
22101102022

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

RINGKASAN

Yunia Mariska, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, Juli 2025. Pengembangan Formulasi Mikroemulsi Minyak Jahe Emprit (*Zingiber officinale var. Amarum*) Menggunakan Perbedaan Konsentrasi Surfaktan Tween 80 Dengan Kosurfaktan Polietilenglikol 400. **Pembimbing 1**: Ike Widyaningrum, S.Farm., M.Farm, **Pembimbing 2**: Nugroho Wibisono, S.Farm., M.Si, Apt.

Pendahuluan : Minyak atsiri jahe emprit (*Zingiber officinale var. Amarum*) diketahui mengandung senyawa yang memiliki aktivitas antiinflamasi. Pada umumnya minyak atsiri digunakan rute topikal untuk inflamasi. Kelemahan minyak atsiri mudah menguap sehingga perlu diformulasikan menjadi sistem penghantaran mikroemulsi. Alasan pemilihan mikroemulsi karena memiliki stabilitas secara termodinamika serta memiliki kemampuan penetrasi yang baik. Mikroemulsi merupakan sistem penghantaran yang terdiri atas fase minyak, surfaktan, kosurfaktan dan fase air. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi surfaktan terhadap sediaan mikroemulsi.

Metode Penelitian : Mikroemulsi dibuat menggunakan metode emulsifikasi spontan. Selanjutnya, dilakukan pengujian karakteristik fisik berupa uji organoleptik, ukuran partikel dan PDI serta pengujian karakteristik kimia berupa pengujian pH dari sediaan mikroemulsi.

Hasil dan Pembahasan: Pada pengamatan organoleptik semakin tinggi konsentrasi surfaktan maka kekeruhan sediaan semakin *low turbid*. Hasil ukuran partikel formula 1 (10,22±0,05) nm, formula 2 (9,92±0,04) nm, formula 3 (8,94±0,05) nm. Pengujian pH dengan hasil formula 1 (5,79 ± 0,073), formula 2 (5,34 ± 0,075) dan formula 3 (5,14 ± 0,032). Serta, PDI yang dihasilkan memenuhi rentang dengan nilai 0,31 ± 0,07 pada formula 1, 0,84 ± 0,09 pada formula 2 dan 0,12 ± 0,01 pada formula 3. Ukuran partikel, pH, dan PDI memiliki nilai signifikansi $p<0,05$ yang artinya memiliki perbedaan yang signifikan secara statistik.

Simpulan : Ketiga formula memiliki karakteristik fisik dan kimia yang berbeda sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan konsentrasi tween 80 sebagai surfaktan berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan kimia mikroemulsi.

Kata kunci : Mikroemulsi, Minyak Jahe Emprit, Surfaktan, Sifat Fisik, Sifat Kimia

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

SUMMARY

Yunia Mariska, Faculty of Medicine, Islamic University of Malang, July 2025. Development of Microemulsion Formulation of Ginger Essential Oil (*Zingiber officinale var. Amarum)* Using Different Concentrations of the Emulsifier Tween 80 with the Co-surfactant Polyethylene Glycol 400. **Supervisor 1**: Ike Widyaningrum, S.Farm., M.Farm, **Supervisor 2**: Nugroho Wibisono, S.Farm., M.Si, Apt.

Introduction: Essential oil from small ginger (*Zingiber officinale var. Amarum*) contains compounds exhibit anti-inflammatory activity. Generally, essential oils are used topically for inflammation. However, essential oils are volatile, necessitating their formulation into a delivery system microemulsion. The selection of microemulsion is based on its long-term stability. A microemulsion is a delivery system composed of an oil phase, surfactant, cosurfactant, and aqueous phase. The objective of this study was to determine the effect of varying surfactant concentrations on microemulsion preparations..

Research Method: Microemulsions were prepared using the spontaneous emulsification method. Subsequently, physical characteristic tests were conducted, including organoleptic, particle size, and PDI tests, as well as chemical characteristic tests in the form of pH testing of the microemulsion preparations.

Results & Discussion: Organoleptic observations indicated that increasing surfactant concentration resulted in a reduction in the turbidity of the preparation, exhibiting a "low turbid" appearance. Particle size analysis yielded the following results: formula 1 (10.22 ± 0.05 nm), formula 2 (9.92 ± 0.04 nm), and formula 3 (8.94 ± 0.05 nm). pH testing produced the following results: formula 1 (5.79 ± 0.073), formula 2 (5.34 ± 0.075), and formula 3 (5.14 ± 0.032). Furthermore, the index polydispersity values obtained were within an acceptable range, specifically 0.31 ± 0.07 for formula 1, 0.84 ± 0.09 for formula 2, and 0.12 ± 0.01 for formula 3. Particle size, pH, and PDI exhibited statistically significant differences, as indicated by a p-value of <0.05.

Conclusion: The three formulas exhibited different physical and chemical characteristics, leading to the conclusion that variations in Tween 80 concentration as a surfactant significantly influence the physical and chemical characteristics of the microemulsion.

Keywords : Microemulsion, Ginger Small Oil, Surfactant, Physical Properties, Chemical Properties

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Tanaman herbal merupakan tanaman yang telah diketahui memiliki kandungan senyawa yang bermanfaat untuk mencegah, mengurangi, serta mengembalikan fungsi biologis. Pada umumnya, tanaman herbal disebut sebagai apotek hidup (Kumontoy *et al*., 2023). Tanaman herbal di dunia sebanyak 40.000 jenis tumbuhan obat dan 30.000 jenis terdapat di wilayah Indonesia (Haba *et al*., 2022). Salah satu tanaman herbal yang tersebar di Indonesia adalah jahe emprit. Jahe emprit *(Z. officinale*) mengandung minyak atsiri sekitar 1-3% dari seluruh bagian tanaman. Kandungan senyawa minyak jahe emprit meliputi zingiberen, zingiberol, gingerol, shogaol, dan zingeron yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antijamur, analgesik, antioksidan, antiinflamasi, dan antitumor (Ahnafi *et al*., 2024). Pada umumnya, jahe emprit digunakan untuk obat alternatif dalam meredakan inflamasi yang disebabkan oleh *osteoartritis* dan *rheumatoid artritis* (Sari dan Nasuha, 2021). Efek anti-inflamasi minyak esensial jahe (2%) pada tikus *sprague* jantan dengan uji *randall selitto* menunjukkan bahwa minyak esensial jahe secara signifikan meningkatkan ambang batas kaki belakang selama 1 jam (Mahboubi, 2019). Minyak atsiri mengandung banyak manfaat sehingga dapat dijadikan bahan baku utama dalam suatu produk (Kusumawardhani dan Fitri, 2023).

Minyak esensial merupakan hasil destilasi dari tanaman yang memiliki bau khas dari tanaman penghasilnya. Pada umumnya minyak atsiri disebut sebagai minyak esensial. Minyak atsiri merupakan hasil dari proses destilasi. Minyak atsiri

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

bersifat mudah menguap, rasa pahit, bau wangi sesuai dengan tanaman penghasil, memiliki aktivitas sebagai antibakteri dan anti jamur serta memiliki karakteristik tidak dapat larut terhadap air namun larut terhadap pelarut organik (Sari *et al*., 2023). Minyak atsiri pada umumnya digunakan untuk pemakaian luar seperti mengobati luka memar, minyak untuk memijat, pelega pernafasan (Caroline, 2022). Namun, dengan adanya kelemahan minyak atsiri yang bersifat mudah menguap pada suhu ruang sehingga dikhawatirkan dapat menurunkan efektivitas dari minyak atsiri maka harus diformulasikan dalam bentuk sistem penghantaran mikroemulsi. Sediaan konvensional seperti emulsi konvensional, gel, krim, salep memiliki kelemahan tidak dapat digunakan dalam jangka waktu lama, absorbsi terganggu yang disebabkan oleh ukuran partikel dari sediaan konvensional (Rahmi *et al*., 2025). Jika dilihat dari kemampuannya untuk menembus lapisan epidermis kulit dan mencapai PGE_2 di lapisan dermis, mikroemulsi lebih efektif dibandingkan sediaan konvensional. Hal ini karena ketebalan lapisan epidermis kulit berkisar antara 50 hingga 150 µm, dan mikroemulsi memiliki ukuran partikel yang cukup kecil untuk menembus lapisan tersebut (Sánchez-Trasviña *et al.,* 2024). Penelitian ini menggunakan minyak jahe emprit sebagai bahan aktif utama. Untuk meningkatkan efektivitasnya, minyak jahe emprit tersebut diformulasikan ke dalam bentuk mikroemulsi.

Mikroemulsi merupakan sediaan farmasi yang menunjukkan stabilitas termodinamika jangka panjang yang menjadikannya formulasi yang sangat stabil. Selain itu, mikroemulsi memiliki kemampuan penetrasi yang baik, memungkinkan bahan aktif terserap secara efisien (Hasrawati *et al.*, 2022). Sediaan mikroemulsi dapat menghantarkan obat untuk senyawa hidrofilik dan lipofilik lebih baik jika

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

dibandingkan dengan emulsi. Mikroemulsi memiliki beberapa keunggulan signifikan dalam formulasi obat. Kemampuan mikroemulsi mampu menjaga stabilitas obat, sehingga memperpanjang masa efektifnya. Selain itu, mikroemulsi dapat mengontrol pelepasan obat dalam tubuh serta meningkatkan bioavailabilitas obat (Sulistiana *et al.*, 2022). Mikroemulsi memiliki kelemahan yaitu penggunaan konsentrasi surfaktan yang berlebihan dapat menyebabkan toksisitas mukosa (Hisprastin dan Nuwarda, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Đekic dan Primorac (2017) menyatakan bahwa mikroemulsi dapat dengan menggunakan emulsifikasi spontan yang menghasilkan sifat fisik transparan. Ukuran globul mikroemulsi pada rentang 5-100 nm (Ismaimoon *et al*., 2023). Komponen yang memiliki pengaruh dalam mikroemulsi adalah surfaktan dan kosurfaktan.

Surfaktan dan kosurfaktan merupakan 2 komponen utama yang sangat mempengaruhi ukuran partikel pada sediaan mikroemulsi (Ande *et al*., 2022). Surfaktan dan kosurfaktan dalam mikroemulsi berfungsi untuk meningkatkan penetrasi bahan aktif yaitu dengan membentuk sistem miselar yang dapat melarutkan bahan aktif yang bersifat hidrofil dan lipofil. Campuran surfaktan dan kosurfaktan menjadikan tetesan yang terbentuk lebih kecil dan stabil (Putri *et al*., 2021). Surfaktan yang pada umumnya digunakan untuk sediaan mikroemulsi adalah surfaktan nonionik. Keunggulan surfaktan nonionik adalah memiliki risiko terjadinya hipersensitivitas rendah, tidak beracun, dan rendahnya iritasi pada kulit (Husfianingsi *et al*., 2023). Minyak atsiri yang diformulasikan dengan tween 80 dan PEG 400 dapat mempertahankan efektivitas zat aktif (Shabrina dan Khansa, 2022). Berdasarkan penelitian Shabrina *et al* (2020) mikroemulsi yang menggunakan kombinasi surfaktan dan kosurfaktan memiliki tingkat kejernihan dan transparansi

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

yang baik (Shabrina *et al.,* 2020). Selain itu, kombinasi antara tween 80 dan PEG 400 mampu menghasilkan ukuran partikel yang lebih kecil (Shabrina dan Khansa, 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas maka rumusan masalah penelitian yaitu:

1. Apakah terdapat pengaruh dari variasi konsentrasi tween 80 sebagai surfaktan terhadap evaluasi mutu fisik berupa uji organoleptik, ukuran partikel (UP) dan Indeks polidispersitas (PDI) pada sediaan mikroemulsi minyak jahe emprit (*Z. officinale*)?
2. Apakah terdapat pengaruh dari variasi konsentrasi tween 80 sebagai surfaktan terhadap evaluasi mutu kimia berupa pH pada sediaan mikroemulsi minyak jahe emprit (*Z. officinale*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pengembangan formulasi mikroemulsi minyak jahe emprit (*Z. officinale)* menggunakan surfaktan tween 80

1. Mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi tween 80 sebagai surfaktan pada formulasi sediaan mikroemulsi minyak jahe emprit (*Z. officinale*) terhadap sifat fisik sediaan.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi tween 80 sebagai surfaktan pada formulasi sediaan mikroemulsi minyak jahe emprit *(Z. officinale*) terhadap sifat kimia sediaan.

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

1.4 Manfaat

Manfaat dari adanya penelitian ini secara umum yaitu untuk mengetahui pengaruh perbedaan penggunaan tween 80 sebagai surfaktan pada sediaan mikroemulsi.

1.4.1 Manfaat teori

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi tween 80 sebagai surfaktan pada sediaan mikroemulsi dengan bahan aktif minyak jahe emprit *(Z. officinale*) yang akan memberikan informasi terhadap keterbaharuan sediaan mikroemulsi pada rute topikal serta memberikan pengetahuan terkait dengan formula dan metode formulasi yang optimum dalam pembuatan mikroemulsi.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian pengembangan formulasi mikroemulsi minyak jahe emprit (*Z. officinale*) menggunakan surfaktan tween 80 adalah

1. Mengembangkan hal baru dengan inovasi mengenai sistem penghantaran mikroemulsi dengan penetrasi lebih baik jika dibandingkan dengan sediaan emulsi.
2. Meningkatkan kelarutan pada minyak jahe emprit sebagai bahan aktif.

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

BAB VII
PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa :

1. Variasi konsentrasi tween 80 sebagai surfaktan berpengaruh terhadap evaluasi mutu fisik berupa uji organoleptik, ukuran partikel (UP) dan Indeks polidispersitas (PDI) pada sediaan mikroemulsi minyak jahe emprit (*Z. officinale*).
2. Variasi konsentrasi tween 80 sebagai surfaktan berpengaruh terhadap evaluasi mutu kimia berupa uji pH pada sediaan mikroemulsi minyak jahe emprit (*Z. officinale*)

7.2 Kelemahan penelitian

Kelemahan dalam penelitian ini terletak pada tidak dilakukannya seluruh pengujian sifat fisik dan kimia. Pengujian sifat fisik yang belum diteliti meliputi viskositas, tipe mikroemulsi, stabilitas terhadap penyimpanan, serta pengujian aktivitas antiinflamasi mikroemulsi minyak jahe emprit secara in vivo, uji klinis, dan uji toksisitas.

7.3 Saran

Berdasarkan penelitian ini, peneliti menyarankan untuk dilakukannya penelitian lanjutan berupa pengujian viskositas, tipe mikroemulsi, stabilitas terhadap penyimpanan, toksisitas serta pengujian aktivitas antiinflamasi mikroemulsi minyak jahe emprit secara in vivo serta uji klinis.

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

DAFTAR PUSTAKA

Afifudin, M., Kastono, D., dan Alam, T. 2024. Respon Pertumbuhan Jahe Emprit (*Zingiber officinale Rosc var. Amarum*) pada Fase Vegetatif terhadap Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urin Kelinci dan Urin Sapi. *Vegetalika*. 13 (1): 1-13

Ahnafi, M.N., Nasiroh., Aulia, N., Lestrari, N.L.M., Ngongo, M dan Hakim, A.R. 2024. Jahe (*Zingiber officinale*) : Tinjauan Fitokimia, Farmakologi, Dan Toksikologi. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 11 (10): 1992-1998

Ambarwati, R dan Yulianita. 2022. Formulasi Transfersom Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius. R) dengan Variasi Konsentrasi Fosfolipid dan Tween 80 Sebagai Pembentuk Vesikel. *Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 3 (2):261-267

Amyliana, N.A dan Agustini, R. 2021. Formulasi Dan Karakterisasi Nanoenkapsulasi Yeast Beras Hitam Dengan Metode Sonikasi Menggunakan Poloxamer. *UNESA Journal of Chemistry*. 10 (2): 184-191

Anam, C. 2010. Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale*) Kajian Dari Ukuran Bahan, Pelarut, Waktu Dan Suhu. *Jurnal Pertanian MAPETA*. 12 (2): 72-144

Arif, Alfarez, D.A., dan Ramadhan, M.R. 2023. ANOVA dan Tukey HSD Perbandingan Produksi Padi Antara Tiga Kabupaten di Provinsi Jambi. *Multi Proximity: Jurnal Statistika Universitas Jambi.* 2 (1): 23-31

Ariviani, S., Raharjo, S., Anggrahini, S dan Naruki, S. 2015. Formulasi Dan Stabilitas Mikroemulsi O/W Dengan Metode Emulsifikasi Spontan

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

Menggunakan VCO Dan Minyak Sawit Sebagai Fase Minyak: Pengaruh Rasio Surfaktan-Minyak. *Agritech*. 35 (1): 27-34

Artasya, R dan Parapasan, S.A. 2020. Jahe Sebagai Antiinflamasi. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 2 (3):309-316

Arziyah, D., Yusmita, L dan Wijayanti, R. 2022. Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis Dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren Dan Gula Pasir. *Jurnal Hasil Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*. 1 (2): 105-109

Azmi, N.A., Arsy, L., Faqih, F., Lukman, D.A., Alifia., Fariztia, I., Haq, A.M.A.F dan Mujahid, S.I.A. 2024. Gingerol: Anti-inflammatory Compound in Ginger (*Zingiber officinale*) as Potential Drug Ingredient for Rheumatoid Arthritis. *Jurnal Biologi Tropis*. 24 (1b): 349-357

Azzahra, Z.Z., Priani, S.E dan Gadri, A. 2022. Formulasi Sediaan Mikroemulsi Mengandung Minyak Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa L.)* Dan Minyak Zaitun (*Olea europaea L.*). *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*. 1 (2): 133-140

Cendana, Y., Adrianta, K.A., dan Suena, N.M.D.S. 2021. Formulasi Spray Gel Minyak Atsiri Kayu Cendana (*Santalum album* L.) sebagai Salah Satu Kandidat Sediaan Anti Inflamasi. *Jurnal Ilmiah Medicamento*. 7 (2):84-89

Chandra, D dan Rahmah. 2022. Uji Fisikokiimia Sediaan Emulsi, Gel, Emulgel Ekstrak Etanol Goji Berry (Lycium barbarum L.). *Medfarm: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*. 11 (2):219-228

University of Islam Malang REPOSITORY

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

Christinne, N., dan Amalia, E. 2023. Senyawa Peningkat Penetrasi pada Sistem Penghantaran Obat Topikal Berdasarkan Lipofilisitas Senyawa Obat. *Majalah Farmasetika*. 8 (5):386-401

Daryono, E.D dan Hutasoit, G.F. 2024. Ekstraksi Minyak Atsiri Jahe (Zingiber officinale) dengan Proses Distilasi: Pengaruh Jenis Jahe dan Metode Distilasi. *Eksergi*, *21*(2), 55-59

Đekic L, Primorac M. Microemulsions and Nanoemulsions as Carriers for Delivery of NSAIDs. In: Microsized and Nanosized Carriers for NSAIDs. 2017. 69–94.

Dongqi, W., Daiyin, Y., Junda, W., Yazhou, Z., Chengli, Z. 2022. *Influencing factors and microscopic formation mechanism of phase transitions of microemulsion system. Journal of Petroleum Exploration and Production Technology*. 12 :2735–2746

Fathiah. 2022. Identifikasi Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*) Berdasarkan Morfologi. *Jurnal Agrifor*. 21 (2): 341-352

Forestryana, D., Fahmia, M.S., Putri, A.N. 2020. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Gelling Agent pada Karakteristik Formula Gel Antiseptik Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon. *Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 1(2): 45-51

Haba, F.S., Purnama, M.M.E dan Mau, A.E. 2022. Keanekaragaman Jenis Dan Pemanfaatan Tumbuhan Obat Di Hutan Penelitian Bu'at So'e, Kecamatan Mollo Selatan, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Wana Lestari*. 4 (1): 182-193

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

Habibi, N.A., Palupi, N.S dan Sitanggang, A.B. 2020. Stabilitas Madu Herbal Dengan Penambahan Emulsifier dan Antioksidan Menggunakan Metode Spontan. 10 (2): 111-120

Hajrin, W., Subaidah, W.A dan Juliantoni, Y. 2024. Formulation And Charachterization of Nanoemulsion from Brucea Javanica Seed Extract. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 11 (1): 117-125

Hasrawati, A., Hasyim, N., dan Irsyad, N.A. 2022. Pengembangan Formulasi Mikroemulsi Minyak Sereh (*Cymbopogon nardus*) Menggunakan Emulgator Surfaktan Nonionik. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 3 (1): 151-154

Hisprastin, Y dan Nuwarda, R.F. 2018. Review: Perbedaan Emulsi Dan Mikroemulsi Pada Minyak Nabati. *Farmaka*. 16 (1): 133-140

Husfianingsi, N., Sinala dan Arisanty. 2023. Karakteristik Mikroemulsi Deksametason Menggunakan Variasi Surfaktan Tween 80 dengan Kombinasi Kosurfaktan Propilen Glikol dan Gliserin. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 9 (2): 189-196

Iskandar, B., Lukman, A., Tartilla, R., Surboyo, M.D.C dan Leny. 2021. Formulasi, Karakterisasi Dan Uji Stabilitas Mikroemulsi Minyak Nilam (Pogostemon cablin Benth.). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 6 (2):282-291

Ismaimoon, F., Suhendra, L dan Anggreni, A.A.M.D. 2023. Pengaruh Rasio Campuran Surfaktan dan Minyak Daun Nilam (Pogostemon cablin Benth.) terhadap Karakteristik Mikroemulsi Minyak Daun Nilam. *Agrotechno: Jurnal Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian.* 8 (1):55-61

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

Ismanto, H. 2022. Uji Organoleptik Keripik Udang (L. vannamei) Hasil Penggorengan Vakum. *AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa.* 6 (2): 53-58

Jadhav, C.M., Shinde S.M., Kate U.K., Payghan S.A, Disouza J.I. 2014. *Investigating Application of Non Aqueous Microemulsion for Drug Delivery. Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*. 4(29):1-9

Juliantara, I.P.E., Suhendra, L., Anggreni, A.A.M. 2023. *Microemulsion Charateristics Of Betel (Piper betle L) Essential Oil On Stirring Time And Temperature. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri.* 11 (3): 341-350

Karimah, N., dan Aryani, R. 2021. Studi Literatur Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat dari Minyak Atsiri dan Formulasinya dalam Sediaan Mikroemulsi. *Journal Riset Farmasi.*

Khaira, Z., Monica, E., Yoesditira, C.D. 2022. Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Serum Mikroemulsi Ekstrak Biji Melinjo (*Gnetum gnemon* L.). *Sainsbertek: Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi.* 3 (1)

Khalisa., Lubis, Y.M., Agustina, R. 2021. Uji Organoleptik Minuman Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*.L). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 6 (4): 594-601

Kim, H.R., Noh, E.M., dan Kim, S.Y. 2023. Anti-Inflammatory Effect And Signaling Mechanism Of 8-Shogaol And 10-Shogaol In A Dextran Sodium Sulfate-Induced Colitis Mouse Model. *Heliyon*. 9: 1-11

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

Kumontoy, G.D., Deeng, D dan Mulianti, T. 2023. Pemanfaatan Tanaman Herbal Sebagai Obat Tradisional Untuk Kesehatan Masyarakat Di Desa Guaan Kecamatan Mooat Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. 16 (3): 1-16

Kusumawardhani, A.R dan Fitri, N.K. 2023. Literature Review: Potensi Pemanfaatan Minyak Alami Dalam Inovasi Formulasi Kosmetik. *Journal Of Pharmaceutical And Sciences.* 6 (3): 1092-1099

Li, Q., Lei, Y., Lei Y., dan Dan, D. 2018. Effects of Tween 80 on the liquid fermentation of Lentinus edodes. *Food Sci Biotechnol*. 27 (4):1103-1109

Lilyswati dan Sagala, Z. 2019. Formulasi Salep Ekstrak Daun Pare (momordica charantia L.) dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 3 (2): 33-43

Lumentut, N., Edya, H.J., Rumondora, E.M. 2020. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminafe* L.) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya. *Jurnal Mipa*. 9 (2) 42-46

Mahboubi. 2019. *Zingiber officinale Rosc.* essential oil, a review on its composition and bioactivity. *Clinical Phytoscience*. 5 (6): 1-12

Mamarimbing, M.S., Putra, I.G.N.A.D., Setyawan, E.I. Aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli l.*). *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin*. 2 (3): 502-508

Marchaban., Handayani, A.R., Kartika, E.P., Sudarsono. 2019. Pengaruh Bentuk Sediaan Farmasi Terhadap Aktivitas Antibakteri Minyak Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav.*). *Majalah Farmaseutik*. 15 (1): 28-34

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

Mohapatra, P dan Chandrasekaran, N. 2023. Optimization And Characterization Of Essential Oils Formulation For Enhanced Stability And Drug Delivery System Of Mefloquine. *International Journal of Applied Pharmaceutics*. 15 (5):145-154

Mukarromah, M dan Hayati, A. 2023. Studi Etnobotani Famili Zingiberaceae Dalam Pemanfaatannya Sebagai Tumbuhan Obat Di Desa Ketindan, Dusun Tegalrejo Lawang, Malang. *Jurnal Biosains Medika*. 1 (1): 28-34

Nirmalayanti, N.L.P.K.V. 2021. Skrining Berbagai Jenis Surfaktan Dan Kosurfaktan Sebagai Dasar Pemilihan Formulasi Nanoemulsi. *Jurnal Ilmu Multidisiplin*. 1 (3): 158-166

Pratasik, M.C.M., Yamlean, P.V.Y dan Wiyono, W.I. 2019. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (Clerodendron squamatum Vahl.). *Pharmacon*. 8 (2):261-267

Prihantini, M., Zulfa, E., Prastiwi, L.D dan Yulianti, I.D. 2019. Pengaruh Waktu Ultrasonikasi Terhadap Karakteristik Fisika Nanopartikel Kitosan Ekstrak Etanol Daun Suji (Pleomele angustifolia) Dan Uji Stabilitas Fisika Menggunakan Metode Cycling Test. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik* (JIFFK). 16 (2): 125-133

Putra, H.P., Ulfa, E.U., dan Wulandari, L. 2023. Penentuan Kandungan Fenolik Total dan Model Klasifikasi Serbuk Rimpang Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum Roscoe)* di Dataran Sedang dan Tinggi. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia*. 20 (2): 141-146

Putri, N.E., Nurahmanto, D dan Rosyidi, V.A. 2021. Optimasi Tween 80 dan Propilen Glikol dalam *Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System*

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

(SNEDDS) Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*). *Journal Pustaka Ilmu Kesehatan*. 9 (2): 79-83

Rafifa, M., Zahra, A.A., Putra, H.E., Aini, K.N., Sabrina, L.M dan Maulida, V.S. 2025. Literatur Review: Pengaruh Jenis Surfaktan terhadap Stabilitas Fisik Mikroemulsi. *Jurnal Integrasi Kesehatan dan Sains*. 7 (1): 46-52

Raghu, P.K., Bansal, K.K., Thakor, P., Bhavana, V., Madan, J., Rosenholm, J.M and Mehra, N.K. 2020. Review: Evolution of Nanotechnology in Delivering Drugs to Eyes, Skin andWounds via Topical Route. *Pharmaceuticals.* 13: 1-30

Rahmi, S., Harahap, N.D., Tarigan, R.S.P.B. 2025. Sistem Penghantaran Obat Baru (*New Drug Delivery System*). Cetakan pertama. 3

Rakmadhani, M., Rachmawaty, D., Pakadang, R dan Dewi, R. 2023. Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Dengan Variasi Konsentrasi HPMC. *Akfarindo*. 8 (1):24-31

Ramadhani, U.K.S., Sulaiman, T.N.S., dan Nugroho, B.H. 2022. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* dan Ratio Fase Minyak Dan Surfaktan Terhadap Formulasi Gel Mikroemulsi Ketoprofen. *Media Farmasi Indonesia*. 17 (2): 45-55

Ratnasari, D., Noviardi, H., Apriyanti, B.A. 2017. Pengaruh Perbandingan Surfaktan Dan Ko-Surfaktan Terhadap Karakteristik Dan Kestabilan Mikroemulsi Minyak Zaitun (Olive oil). *Jurnal Farmamedika*. 2 (2)

Redhita, L.A., Beandrade, M.A., Putri, I.K dan Anindita, R. 2022. Formulasi Dan Evaluasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.)

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

Dengan Variasi Konsentrasi Tween 80. *Jurnal Mitra Kesehatan* (JMK). 4 (2):80-91

Rismarika., Maharini, I dan Yusnelti. 2020. Pengaruh Konsentrasi PEG 400 Sebagai Kosurfaktan Pada Formulasi Nanoemulsi Minyak Kepayang. *Chempublish Journal*. 5 (1):1-14

Rochmatia, S., Tilaqza, A dan Widyaningrum, I. 2023. Pengujian Sifat Fisika dan Kimia Sediaan Emulgel dan Krim Asam Mefenamat. *Jurnal Bio Komplementer Medicine*. 10 (1): 1-6

Rowe, R.C., Sheskey, P.J., Quinn, M.E. 2009. Handbook of Pharmaceutical Excipients. Sixth Edition: 75-766

Sánchez-Trasviña, C., Coronel-Meneses, D., Escobar-Fernández, A.M., and Mayolo-Deloisa, K. 2024. *Transdermal Microneedle Patches as a Promising Drug Delivery System For Anti-Obesogenic Molecules*. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*

Sanjaya, G.R.W., Linawati, N.M., Arijana, I.G.K.N., Wahyuniari, I.A.I., dan Wiryawan, I.G.N.S. 2023. Flavonoid dalam Penyembuhan Luka Bakar pada Kulit. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 5 (2): 243-149

Sari, D dan Nasuha, A. 2021. Kandungan Zat Gizi, Fitokimia, dan Aktivitas Farmakologis pada Jahe (*Zingiber officinale Rosc*). Program Studi Biologi, Fakultas Sains, Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin. *Jurnal of Biological Science*. 1, No 1, Hal 11-18

Sari, N.M., Setyabudi, L.S.W., Yasiroh, H.H., Sani, Puspitawati, I.N. 2023. Pemanfaatan Bunga Mawar (Rosa Sp.) Sebagai Minyak Atsiri Untuk

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

Peningkatan Ekonomi Masyarakat Desa Kalipucang, Kec Tutur, Kab. Pasuruan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (Environation)*. 2 (2): 10-14

Sari, S.W., dan Wilapangga, A. 2024. Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Mikroemulsi Kalium Diklofenak Menggunakan Tween 80 : Span 80 Sebagai Surfaktan. Jurnal Ilmiah Farmasi Akademi Farmasi. 7 (1): 118-126

Septiadi, A., Ramadhani, W.K. 2020. Penerapan Metode ANOVA untuk Analisis Rata-rata Produksi Donat, Burger, dan Croissant pada Toko Roti Animo Bakery. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*. 1 (2): 60-64

Setyopratiwi, A., dan Hanifah, H.T.U. 2022. Formulasi dan Stabilitas Mikroemulsi Minyak dalam Air dengan *Virgin Coconut Oil* (VCO) Sebagai Fase Minyak Menggunakan Metode Emulsifikasi. *Prosiding Seminar Nasional Kimia (SNK) 2022*.

Shabrina, A., dan Khansa, I.S.M. 2022. Physical Stability of Sea Buckthorn Oil Nanoemulsion with Tween 80 Variations. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 1 (1): 14-21

Shabrina, A., Pratiwi, A.R dan Murrukmihadi, M. 2020. Stabilitas Fisik Dan Antioksidan Mikroemulsi Minyak Nilam Dengan Variasi Tween 80 Dan PEG 400. *Media Farmasi*. XVI (2):185-192

Soliman, A.M dan Barreda, D.R. 2022. *Review: Acute Inflammation in Tissue Healing. Internasional Journal Of Molecular Science*.

Srikandi., Humairoh, M., Sutamihardja, M.T.M. 2020. Kandungan Gingerol Dan Shogaol Dari Ekstrak Jahe Merah (Zingiber Officinale Roscoe) Dengan Metode Maserasi Bertingkat. *Al-Kimiya*. 7 (2): 75-81

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

Sulistiana, S dan Darijanto, S.T. 2022. Formulasi Dan Evaluasi Mikroemulsi Gel Minyak Chamomile Serta Uji Aktivitas Antioksidan. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 2 (1): 52-66

Syafitri, E., Adliani, N., Khoirunnisa, S.M., dan Frima, F.K. 2020. Optimasi Formula Mikroemulsi Berbahan Dasar Crude Palm Oil (Cpo) Sebagai Antioksidan Potensial Pada Kulit. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 15 (1): 49-60

Taha, E., Nour, S.A., Mamdouh, W., Selim, A.A., Swidan, M.M., Ibrahim, A.B dan Naguib, M.J. 2023. Cod Liver Oil Nano-Structured Lipid Carriers (COD-NLCS) As A Promising Platform For Nose To Brain Delivery: Preparation, In Vitro Optimization, Ex Vivo Cytotoxicity & In Vivo Biodistribution Utilizing Radioiodinated Zopiclone. *International Journal of Pharmaceutics.* X (5): 1-15

Talianu, M.T., Pîrvu, C.E.D., Ghica, M.V., Anuta, V., Jinga, V., dan Popa, L. 2020. *Review: Foray into Concepts of Design and Evaluation of Microemulsions as a Modern Approach for Topical Applications in Acne Pathology. Nanomaterials.* 10: 1-43

Taurina, W., Sari, R., Hafinur, U.C., Wahdaningsih, S dan Isnindar. 2017. Optimasi Kecepatan Dan Lama Pengadukan Terhadap Ukuran Nanopartikel Kitosan-Ekstrak Etanol 70% Kulit Jeruk Siam (Citrus nobilis L.var Microcarpa). *Traditional Medicine Journal*. 22 (1): 16-20

Tenis, E.G dan Yunita, F. 2023. Gambaran Pengetahuan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Tentang Jahe Merah Sebagai Tanaman Obat. *Jurnal Muara Medika dan Psikologi Klinis.* 3 (1): 1-6

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

Tomperi, J., Isokangas, A., Tuuttila, T dan Paavola, M. 2020. Functionality Of Turbidity Measurement Under Changing Water Quality And Environmental Conditions. *Environmental Technology*.

Widyaningrum, I., Triyoga, E.F., Wibisono, N., Kusumawati, S dan Widiyana, A.P. 2023. Type of Cosurfactant Effects on Particle Size in Nanoemulsion Drug Delivery Systems. *East Asian Journal of Multidisciplinary Research.* 2 (9):3811-3820

Wiendarlina, I.Y dan Sukaesih, R. 2019. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Jahe Emprit (*Zingiber officinale var Amarum*) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale var.Rubrum*) dalam Sediaan Cair Berbasis Bawang Putih dan Korelasinya dengan Kadar Fenol dan Vitamin C. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 6 (1):318-324

Wijaya, A dan Haryanti, D.I. 2022. Pengaruh Variasi Konsentrasi Basis Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Mikroemulsi Kombinasi Ekstrak Daun Kubis Dan Pegagan. *Medical Sains*. 7 (1): 89-96

Wulandari, G.A., Yamlean, P.V.Y., dan Abdullah, S.S. 2023. Pengaruh Gliserin Terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Etanol Sari Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 4 (3): 2383-2391

Wulansari, S.A dan Umarudin. 2020. Pengaruh Variasi Kombinasi Konsentrasi Surfaktan Non Ionik (Span 60 Dan Peg-40 Hco) Terhadap Stabilitas Fisik Mikroemulsi Koenzym Q10. *Jurnal Surya Medika.* 6 (1): 77-83

Yusuf, M., Jaluri, P.D.C., dan Irawan, Y. 2020. Pengaruh Pemberian Sediaan Mikroemulsi Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) Terhadap

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

Penurunan Kadar Asam Urat Tikus Yang Di Induksi Hati Ayam. *Jurnal Borneo Cendekia*. 4 (1): 67-77

Zubaydah, W.O.S., Indalifiany, A., Aspadiah, V., dan Rusydi, M.K. 2022. Formulasi Sediaan Spray Gel dari Ekstrak Etanol Batang Bambu-bambu (*Polygonum pulchrum* .Blume) Menggunakan Basis Gel Viskolam. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*. 8(2); 5-11

Zulfa, E., Novianto, D dan Setiawan, D. 2019. Formulasi Nanoemulsi Natrium Diklofenak Dengan Variasi Kombinasi Tween 80 Dan Span 80: Kajian Karakteristik Fisik Sediaan. *Media Farmasi Indonesia*. 14 (1): 1471-1477

University of Islam Malang REPOSITORY

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id