

Uji Stabilitas dan Mutu Fisik Nanoemulsi Ekstrak *Kyllinga nemoralis*

Stability Testing and Physical Quality of Nanoemulsion *Kyllinga nemoralis* Extract

Beta Herilla Sekti^{1*}, Moh. Firmansah²

¹Program Studi DIII Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan RS dr. Soepraoen Kesdam V/BRW, Malang, Indonesia.

²Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia.

*E-mail: betaherilla@gmail.com

ABSTRAK

Jukut pendul (*Kyllinga nemoralis*) digunakan sebagai antioksidan, antiinflamasi, dan penyembuh luka. Nanoemulsi sebagai sistem pengiriman obat berukuran nano dapat meningkatkan stabilitas dan efektivitas ekstrak herbal. Penelitian ini bertujuan menilai karakteristik, stabilitas, serta mutu fisik nanoemulsi ekstrak jukut pendul yang diformulasikan menggunakan surfaktan Tween 80 pada konsentrasi 25%, 30%, dan 35%. Homogenizer dengan kecepatan 13.000 rpm digunakan dalam penelitian ini dengan waktu pengadukan 20 menit. Hasil menunjukkan bahwa Formula 3 dengan konsentrasi Tween 80 35% memiliki kualitas fisik dan stabilitas terbaik. Formula ini menunjukkan kejernihan tinggi dengan nilai transmisi $\geq 90\%$, stabilitas pH untuk kulit dalam rentang (4,5–6,5), dan viskositas yang sesuai (57,9 cP). Nilai transmisi tinggi 100% menunjukkan bahwa ukuran partikel dalam sistem telah mencapai skala nano. Kesimpulan yang diperoleh adalah bahwa nanoemulsi ekstrak jukut pendul dengan konsentrasi Tween 80 35% menunjukkan potensi terbaik sebagai sediaan topikal yang stabil, jernih, dan efektif.

Kata kunci : Jukut Pendul, *Kyllinga nemoralis*, nanoemulsi, ekstrak

ABSTRACT

Jukut pendul (*Kyllinga nemoralis*) used as antioxidant, anti-inflammatory, and wound healer. Nanoemulsion as a nano-sized drug delivery system can increase the stability and effectiveness of herbal extracts. The aim of this study was to evaluate the characteristics, stability, and physical quality of nanoemulsions containing *Kyllinga nemoralis* extract, formulated with Tween 80 at concentrations of 25%, 30%, and 35%. Homogenizer with 13.000 rpm is used in this research and stirring time of 20 minute. The results show that Formula 3 with a Tween 80 concentration of 35% has the best physical quality and stability. This formula shows high clarity with a transmittance value of $\geq 90\%$, pH stability in the skin range (4.5–6.5), appropriate viscosity (57,9 cP). The high transmittance value is 100% an indication that the particle size in the system has reached the nanoscale. The result showed that 35% tween 80 *Kyllinga nemoralis* extract had nano range < 200 nm. The conclusion obtained is that the nanoemulsion of jukut pendul extract with a Tween 80 concentration of 35% shows the best potential as a stable, clear, and effective topical preparation.

Keywords: Jukut Pendul, *Kyllinga nemoralis*, nanoemulsion, extract

PENDAHULUAN

Jukut Pendul (*Kyllinga nemoralis*) tanaman ini memiliki daun tunggal dengan letak

yang berseling. Bunga pada jukut pendul terletak pada ujung batang, bulat memiliki diameter 0,3-1 cm. Bunga jukut pendul termasuk bunga majemuk, berwarna putih, dan

bulat, dan memiliki 1-4 kepala bunga yang padat, dan panjang sekitar 8-12 mm dan lebar 6-10 mm (Astari, 2017). Jukut pendul dapat mengobati berbagai gangguan dan penyakit, seperti demam, diare, batuk, bronkitis, dan fistula, serta dilaporkan sebagai agen antihelminthik, anti-malaria, dan hepatoprotektif. Tanaman ini digunakan di Malaysia untuk mengobati diare, di India untuk mengobati gangguan lambung dan usus, di China untuk mengobati disentri, dan di Polinesia untuk mengobati nyeri sendi dan masalah rematik (Vishnu Puri, 2022). Jukut Pendul mengandung minyak esensial (terpen α -cyperone, α -humulene, dan β -selinene), saponin, terpenoid, dan senyawa fenolik yang dapat meredakan demam malaria, gangguan kulit, dan haus akibat demam. Daunnya juga dapat digunakan untuk mengobati diabetes, demam, splenopati, dan tumor (Datta S, 2020).

Nanoemulsi merupakan sistem disperse yang terdiri dari dua fase yang tidak saling tercampur, yaitu fase minyak dan fase air yang distabilkan oleh bahan pengemulsi. Dalam beberapa tahun terakhir penelitian tentang nanoemulsi telah meningkat pesat terutama dalam aplikasi farmasi, kosmetik, dan makanan. Salah satu keunggulan nanoemulsi adalah kemampuannya untuk meningkatkan bioavailabilitas zat aktif, meningkatkan durasi waktu pelepasan, dan meningkatkan stabilitas fisik (Ahmad & Nollet, 2021). Nanoemulsi memiliki karakteristik kejernihan dan stabilitas fisik baik, sehingga akan mempengaruhi ukuran partikel yang terbentuk. Selain itu, nanoemulsi juga memiliki tampilan yang transparan. Beberapa keunggulan nanoemulsi

di antaranya adalah penggunaan energi yang efisien serta luas permukaan yang lebar akan lebih mempengaruhi efektifitas dalam membantu penetrasi bahan aktif. Nanoemulsi tidak mempengaruhi kerusakan pada sel normal yang terdapat pada manusia atau hewan. Ukuran globul yang sangat kecil pada nanoemulsi membuatnya efektif sebagai pembawa obat, karena mampu mengurangi pengaruh gaya *Brown* dan gravitasi, sehingga mencegah terbentuknya flokulasi atau sedimentasi (Bhatt, P., 2015). Pada penelitian ini, ekstrak jukut pendul dikembangkan menjadi sediaan nanoemulsi yang memiliki potensi yang besar dalam meningkatkan stabilitas dan mutu fisik dari ekstrak tumbuhan. Oleh karena itu, penelitian mengenai uji stabilitas dan mutu fisik nanoemulsi jukut pendul ini menjadi penting untuk dilakukan guna mengoptimalkan pemanfaatan sediaan obat ini dalam pengobatan. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh sediaan nanoemulsi yang stabil secara fisik menggunakan variasi konsentrasi surfaktan tween.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang dilaksanakan di laboratorium Farmasi di ITSK RS DR Soepraoen Malang pada bulan februari-juni 2025.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol kaca, batang

pengaduk, sendok tanduk, gelas ukur, timbangan analitik, rotary evaporator, beaker glass, Erlenmeyer, viscometer Brookfield, pH meter, centrifuge, spektrofotometer UV-Vis, dan vortex.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman jukut pendul yang di ekstraksi, minyak bunga matahari (*sunflower oil*), tween 80, PEG 400, dan aquadest.

Pembuatan Ekstrak Daun Jukut Pendul

Ekstraksi herba jukut pendul pada penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Serbuk simplisia herba jukut pendul 400 gram direndam dengan pelatut etanol dengan perbandingan 1:10 dicampurkan dalam maserator. Ekstraksi maserasi dikerjakan selama 3 X 24 jam dengan beberapa kali pengadukan. Ekstrak cair yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan Rotari Evaporator dengan suhu 50°C. Penguapan dihentikan apabila pelarut sudah tidakmenetes lagi dan ekstrak sudah mengental (Nabila et al., 2025).

Skrining Fitokimia

1. Identifikasi Tanin

Pada tabung reaksi, 1 mL ekstrak dicampur dengan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 1%. Terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan hasil positif untuk senyawa tanin (Lumowa & Bardin, 2018).

2. Identifikasi Flavonoid

Sampel ekstrak ditempatkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 mg serbuk magnesium 2 N dan tiga tetes HCl pekat, lalu dikocok. Munculnya warna merah, oranye, atau kuning menandakan keberadaan flavonoid pada ekstrak jukut pendul (Lumowa and Bardin 2018).

3. Identifikasi Golongan Alkaloid

Ekstrak jukut pendul dan diambil sedikit tetesan kemudian dimasukan kedalam tabung reaksi. Pada tabung yang berisi ekstrak jukut pendul tersebut ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendroff. Hasil dinyatakan positif setelah 30 menit terbentuk warna jingga (Lumowa and Bardin 2018).

4. Identifikasi Golongan Saponin

Disiapkan larutan ekstrak sebanyak 5 ml kemudian ditambahkan 2tetes larutan HCl 1 N, reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa tetap dan stabil lebih kurang 7 menit (Lumowa and Bardin 2018).

5. Identifikasi Golongan Triterpenoid dan Steroid

Sebanyak 5 mL larutan ekstrak disiapkan, lalu ditambahkan 10 tetes asam asetat glasial dan 2 tetes H₂SO₄. Larutan dikocok perlahan dan dibiarkan beberapa saat. Munculnya warna biru atau hijau menandakan adanya steroid, sedangkan warna merah atau ungu menunjukkan

keberadaan triterpenoid (Lumowa and Bardin 2018).

Formulasi

Tahapan dalam pembuatan nanoemulsi :

fase minyak (sunflower oil) dan fase air (aquades dengan tween 80 dan PEG 400) disiapkan terlebih dahulu, lalu dicampur dengan ultra thurax 5 menit dengan kecepatan 15000 rpm pada suhu ruang. Dalam penelitian ini, formulasi nanoemulsi dibuat dengan 3 racangan formula masing-masing konsentrasi surfaktan yang berbeda.

Tabel 1. Formula Nanoemulsi Jukut Pendul

Komposisi Bahan	Formula (%)			Fungsi
	I	II	III	
Ekstrak Jukut Pendul	0,1	0,1	0,1	Zat aktif
Tween 80	25	30	35	Surfaktan
PEG 400	20	20	20	Ko surfaktan
Minyak Bunga Matahari	5	5	5	Fase minyak
Aquadest ad	100	100	100	Fase air

Karakteristik dan Evaluasi Sediaan Nanoemulsi

a. Uji organoleptis

Evaluasi mutu fisik organoleptik nanoemulsi ekstrak jukut pendul dilakukan 1 responden dengan mengamati warna, bau, serta adanya pemisahan fase melalui pemeriksaan visual.

b. Uji pH

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter yang telah

dikalibrasi, kemudian dicelupkan ke dalam sediaan nanoemulsi hingga diperoleh nilai stabil. Hasil pembacaan dicatat, dan pH yang sesuai adalah mendekati pH kulit, yakni 4,5–6,5 (Widyastuti & Saryanti, 2023).

c. Uji Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan memakai viskometer Brookfield dengan mengambil 20 mL sediaan, dioperasikan pada 60 rpm dan spindle nomor 31 (Najih et al., 2025).

Uji Transmittan

Sampel sediaan nanoemulsi diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada Panjang gelombang maksimum 659 nm. Pengujian dilakukan dengan melarutkan 100 µL nanoemulsi ke dalam 5 mL aquades setelah sediaan selesai diformulasikan. Nilai transmittan nanoemulsi yang baik dan jernih berkisar 90-100% (Widyastuti & Saryanti, 2023).

Uji stabilitas sampel

Stabilitas nanoemulsi pada suhu rendah dan tinggi dievaluasi dengan menyimpan nanoemulsi pada suhu rendah ($4 \pm 2^\circ\text{C}$) di dalam lemari es selama 24 jam, kemudian langsung disimpan pada suhu tinggi ($40 \pm 2^\circ\text{C}$) di dalam kamar iklim selama 24 jam lagi (1 siklus). Uji ini dilakukan dengan 6 siklus pengulangan dan kemudian diamati secara visual (Arianto &

Cindy, 2019).

Uji Centrifugasi

Sebanyak 1,5 mL sediaan nanoemulsi dimasukkan ke dalam tabung Eppendorf, kemudian disentrifugasi pada kecepatan 3000–4000 rpm selama 30 menit. Uji sentrifugasi ini bertujuan untuk memastikan stabilitas sediaan tanpa terjadinya pemisahan fase (Redhita et al., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil simplisia jukut pendul sebesar 600 gram, kemudian dilakukan proses ekstraksi dengan pelarut etanol 70% didapatkan ekstrak kental sebanyak 54 gram dengan % rendemen ekstrak adalah 9%. Hasil skrining fitokimia didapatkan sesuai Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak jukut pendul.

No	Identifikasi Fitokimia	Hasil
1.	Alkaloid	+
2.	Flavonoid	+
3.	Tanin	+
4.	Saponin	+
5.	Steroid	-
6.	Terpenoid	+

Keterangan :

(+) : Positif

(-) : Negatif

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa aktif dalam ekstrak jukut pendul. Hasil dari skrining menunjukkan bahwa ekstrak jukut pendul mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid. Hasil ini sama

yang dilakukan oleh (Fadhliani, 2020), juga mendukung hasil ini dengan menunjukkan bahwa ekstrak etanol jukut pendul mengandung flavonoid, tanin, dan alkaloid.

Tabel 3. Uji Organoleptis

Hari Ke-	F1			F2			F3		
	B	W	PF	B	W	PF	B	W	PF
0	+	-	+	+	+	+	+	+	+
3	+	++	+	+	-	+	+	+	+
7	+	++	+	+	-	+	+	+	+

Keterangan:

1. B : (+) khas , (-) bau menyengat
2. W : (+) kuning jernih, (++) kuning sedikit, (-) kuning/putih keruh
3. PF : (+) tidak memisah, (-) memisahkan

Berdasarkan hasil uji organoleptis terhadap ketiga formula sediaan dengan variasi konsentrasi Tween (F1: 25%, F2: 30%, dan F3: 35%), menunjukkan bahwa semua formula memiliki bau khas yang stabil tanpa perubahan menjadi menyengat selama penyimpanan. Pada parameter warna, F1 keruh dan menjadi sedikit jernih, F2 mengalami perubahan dari jernih menjadi sedikit keruh, sedangkan F3 tetap jernih hingga hari ke-7. Seluruh formula tidak mengalami pemisahan fase, menunjukkan kestabilan fisik.

Tabel 4. Hasil dari Uji pH

Hari ke	pH		
	F1	F2	F3
0	5,79	6,04	6,14
3	5,78	6,06	6,13
7	5,81	6,06	6,16
Rata - rata	5,79 ± 0,01	6,05 ± 0,01	6,14 ± 0,01

Hasil uji pH terhadap tiga formula menunjukkan bahwa seluruh nilai pH berada dalam rentang yang relatif aman dan sesuai untuk produk sediaan topikal, yaitu antara 4,5 hingga 6,5. Rentang pH ini penting karena mendekati pH alami kulit manusia, yang berkisar antara 4,5 hingga 5,5, sehingga dapat meminimalkan risiko iritasi kulit dan menjaga keseimbangan mikrobioma kulit (Rowe 2019).

Tabel 5. Hasil Uji Viskositas

Hari ke	Viskositas (cP)		
	F1	F2	F3
0	11,8	16,8	57,8
3	12,1	16,5	58
7	11,9	16,7	57,9
Rata - rata	11,93 ± 0,15	16,66 ± 0,15	57,9 ± 0,1

Hasil uji viskositas pada tiga formula menunjukkan bahwa seluruh nilai viskositas berada dalam rentang yang baik dan sesuai untuk sediaan topical yaitu antara 10 hingga 2000 cPa (Ode et al., 2023). Rentang ini dianggap ideal karena dapat memberikan konsistensi yang cukup untuk mempermudah aplikasi produk pada kulit tanpa terlalu encer ataupun terlalu kental.

Nilai viskositas pada penelitian ini formula 3 memiliki nilai viskositas tinggi. Konsentrasu surfaktan tween 80 dengan ko-surfaktan PEG 400 sangat mempengaruhi viskositas, hal ini ditunjukkan penambahan konsentrasi PEG 400 mempengaruhi viskositas.

Tabel 6. Hasil uji persen trasmitan nanoemulsi ekstrak jukut pendul

Formula	% Transmittan
F1	60%
F2	48%
F3	100%

Uji transmittan merupakan indikator penting dari kestabilan fisik dan ukuran partikel dalam sediaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa F3 memiliki nilai transmittan yang tertinggi yaitu sebesar 100%, kemudian F1 sebesar 60%, dan F2 dengan nilai rendah yaitu 48%. Nilai transmittan yang tinggi menunjukkan bahwa sistem memiliki dispersi partikel yang baik, ukuran partikel yang kecil, serta tidak terjadi agregasi atau koalesensi selama penyimpanan. Nilai transmittan lebih dari 90% tergolong baik, dimana nilai transmittan lebih dari 90% menunjukkan ukuran partikel antara 100-200 nm (Ermawati and Putri 2022).

Partikel berukuran kecil memiliki kemampuan untuk membiaskan cahaya secara minimal, sehingga larutan tampak lebih jernih. Semakin kecil ukuran droplet, semakin sedikit hamburan cahaya yang terjadi, dan semakin tinggi nilai transmittan yang tercatat begitu juga sebaliknya (Elya Zulfa, Danang Novianto, 2019).

Uji Stabilitas

a. Uji sentrifugasi

Berdasarkan hasil pada tabel 5. seluruh formula menunjukkan hasil positif (+) baik sebelum maupun sesudah uji sentrifugasi, yang berarti tidak terjadi.

Tabel 5. Hasil uji sentrifugasi

	F1	F2	F3
Sebelum pengujian	+	+	+
Setelah pengujian	+	+	+

Keterangan:

(+) : Tidak memisah

(-) : Memisah

b. Pemisahan fase.

Hasil ini mengindikasikan bahwa ketiga formula memiliki kestabilan fisik

Tabel 6. Hasil uji freezethawing

<u>Formula</u>	<u>Siklus ke-1</u>	<u>Siklus ke-2</u>	<u>Siklus ke-3</u>	<u>Siklus ke-4</u>	<u>Siklus ke-5</u>	<u>Siklus ke-6</u>
<u>1</u>	±	±	±	±	±	±
<u>2</u>	±	±	±	±	±	±
<u>3</u>	±	±	±	±	±	±

Keterangan :

(+) : Tidak memisah, (-) : memisah

Pengamatan dilakukan setiap hari selama siklus berlangsung. Seluruh formula juga menunjukkan hasil yang sama, yaitu tidak mengalami pemisahan fase pada setiap siklus. Hal ini menunjukkan bahwa sistem emulsi yang terbentuk memiliki daya tahan yang baik terhadap fluktuasi suhu yang ekstrem secara berulang. Kemampuan emulsi untuk tetap stabil dalam uji freeze thawing merupakan indikator yang penting untuk ketahanan

yang baik dan tidak rentan terhadap proses koalesensi atau pemisahan antara fase air dan minyak. Surfaktan yang digunakan, yaitu Tween 80, berperan penting dalam mempertahankan kestabilan ini dengan cara menurunkan tegangan antarmuka serta membentuk lapisan pelindung pada permukaan droplet minyak (R. et al., 2019)(R. et al., 2019).

c. Uji freezethawing

Hasil uji freeze thawing selama enam siklus menunjukkan bahwa seluruh formula (F1, F2, dan F3) tetap stabil dan tidak mengalami pemisahan fase, yang ditunjukkan dengan tanda (+) pada setiap siklus.

sediaan dalam kondisi penyimpanan yang tidak ideal. Secara keseluruhan, hasil kedua uji stabilitas ini menunjukkan bahwa ketiga formula memiliki kestabilan fisik yang baik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa formula ini layak dikembangkan sebagai sediaan topikal yang stabil terhadap fluktuasi suhu dan tekanan selama penyimpanan maupun penggunaan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian yang berjudul Uji Stabilitas dan Mutu Fisik Nanoemulsi Ekstrak Jukut Pendul (*Kyllinga nemoralis*) dengan variasi konsentrasi surfaktan Tween 80 (25%, 30%, dan 35%), dapat disimpulkan bahwa konsentrasi surfaktan memberikan pengaruh terhadap stabilitas dan mutu fisik sediaan. Dengan demikian, konsentrasi surfaktan yang lebih tinggi menghasilkan sediaan nanoemulsi yang lebih stabil dan formula yang paling potensial untuk pengembangan sediaan topikal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J., & Nollet, L. M. L. (2021). Nanoemulsions in Food Technology. In *Nanoemulsions in Food Technology* (Issue August 2021). <https://doi.org/10.1201/9781003121121>
- Arianto, A., & Cindy, C. (2019). Preparation and evaluation of sunflower oil nanoemulsion as a sunscreen. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(22), 3757–3761. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.497>
- Astari. (2017). Pengembangan Modul Pengayaan Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(6).
- Bhatt, P., and S. M. (2015). Detailed Review on Oral Mucosal Drug Delivery System. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(10).
- Datta S, S. T. A. (2020). *Anti-inflammatory and Antioxidant Properties of Four Underutilized Ethnomedicinal Plants: An in vitro Approach* (S. T. Datta S (ed.)). Research Square.
- Elya Zulfa, Danang Novianto, D. S. (2019). FORMULASI NANOEMULSI NATRIUM DIKLOFENAK DENGAN VARIASI KOMBINASI TWEEN 80 DAN SPAN 80: KAJIAN KARAKTERISTIK FISIK SEDIAAN. *Media Farmasi Indonesia*, 14(1), 1471–1477.
- Fadhliani. (2020). Pengujian Antibakteri Ekstrak Etanol Jukut Pendul (*Kyllinga brevifolia* Rottb) untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen *Eschericia coli* Antibacterial Test from Etanol Extract of Jukut Pendul (*Kyllinga brevifolia* Rottb) to Inhibit The Growth of Pathogen. *Biologica Samudra*, 2(2), 114–120.
- Lumowa, S. V. ., & Bardin, S. (2018). Uji Fitokimia Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*L.) Bahan Alam Sebagai Pestisida Nabati Berpotensi Menekan Serangan Serangga Hama Tanaman Umur Pendek. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(9), 465–469. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i9.87>
- Nabila, R. S., Soemarie, Y. B., & Ramadhani, J. (2025). Uji AKTIVITAS ANTIOKSIDAN RUMPUT JUKUT PENDUL (*Kyllinga nemoralis*). *Jurnal Buana Farma*, 5(1), 27–39. <https://doi.org/10.36805/jbf.v5i1.1267>
- Najih, Y. A., Halim, W. C. I., Halim, W. C. I., Mazidah, E. N., Ghaliyah, T. S. R., Kartosinggih, M. E. F., & Rofiq, A. A. (2025). FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOEMULSI EKSTRAK ETANOL 96% CUMI-CUMI (*Loligo Sp*) DAN VIRGIN COCONUT OIL. *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Science (HERCLIPS)*, 6(02), 109. <https://doi.org/10.30587/herclips.v6i02.8335>
- Ode, W., Zubaydah, S., Indalifiany, A., Munasari, D., Sahumena, M. H., Raodah, S., & Jannah, N. (2023). *Lansau: Jurnal Ilmu Kefarmasian Formulasi dan Karakterisasi Nanoemulsi Ekstrak Etanol Buah Wualae (Etlingera Elatior (Jack) R.M. Smith)* (Vol. 1, Issue 1).
- R., R., P., S., & M, Q. (2019). Handbook of Pharmaceutical Excipients, Dalam Handbook of pharmaceutical excipients. *London: The Pharmaceutical*.
- Redhita, L. A., Beandrade, M. U., Putri, I. K., & Anindita, R. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Tween 80. *Jurnal Mitra Kesehatan*, 4(2), 80–91. <https://doi.org/10.47522/jmk.v4i2.134>
- Vishnu Puri, A. (2022). A Concise Review on Ethnobotany, Phytochemistry and Pharmacology of Plant *Kyllinga Triceps* Rottb. *Clinical Research and Clinical Trials*, 5(2), 01–06. <https://doi.org/10.31579/2693-4779/077>

Widyastuti, A. I., & Saryanti, D. (2023).
Formulasi dan Evaluasi Sediaan
Nanoemulsi Ekstrak Umbi Bawang Putih

(*Allium sativum* L.). *Jurnal Sains Dan
Kesehatan*, 5(2), 178–185.
<https://doi.org/10.25026/jsk.v5i2.1677>