

Pengaruh Konsentrasi Surfaktan *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) Terhadap Karakteristik Fisik Sediaan *Facial Wash* Minyak Biji Kelor (*Moringa seed oil*)

Nela Sharon^{1*}, Nurlina Ibrahim², Oriza Sativa³

¹⁻³Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tadulako, Palu-Sulawesi Tengah, Indonesia
nelasharon@gmail.com

ABSTRACT

Moringa seed oil contains high oleic acid, which can provide a moisturizing effect, so it can be used for making cosmetics, one of which is facial wash. Moringa seed oil facial wash can be used to cleanse facial skin from exposure to dust, pollution, dirt, and to moisturize the face. This study aimed to determine the effect and optimum concentration of sodium lauryl sulfate (SLS) on the physical characteristics of moringa seed oil facial wash preparations. The research method used was an experimental method. Facial wash was made in 3 formulas with the composition: F1: SLS 0.5%, F2: 0.75%, F3: 1%. The evaluations carried out included organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, foam stability and stability tests. The evaluation results of F1, F2 and F3 met the test parameters and were stable during storage. The conclusion of the study was that the higher the concentration of sodium lauryl sulfate (SLS), the higher the foam produced and the optimum formula of the facial wash preparation was F3 with an SLS concentration of 1%. According to the SNI 06-3532-1994 quality standard, the higher the foam produced, the better foam's stability.

Keywords: Facial wash, moringa seed oil, SLS

ABSTRAK

Minyak biji kelor (*moringa seed oil*) mengandung asam oleat tinggi yang dapat memberikan efek melembabkan, sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembuatan kosmetik salah satunya adalah facial wash. Facial wash minyak biji kelor dapat dimanfaatkan untuk membersihkan kulit wajah dari paparan debu, polusi, kotoran, serta melembabkan wajah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dan konsentrasi optimum sodium lauryl sulfate (SLS) terhadap karakteristik fisik sediaan facial wash minyak biji kelor. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Facial wash dibuat dalam 3 formula dengan komposisi : F1 : SLS 0,5%, F2 : 0,75%, F3 : 1%. Evaluasi yang dilakukan meliputi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, kestabilan busa dan uji stabilitas. Hasil evaluasi F1, F2 dan F3 memenuhi parameter uji dan stabil selama masa penyimpanan. Kesimpulan penelitian adalah semakin tinggi konsentrasi sodium lauryl sulfate (SLS) maka semakin tinggi busa yang dihasilkan dan formula optimum dari sediaan facial wash adalah F3 dengan konsentrasi SLS 1%. Menurut standar mutu SNI 06-3532-1994 yaitu semakin tinggi busa yang dihasilkan maka stabilitas busa semakin baik.

Kata kunci: *Facial wash, minyak biji kelor, SLS*

PENDAHULUAN

Kebersihan kulit wajah perlu dijaga untuk mendapatkan kulit yang sehat. Reaksi yang terjadi akibat beraktifitas dalam kegiatan sehari sehari seperti paparan sinar matahari,

debu, asap kendaraan yang dapat menyebabkan wajah menjadi kotor, sehingga terjadi penumpukan sebum, yang menyebabkan munculnya jerawat serta menyebabkan iritasi kulit. Membersihkan kulit

Pengaruh Konsentrasi Surfaktan *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) Terhadap Karakteristik Fisik Sediaan *Facial Wash* Minyak Biji Kelor (*Moringa seed oil*)

wajah bertujuan untuk membantu menjaga kondisi fisiologis kulit agar tetap normal dan membantu memberikan rasa peremajaan pada kulit sehingga kulit tetap sehat. Pembersihan kulit wajah menggunakan facial wash merupakan salah satu cara untuk membersihkan sel kulit mati, kotoran dan minyak (Rachmadani *et al.*, 2022).

Facial wash merupakan produk kosmetik perawatan kulit wajah yang rutin digunakan setiap hari, dapat dijadikan langkah awal dalam perawatan kulit sehari-hari. Surfaktan yang dapat mengurangi tegangan permukaan dan tegangan antarmuka, serta memiliki sifat penyabunan, dispersibilitas, emulsifikasi, dan pembersih. Kemampuan sabun tersebut dapat dimanfaatkan untuk membersihkan kulit wajah dari paparan debu, polusi, kotoran, serta minyak di wajah yang dapat menginisiasi timbulnya jerawat. (Yuniarsih *et al.*, 2020).

Minyak biji kelor merupakan golongan edible oil berasal dari biji tanaman kelor yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antiaging, perawatan rambut, pencerah kulit dan emolient yang dapat memberikan efek pelembab pada kulit. Efek pelembab dari minyak biji kelor tersebut dapat diformulasikan sebagai sediaan kosmetik (Dzakwan, 2019). Salah satu bentuk sediaan kosmetik yang dapat digunakan untuk membersihkan kulit terutama kulit wajah dikenal dengan istilah *face wash* yang merupakan pembersih wajah berupa sabun yang dapat mengangkat minyak dan kotoran dari permukaan kulit wajah (Hamka *et al.*, 2023).

Minyak biji kelor tersusun dari beberapa senyawa asam lemak dengan komposisi meliputi asam oleat 73,22%, asam palmitat 6,45%, asam bahenik 6,16%, asam stearat 5,5%, dan asam arakhidat 4,08%. Kandungan asam oleat yang tinggi dalam minyak biji kelor dapat memberikan efek yang melembabkan sehingga banyak dimanfaatkan

pada industri kosmetik salah satunya facial wash (Hardiyanti & Hardi, 2022).

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Gina, *et al* (2024) menunjukkan semakin tinggi konsentrasi *sodium lauryl sulfate* yang ditambahkan dalam pembuatan sabun padat antibakteri, akan menghasilkan nilai stabilitas busa yang relatif stabil dan sedikit penurunan.

Hal tersebut terjadi karena *sodium lauryl sulfate* berfungsi untuk membuat busa (*foaming agent*) dan sedikit berpengaruh terhadap kestabilan busa. Kestabilan busa dapat bergantung pada sifat fisik dan kimia dari surfaktan yang digunakan. Konsentrasi surfaktan yang terlalu tinggi akan menurunkan efektifitas, dikarenakan menipisnya lapisan cair yang membentuk busa. Ketahanan busa menggambarkan kemampuan busa dari sabun untuk mempertahankan parameter utama dalam keadaan yang konstan.

Berdasarkan hal diatas maka penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sediaan *facial wash* dengan bahan aktif minyak biji kelor dengan perbandingan konsentrasi *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas sediaan yang dihasilkan dan meningkatkan daya busa. Parameter penelitian yang akan dilakukan meliputi uji organoleptik (bentuk, warna dan bau), uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar dan uji stabilitas.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan di laboratorium Farmasetika Universitas Tadulako pada bulan Juni-Desember 2024. Penelitian ini bersifat eksperimental untuk mengetahui pengaruh surfaktan *Sodium lauryl sulfat* (SLS) terhadap karakteristik fisik (uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, uji kestabilan busa, dan uji stabilitas menggunakan metode *heating cooling* (menggunakan suhu 40°C dan 4°C asing penyimpanan 48 jam) dan diuji selama 24 hari

atau sebanyak 6 siklus pada sediaan *facial wash* minyak biji kelor. Pengujian stabilitas diamati karakteristik fisik *facial wash* pada hari 1 (siklus 1) dan hari ke 24 (siklus 6). Sampel yang digunakan adalah minyak biji kelor yang diambil dari hasil budidaya tanaman kelor di Desa Sibedi kabupaten Sigi.

Tahapan penelitian ini mencakup formulasi *facial wash* minyak biji kelor dan parameter uji penelitian meliputi uji organoleptik (bentuk, warna dan bau), uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar dan uji stabilitas. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan metode *One Way ANOVA*.

Tabel 1. Formulasi *facial wash* minyak biji kelor

Bahan	Formula (%)			Kegunaan
	F1	F2	F3	
Minyak biji kelor	10	10	10	Zat aktif
KOH	3	3	3	Saponifikator
SLS	0,5	0,75	1	Surfaktan
Na CMC	1	1	1	Pengental
Gliserin	7	7	7	Humectant
Metil Paraben	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Aquadest ad	100	100	100	Pelarut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formulasi *facial wash* minyak biji kelor dengan variasi konsentrasi surfaktan *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) dibuat masing-masing dalam 3 konsentrasi (F1:0,5%, F2:0,75%, dan F3:1%). Variasi konsentrasi dibuat untuk mengetahui pada konsentrasi berapa surfaktan dapat menghasilkan sediaan *facial wash* dengan sifat fisik yang baik. Minyak biji kelor yang digunakan dalam formulasi *facial wash* sebanyak 10% berdasarkan penelitian terdahulu bahwa konsentrasi minyak biji kelor 10% telah diformulasikan pada beberapa sediaan kosmetik seperti *sunscreen*, masker *peel*

of dan *moisturizer* krim. Pada konsentrasi 10% minyak biji kelor menunjukkan kemampuan dalam melembabkan kulit karena memiliki kandungan asam oleat yang tinggi yaitu 73,22%. Merujuk pada kandungan asam oleat tersebut, maka minyak biji kelor sangat baik dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan sabun (Hardi, 2022).

Evaluasi sediaan *facial wash* minyak biji kelor

1. Uji Organoleptik

Uji Organoleptik merupakan pengujian mengamati bentuk, warna dan bau dari sediaan *facial wash* (Raudlatus, M. S & Sari, 2023). Hasil pengamatan organoleptik pada pada F1–F3 menunjukkan warna kuning, bau khas minyak, dan bentuknya cair. Tidak mengalami perubahan warna, aroma, dan konsistensi selama proses penyimpanan. Hal ini sesuai dengan penelitian (Syamsu *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa sediaan *facial wash* sebelum Cycling test dan sesudah pengujian Cycling test tidak mengalami perubahan warna, aroma, dan konsistensi sediaan.

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan objek glass, diambil 0,5 ml sediaan dan diletakkan diatas objek glass kemudian diamati objek glass apakah terdapat butiran atau tidak, jika tidak terdapat butiran maka dinyatakan sediaan homogen (Sharon, 2023).

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat komponen dalam sediaan *facial wash* tidak mengandung partikel-partikel kasar, sehingga sediaan *facial wash* homogen dan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya dapat tersebar secara merata, sehingga terapi yang dihasilkan dapat mencapai efek yang diinginkan dengan efektif. Hasil pengamatan uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 2. Hasil uji homogenitas pada pada F1–F3 menunjukkan tidak ada partikel kasar pada sediaan *facial*

Pengaruh Konsentrasi Surfaktan *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) Terhadap Karakteristik Fisik Sediaan *Facial Wash* Minyak Biji Kelor (*Moringa seed oil*)

wash. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa sediaan sediaan sabun cair dikatakan homogen jika bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan dapat bercampur satu sama lain (Ambari, 2020).

Tabel 2. Pengamatan homogenitas

Formula	Homogenitas	
	Siklus ke 1	Siklus ke 6
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen

3. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara mengukur pH menggunakan pH meter. pH yang baik pada sediaan *facial wash* yaitu 6-8 (Syamsu *et al.*, 2022). Uji pH dilakukan untuk mengetahui derajat keasaman suatu sediaan. Kadar pH yang terlalu rendah dibawah 4,5 dapat menyebabkan iritasi pada kulit, sementara kadar pH yang terlalu tinggi di atas 6,5 dapat menyebabkan iritasi dan kekeringan pada kulit (Pertwi dkk., 2020). Hasil evaluasi nilai pH sediaan *facial wash* dapat dilihat pada tabel 4.4. Menunjukkan bahwa hasil uji pH F1-F3 sediaan *facial wash* minyak biji kelor yaitu 4,5-6,5 dan sediaan selama 12 hari masih sesuai dengan standar nilai pH produk SNI 16-4319-1996 pH suatu sediaan yang digunakan pada kulit memiliki rentang pH yaitu 4,5-6,5 (Febrianie dkk., 2021). Hasil uji statistik didapatkan nilai $p > 0,05$ sehingga hasilnya dianggap tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa pH sabun harus sesuai dengan pH kulit karena sabun cair berkontak langsung dengan kulit dan dapat menimbulkan masalah (Sharon, 2023).

Tabel 3. Uji pH

Formula	pH \pm SD	
	Siklus ke 1	Siklus ke 6
F1	6,1 \pm 0,01	6,03 \pm 0,045

F2	6,18 \pm 0,041	6,10 \pm 0,030
F3	6,26 \pm 0,047	6,07 \pm 0,080

4. Uji viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan cara mengukur sediaan *facial wash* menggunakan alat *Viscometer Brookfield* menggunakan spindle no 5 pada kecepatan 30 rpm (Adjeng, 2019). Hasil evaluasi nilai viskositas sediaan *facial wash* dapat dilihat pada tabel 4.5. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada F1-F3 adanya penurunan viskositas selama masa penyimpanan selama 6 siklus. tetapi masih memasuki rentang sesuai dalam persyaratan oleh SNI tahun 1996 viskositas sabun cair yaitu 400 – 4000cps. Hasil uji statistik didapatkan nilai $p > 0,05$ sehingga hasilnya dianggap tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Pada setiap siklus pengukuran viskositas mengalami penurunan viskositas. Hal ini disebabkan oleh peningkatan suhu 45°C yang menyebabkan zat meleleh. Pemanasan cairan membuat molekul-molekulya bergerak lebih cepat, sehingga gaya interaksi antar molekul melemah. Akibatnya, viskositas sediaan menurun seiring dengan kenaikan suhu (Slamet dkk., 2020).

Tabel 4. Uji viskositas

Formula	Viskositas (Cps) \pm SD	
	Siklus ke 1	Siklus ke 6
F1	2346,66 \pm 354,6	2178 \pm 113
F2	2439 \pm 25,53	2205,33 \pm 63,2
F3	2839,33 \pm 33,50	2127,66 \pm 25,4

5. Daya sebar

Sediaan seberat 0,5 gram ditimbang dan ditempatkan di atas perangkat pengukur daya sebar yang berupa lempengan kaca, kemudian ditutup dengan lempengan pasangannya, selanjutnya, sediaan tersebut dibiarkan selama 1 menit. Diameter penyebaran *facial wash*

diukur dari berbagai sisi, dan rata-ratanya dihitung (Ambari dkk., 2020). Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan *facial wash* menyebar secara merata di permukaan kulit ketika dioleskan. Hasil uji daya sebar F1–F3 dapat dilihat pada tabel 5. Data hasil uji daya sebar sediaan *facial wash* minyak biji kelor menghasilkan daya sebar yang baik sesuai dengan persyaratan. Semakin tinggi hasil daya sebar maka sediaan mudah menyebar dan merata. Berdasarkan hasil uji statistik didapatkan nilai $p > 0,05$ sehingga dianggap tidak ada perbedaan yang signifikan. Sesuai dengan hasil penelitian (Emelda dkk., 2020) Daya sebar yang sesuai dengan persyaratan yaitu 5-7 cm. Daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas, semakin besar nilai viskositas maka daya sebar akan menurun.

Tabel 5. Uji daya sebar

Formula	Daya sebar (Cm) ±SD	
	Siklus ke 1	Siklus ke 6
F1	5,75 ± 0,02	5,82 ± 0,28
F2	5,81 ± 0,01	5,83 ± 0,15
F3	5,91 ± 0,06	5,99 ± 0,16

6. Uji kestabilan busa

Uji kestabilan busa yaitu evaluasi stabilitas busa yang dihasilkan dengan mengambil 5 ml sediaan *facial wash* dari formula uji yang dimasukkan kedalam wadah tabung ukur kemudian ditambahkan air sebanyak 5 ml, kemudian dikocok selama 5 detik setelah itu diukur tinggi busa pada menit pertama dan menit kelima. Stabilitas busa dapat dirumuskan (Murti *et al* , 2018).

$$\text{Stabilitas busa} = \frac{\text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100\%$$

Pada uji kestabilan busa dilakukan dengan tujuan untuk mengontrol kestabilan busa pada sediaan *facial wash*. Kestabilan busa yang baik

dan memenuhi standar yaitu antara 60-90% (Nugrahaeni *et al.*, 2023). Hasil evaluasi nilai stabilitas busa sediaan *facial wash* dapat dilihat pada tabel 4.7. Berdasarkan data diperoleh pada F1 sampai F3 menunjukkan hasil yang memenuhi standar parameter uji. Pada pengujian statistik didapatkan $p > 0,05$ sehingga dikatakan tidak ada perbedaan signifikan. Kestabilan busa bergantung dari sifat fisik dan kimia dari surfaktan yang digunakan. Busa merupakan suatu wujud zat yang metastable, maka dari itu semua busanya akan pecah, cepat atau lambat. Pecahnya busa merupakan akibat dari menipisnya lapisan cair yang membentuk busa tersebut seiringnya waktu dan dipengaruhi oleh temperatur atau salinitas larutan yang dipakai. Dalam hal ini, keberadaan minyak pada busa juga mempengaruhi kestabilan busanya, tipe surfaktan dan konsentrasi surfaktan juga mempengaruhi kestabilan busanya serta interaksi busa tersebut dengan minyak (Hamka, 2023).

Tabel 6. Uji kestabilan busa

Formula	Kestabilan busa (%) ±SD	
	Siklus ke 1	Siklus ke 6
F1	72,66% ± 7,63	67,67% ± 8,62
F2	73,33% ± 0,57	68,00% ± 2,00
F3	75,66% ± 2,51	69,00% ± 4,00

Berdasarkan uraian hasil diatas , karakter fisik sediaan *facial wash* minyak biji kelor yang menggunakan surfaktan *Sodium Lauryl Sulfat* (SLS) tidak terdapat perbedaan signifikan pada F1, F2 dan F3. Ketiga formula memenuhi syarat uji mutu fisik untuk sediaan *facial wash* , tetapi formula yang paling optimum adalah F1.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa minyak biji kelor (*Moringa*

Pengaruh Konsentrasi Surfaktan *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) Terhadap Karakteristik Fisik Sediaan *Facial Wash* Minyak Biji Kelor (*Moringa seed oil*)

Seed Oil) dengan konsentrasi 10% dapat digunakan dalam pembuatan sediaan *facial wash* dengan penambahan *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) sebagai surfaktan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwibowo, M. T., Herayati, H., Erlangga, K., & Fitria, D. A. (2020). Pengaruh Metode Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kualitas Dan Kuantitas Saponin Dalam Ekstrak Buah, Daun, Dan Tangkai Daun Belimbing Wuluh (*Avverhoa Bilimbi* L.) Untuk Aplikasi Detergen. *Jurnal Integrasi Proses*, 9(2), 44.
- Alam, M. B., Kwon, K. R., Lee, S. H., & Lee, S. H. (2017). *Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr. induces heme oxygenase 1 (HO-1) expression and reduces oxidative stress via the p38/c-Jun N-terminal kinase-nuclear factor erythroid 2-related factor 2 (p38/JNK-NRF2)-mediated antioxidant pathway. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(2).
- AR, Azwar Muh, Hikma Nurul, Yasir Budiman, Burhan Asril, & Khairuddin. (2023). Optimization of Extraction *Lannea coromandelica* for Antioxidant Activity using Analytical Factorial Design Approach. *Jurnal Farmasi Galenika: Galenika Journal of Pharmacy(e-Journal)*, 9(2), 185–194.
- Andriansyah, I., Gumilar, H. F., Juanda, D., & Yuliantini, A. (2022). Analisis sidik jari herba pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) di daerah Jawa Barat menggunakan metode spektrofotometri FTIR dikombinasi dengan PCA. *Jurnal Agrotek Ummat*, 9(4), 287–297.
- Baso Fhalaq Fajrul, Mustary Mardiyah, & Hannisa. (2022). Antibacterial Activity Test of Etanol Extract of Tammate (*Lannea coromandelica*) Leaves Against Several Pathogenic Bacteria. 003.
- Bystrzanowska, M., & Tobiszewski, M. (2020). Chemometrics for selection, prediction, and classification of sustainable solutions for green chemistry a review. *Symmetry*, 12(12), 1–21.
- Cai, L., & Carolina, S. (2014). Thin Layer Chromatography. *Current Protocols in Essential Laboratory Techniques*, 6.3.1-6.3.18.
- Calsum, U., Akhmad, K., & Khaerati, K. (2018). Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) terhadap Penyembuhan Luka Sayat pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus* L. *Galenika Journal of Pharmacy*), 4(2), 113–118.
- Hasnaeni, Wisdawati, & Usman, S. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (*Lunasia amara Blanco*). 5(2), 175–182.
- Karim, H. (2019). Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Klika Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) Effect of the type of solvent on Contents of Secondary Metabolite Compounds of Kayu Jawa Klika (*Lannea coromandelica*): Vol. VIII (Issue 2). Cetak.
- Margono, G. (2013). The Development of Instrument for Measuring Attitudes toward Statistics Using Semantic Differential Scale. *2nd International Seminar on Quality and Affordable Education (ISQAE 2013)*, (pp. 242-250).
- Mubarak, F., Sartini, S., & Purnawanti, D. (2018). Effect of Ethanol Concentration on Antibacterial Activity of Bligo Fruit Extract (*Benincasa hispida* Thunb) to Salmonella typhi Pengaruh Konsentrasi Etanol pada Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Bligo (*Benincasa hispida* Thunb) terhadap Salmonella typhi. 5(3).
- Najib. (2018). *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Penerbit Depublish.
- Savitri, A., & Megantara, S. (2019). Metode KLT-Densitometri Sebagai Penetapan Kadar Bahan Aktif Sediaan Farmasi. *Farmaka*. Vol. 17 No, 1–14.
- Sudrajat Rizka Felia, Mutakin Mutakin,

- Saputri Amelia Febrina, & Shalihah Ayu. (2020). Analisis Sidik Jari Dalam Kontrol Kualitas Tumbuhan. *Farmaka*, 18(2).
- Suharsanti, R., Astutiningsih, C., & Susilowati, N. D. (2020). Kadar Kurkumin Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Secara KLT Densitometri dengan Perbedaan Metode Ekstraksi. *Jurnal Wiyata*, 7(2), 85–93.
- Suhendra, C. P., Widarta, I. W. R., & Wiadnyani, A. A. I. S. (2019). Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Ilalang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 8(1), 27–35.
- Tahir, K. A., Haeria, H., Febriyanti, A. P., Chadijah, S., & Hamzah, N. (2020). Uji Aktivitas Antiplasmodium Dari Isolat Kulit Batang Kayu Tammate (*Lannea coromandelica* Houtt. Merr.) Secara In-Vitro. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(1), 16–21.
- Umar, H., Syahrani, R., Burhan, A., Maryam, F., Amin, A., Marwati, & 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.
- Yasir, B., Purwaningsih, D., Rumata, N. R., Wahyuddin, N., Ar, A., Hikmah, N., Rahman, N. F., Hendrarti, W., Tinggi, S., & Farmasi, I. (2021). Application Chemometrics-Assisted Fingerprinting Profiling of Extract Variation from Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) Using FTIR Method. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 6(2), 50–53.