

**EVALUASI, UJI STABILITAS, UJI IRITASI, DAN UJI
AKTIVITAS EKSTRAK DAUN ASAM JAWA
(*Tamarindus indica* L.)**

**EVALUATION, STABILITY TEST, IRRITATION TEST, AND
ACTIVITY TEST OF JAVA TAMARIND LEAF EXTRACT
(*Tamarindus indica* L.)**

Yuyun Darma Ayu Ningrum^{1*}, Cintiana Nindya Putri²

¹*Prodi Profesi Apoteker Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang,
Semarang, Jawa Tengah*

²*Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang, Semarang,
Jawa Tengah*

*Email Corresponding: yuyundarma@unissula.ac.id

Submitted: 28 August 2022 Revised: 28 December 2022 Accepted: 24 January 2023

ABSTRAK

Kebutuhan masyarakat dalam penggunaan produk perawatan kulit salah satunya tabir surya semakin tinggi, namun sediaan tabir surya yang ada di pasaran kebanyakan berasal dari kimia. Daun asam jawa diketahui memiliki flavonoid yang digunakan sebagai antioksidan pada sediaan tabir surya. Sediaan yang dapat digunakan masyarakat harus aman ketika digunakan. Karbopol diketahui memiliki stabilitas yang baik dalam penyimpanan. Penelitian ini bertujuan menentukan formulasi gel yang aman dengan menggunakan ekstrak daun asam jawa. Formula gel ekstrak daun asam jawa menggunakan basis karbopol dengan konsentrasi ekstrak 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm. Selanjutnya dilakukan evaluasi fisik meliputi organoleptis, pH, daya sebar, dan stabilitas. Hasil pengujian daya lekat, daya sebar, dan uji stabilitas baik F1, F2, maupun F3 memiliki parameter yang memenuhi, namun formula 3 memiliki efek proteksi yang sangat baik dengan nilai SPF sebesar 28,8 sehingga direkomendasikan sebagai penggunaan tabir surya.

Kata kunci : Ekstrak daun asam jawa, uji fisik sediaan, uji stabilitas, Nilai SPF

ABSTRACT

People's need for using skin care products, one of which is sunscreen, is getting higher, but the most widely available sunscreen preparations come from chemicals. Tamarind leaves are known to have flavonoids which are used as antioxidants in sunscreen preparations. Preparations that can be used by the public must be safe when used. Carbopol is known to have good storage. This study aims to determine a safe gel formulation using tamarind leaf extract. The tamarind leaf extract gel formula uses a carbopol base with extract concentrations of 100 ppm, 200 ppm, and 300 ppm. Furthermore, physical evaluation includes organoleptic, pH, spreadability, and finishing. The results of the adhesion, dispersion, and durability tests were F1, F2, but had parameters that met the requirements. Formula 3 has a very good protective effect with an SPF value of 28.8 so it is recommended as a sunscreen.

Keywords: Tamarind leaves extract, Evaluation test, Stability test, SPF value

PENDAHULUAN

Kerusakan pada kulit dapat terjadi karena paparan sinar UV yang terlalu sering sehingga dapat berpengaruh pada organ lainnya. Kulit perlu dilindungi agar tidak mengalami kerusakan. Paparan sinar UV tanpa perlindungan akan memicu radikal bebas sehingga akan menyebabkan berbagai masalah pada kulit di antaranya kemerahan, iritasi, pigmentasi, perubahan tekstur kulit (keriput), dan dalam jangka panjang dapat menyebabkan kanker kulit (Setianingsih & Halim, 2016).

Dasar perawatan pada kulit terdiri dari pembersih, pelembab, dan proteksi, namun poin proteksi tidak banyak dilakukan. Salah satu alasannya karena tekstur *sunscreen* yang tidak nyaman pada kulit (Minerva, 2019; Fadilah *et al.*, 2020). Gel merupakan sediaan semipadat yang terdiri dari suspensi partikel anorganik kecil atau besar yang terpenetrasi pada satu cairan (Sayuti, 2015). Sediaan gel memiliki keunggulan yaitu mudah terserap dan mudah dicuci sehingga akan memberikan kenyamanan pada penggunaannya.

Bahan aktif yang dapat digunakan untuk tabir surya tidak hanya berasal dari kimia namun dapat berasal dari herbal. Daun asam jawa memiliki kandungan flavonoid, tanin, dan saponin (Susilowati *et al.*, 2020). Purwaningsih *et al.*, (2015) mengatakan berbagai senyawa yang terdapat di alam, senyawa flavonoid diketahui memiliki aktivitas penangkal radiasi UV. Mekanisme flavonoid dalam melindungi kulit dari sinar UV yaitu dengan menyerap sinar UV dan meneralkannya. Efektivitas *sunscreen* dapat dilihat dari nilai *Sun protection factor* (SPF) yang menggambarkan kemampuan *sunscreen* untuk melindungi kulit dari dampak buruk sinar UV, khususnya UV B (Ermawati *et al.*, 2020).

Urgensi penelitian adalah meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap perawatan kulit yang aman dan berasal dari bahan alam sehingga meminimalisir terjadinya iritasi kulit. *Skin care* yang dipasarkan harus aman dan tidak menimbulkan efek setelah penggunaan. Sebelum dilakukan pemasaran produk harus dipastikan keamanannya melalui serangkaian uji antara lain uji iritasi. Uji iritasi merupakan uji pendahuluan untuk menentukan keamanan produk saat digunakan ke kulit. Produk yang baik adalah produk yang tidak menimbulkan efek iritasi pada kulit (Purwaningsih *et al.*, 2015).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Autoklaf (HIRAYAMA), Chamber, Jangka sorong (*Tricke brand*), Kuvet (HELLMA), LAF (Biolus CLB-201), Lampu UV 254 (UV Transilluminator JY02S), *Moisturizer Balance Test* (Shimadzu 0,01%), *Rotary evaporator* (Heidolph), Spektrofotometri UV-Vis *double beam* (Shimadzu UV 1800), *Waterbath* (MEMMERT).

Daun asam jawa, etanol 96% p.a (Merck), Carbophol 934 *Cosmetics grade* (Merck), propyl paraben *Cosmetics grade* (Merck), methyl paraben *Cosmetics grade* (Merck), propilen glikol *Cosmetics grade* (Merck), triethanolamine *Cosmetics grade* (Merck), dan aquades teknis (Waterone).

METODE

1. Ekstraksi Daun Asam Jawa

Daun asam jawa dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 70% dengan perbandingan 1:10 selama 72 jam. Maserat yang didapat, disaring dengan kertas saring. Maserat sisa filtrasi di-remaserasi dengan etanol 70% selama 48 jam (Filtrat II). Filtrat I dan II diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental (Borquaye *et al.*, 2020).

2. Formulasi Gel *Sunscreen* Daun Asam Jawa

Tabel I. Komposisi Dasar Gel (Mun *et al.*, 2019)

Bahan	Konsentrasi (%)		
	F1	F2	F3
Ekstrak daun asam jawa	1%	2%	3%
Carbophol 934	1	1	1
Propyl paraben	0.02	0.02	0.02
Methyl paraben	0.18	0.18	0.18
Propilen glikol	5%	5%	5%
Trietanolamin	Sampai pH mencapai 6-7	Sampai pH mencapai 6-7	Sampai pH mencapai 6-7
Aquades	Add 100	1	1

Sediaan gel dibuat dengan 3 konsentrasi ekstrak berbeda yaitu 1%, 3%, dan 5%. Gel dibuat dengan cara carbophol 934 dilarutkan dengan 50 mL aquades. Metil dan propil paraben dilarutkan dalam propilenglikol. Trietanolamin ditambahkan sampai pH mencapai 6-7 agar tidak mengiritasi kulit. Formula dibuat 3 varian dosis ekstrak yang berbeda 1% (F1), 2% (F2), dan 3% (F3) (Mun *et al.*, 2019).

3. Evaluasi Sediaan Gel Tabir Surya

Uji Organoleptis

Masing-masing formula dilakukan pengamatan organoleptis meliputi bau dan tekstur. Pengamatan dilakukan pada saat setelah selesai pembuatan formula dan 2 hari setelah pembuatan formula (Sayuti, 2015).

Uji pH

Uji pH dilakukan dengan *pH strip test*. Strip pH dicelupkan ke dalam masing-masing formula. Perubahan diamati dan dicocokkan dengan standar perubahan warna pH di pH meter. pH gel yang baik adalah 6-7 (Sayuti, 2015).

Uji Daya Sebar

Formula ditimbang sebanyak 0,5 gram diletakkan dalam kaca bulat berskala, tutup kaca tersebut dengan kaca/mika yang lain. Beban seberat 150 gram diletakkan di atas formula dan didiamkan 1 menit. Gel yang baik memiliki daya sebar 5-7 gram (Sayuti, 2015).

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara meletakkan gel pada kaca objek. Gel yang homogen terlihat semua bagian gel yang dioles rata dan memiliki tekstur yang sama (Sayuti, 2015).

4. Penentuan Nilai SPF

Penentuan nilai SPF dilakukan dengan menimbang gel sebesar 125 mg, 250 mg, 375 mg, dan 500 mg. Gel diletakkan dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan dengan etanol 70%. Larutan dilakukan ultrasonikasi selama 5 menit. Larutan kemudian disentrifugasi selama 5 menit dan diukur nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer. Spektrum absorbansi sampel dalam bentuk larutan diperoleh pada panjang gelombang 290 – 320 nm pada setiap interval 5 nm. Hasil absorbansi dilakukan perhitungan nilai SPF spectrophotometri dengan metode mansur (Yulianti *et al.*, 2015).

$$SPF_{Spectrophotometric} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times ABS(\lambda)$$

Keterangan :

- EE : *Eritema Effect Spectrum*
 I : *Solar Intensity Spectrum*
 Abs : *Absorbance of Sunscreen product*
 CF : *Correction Factor (=10)*

Nilai absorbansi serapan yang diperoleh dikalikan dengan nilai EE x I untuk masing-masing panjang gelombang. Nilai EE x I merupakan *Normalizer product function* digunakan untuk kalkulasi SPF tercantum pada **Tabel II**.

Tabel II. Normalizer Product Function digunakan untuk Kalkulasi SPF (Maske et al., 2021)

No	Panjang gelombang (λ nm)	EE x I
1	290	0.0150
2	295	0.0817
3	300	0.2874
4	305	0.3278
5	310	0.1864
6	315	0.0839
7	320	0.0180
Total		1

5. Uji Stabilitas Gel

Formula dilakukan uji stabilitas dengan *Cycling test* dengan cara ditempatkan pada suhu 4°C, 25°C, dan 40°C. Produk disimpan selama 24 jam pada masing-masing suhu dan dilakukan 6 siklus. Selama proses penyimpanan diamati perubahan pada setiap selesai siklus. Identifikasi meliputi organoleptis (warna, bau), pH, daya sebar, dan viskositas (Zam Zam & Musdalifah, 2022).

6. Uji Iritasi Gel Daun Asam Jawa

Uji iritasi dilakukan terhadap 15 orang sukarelawan. Sukarelawan berusia 18-35 tahun dengan kriteria tidak memiliki alergi pada kulit, memiliki kulit normal, dan tidak sensitif. Sukarelawan dibagi menjadi 3 kelompok, kelompok gel ekstrak 1%, 2% ppm, 3%. Gel ekstrak daun asam jawa dioleskan di lengan bawah bagian dalam sebanyak 0,5 gram. Gel dioleskan ditutup dengan plester tahan air selama 4 jam. Pada 0, 24, dan 72 jam area yang diolesi gel diamati reaksi iritasi. Selama 72 jam area yang diolesi gel tidak diperbolehkan untuk dicuci dengan sabun. Reaksi iritasi positif ditandai dengan terdapat warna kemerahan, gatal gatal atau bengkak pada area yang dioles gel daun asam jawa (Fahrezi et al., 2021).

Analisis Data

Data hasil dari pengujian yang didapat, selanjutnya dianalisis menggunakan SPSS dengan uji ANOVA. Apabila data tersebut memiliki perbedaan yang signifikan dengan taraf uji ($P \geq 0,05$) maka dapat dilakukan uji *Post Hoc* untuk mengetahui perbedaan antar kelompoknya dengan taraf uji ($P \leq 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Asam Jawa

Uji evaluasi sediaan dilakukan dengan tujuan mengetahui kualitas sediaan gel sebelum digunakan. Sediaan gel yang baik yaitu yang mempunyai karakteristik sesuai dengan *range* parameter yang diharapkan. Uji evaluasi sediaan meliputi organoleptis, daya sebar, daya lekat, dan pH (Kamal & Rusdi, 2018). Uji organoleptis merupakan uji awal untuk melihat kualitas produk. Produk dengan aroma menyenangkan akan memberikan efek relaksasi bagi penggunaannya (Kamal & Rusdi, 2018). Gel ekstrak daun asam jawa pada masing-masing konsentrasi memiliki bau khas ekstrak tidak ada perbedaan yang signifikan warna dan aroma pada masing-masing ekstrak. Penambahan aromatik dapat dilakukan untuk menambah nilai pada produk (Kamal & Rusdi, 2018).

Tabel III. Hasil Uji Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Asam Jawa

Kategori Tes	F1	F2	F3
Organoleptis	Bau khas, warna coklat	Bau khas, warna coklat	Bau khas, warna coklat
Daya sebar (cm)	5,9	5,7	5,4
Daya lekat (g.cm/detik)	5,5	5	4,9
pH	6	6	6

Pengujian daya lekat dilakukan dengan tujuan mengetahui tingkat keterikatan gel dengan kulit. Sediaan yang baik memiliki daya lekat kurang dari 4 detik. Berdasarkan **Tabel III** daya lekat semua formula berkisar pada 4,9 sampai 5,5 detik. Semakin tinggi daya lekat produk maka semakin kuat produk menempel pada kulit sehingga kemungkinan produk terserap akan lebih maksimal (Kurniawati & Wijayanti, 2018).

Pengujian daya sebar yang dilakukan daya sebar produk berkisar antara 5,4 cm sampai 5,9 cm. daya sebar yang direkomendasikan berkisar 5-7 cm. uji daya sebar dilakukan dengan tujuan mengetahui tingkat kemampuan produk menempel pada kulit. Produk semi solid yang baik mampu menempel di kulit dengan mudah, tidak membutuhkan tekanan yang berarti sehingga tidak menimbulkan rasa tidak nyaman saat penggunaan (Wahyuni *et al.*, 2018).

Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui tingkat iritasi produk pada kulit. Produk yang baik memiliki pH yang menyerupai dengan kulit. Produk yang terlalu basa atau asam akan mengakibatkan iritasi atau kering pada kulit. Gel ekstrak daun asam jawa pada masing-masing konsentrasi memiliki pH yang menyerupai kulit yaitu 4 – 6,5 (Wahyuni *et al.*, 2018).

Uji Stabilitas Gel Ekstrak Daun Asam Jawa dengan *Cycling Test*

Cycling test merupakan metode yang dilakukan untuk melihat kestabilan produk. Produk yang baik adalah produk yang stabil pada sebelum dan sesudah dilakukan *cycling test*. Produk akan mengalami perubahan pada suhu tertentu selama proses distribusi sampai digunakan sehingga *cycling test* perlu dilakukan (Suryani *et al.*, 2017). Formula 1, formula 2, dan formula 3 memiliki hasil yang stabil sebelum dan sesudah dilakukan *cycling test* dengan parameter daya sebar, daya lekat, dan pH.



Gambar 1. Gel ekstrak daun asam jawa sebelum (a) dan sesudah (b) dilakukan *cycling test*

Uji Iritasi Gel Ekstrak Daun Asam Jawa Secara In-Vivo

Produk yang baik merupakan produk yang aman digunakan, tidak menimbulkan efek samping saat digunakan. Uji iritasi dilakukan dengan tujuan mengetahui reaksi alergi atau iritasi pada kulit. Pengujian terhadap probandus dilakukan dengan mengisi *inform concern*. Setelah gel dioleskan selama 1 siklus (72 jam) gel tidak menunjukkan efek iritasi atau alergi pada kulit pada semua probandus .



Gambar 2. Pengolesan gel (a), penutupan gel (b), hasil uji iritasi (c) pada kulit

Nilai SPF Gel Ekstrak Daun Asam Jawa

Skrining fitokimia yang telah dilakukan ekstrak daun asam jawa memiliki kandungan flavonoid, tanin, glikosida, dan saponin (Tunny *et al.*, 2020). Senyawa fenol memiliki kemampuan antioksidan karena memiliki kemampuan mentransfer atom hidrogen (Wungkana *et al.*, 2013). Nilai SPF menunjukkan kemampuan produk melindungi kulit dari sinar matahari. Semakin tinggi nilai SPF maka semakin tinggi kemampuan produk melindungi kulit. Hasil perhitungan nilai SPF dengan spektrofotometri menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak memiliki nilai SPF yang baik. Nilai dengan kategori proteksi baik memiliki rentang nilai SPF 15 to 24, proteksi baik 25 to 39 (Donglikar & Deore, 2016; Sandi *et al.*, 2021). Formula 1 dan formula 2 memiliki nilai 19,7 dan 23 yang berarti memiliki proteksi baik. Formula 3 dengan konsentrasi ekstrak 5% memiliki nilai SPF proteksi sangat baik dan direkomendasikan sebagai perlindungan kulit.

Tabel IV. Perhitungan Nilai SPF Gel Ekstrak Daun Asam Jawa

Formula	Konsentrasi (%)	SPF
1	1	19,7
2	3	23
3	5	28,8

KESIMPULAN

Formula ekstrak daun asam jawa 1,3 dan 5% memiliki uji fisik sediaan yang baik, tidak menimbulkan iritasi dan kemerahan pada kulit. formula 1 dan 2 memiliki proteksi baik sedangkan formula 3 memiliki proteksi sangat baik sehingga direkomendasikan untuk penggunaan dalam melindungi kulit.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih untuk Universitas Islam Sultan Agung yang telah mendanai penelitian ini dengan nomor skema 246/B.1/SA-LPPM/VII/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Borquaye, L. S., Doetse, M. S., Baah, S. O., & Mensah, J. A. (2020). Anti-inflammatory and anti-oxidant activities of ethanolic extracts of *Tamarindus indica* L. (*Fabaceae*). *Cogent Chemistry*, 6(1), 1743403. <https://doi.org/10.1080/23312009.2020.1743403>
- Donglikar, M. M., & Deore, S. L. (2016). Sunscreen: A Review. *Pharmacogn. J.*, 8(3).
- Ermawati, D. E., Yugatama, A., & Wulandari, W. (2020). Uji Sifat Fisik, *Sun Protecting Factor*, dan In-Vivo ZnO Terdispersi dalam Sediaan Nanoemulgel. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 5(1), 49. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v5i1.31660>
- Fadilah Mumtazah, E., Salsabila, S., Suci Lestari, E., Khoirul Rohmatin, A., Noviana Ismi, A., Aulia Rahmah, H., Mugiarto, D., Daryanto, I., Billah, M., Stefani Salim, O., Renaldi Damaris, A., Dwi Astra, A., Binti Zainudin, L., & Noorrizka Veronika Ahmad, G. (2020). Pengetahuan Mengenai *Sunscreen* dan Bahaya Paparan Sinar Matahari serta Perilaku Mahasiswa Teknik Sipil Terhadap Penggunaan *Sunscreen*. In *Jurnal Farmasi Komunitas*, 7(2).
- Fahrezi, M. A., Nopiyanti, V., & Priyanto, W. (2021). Formulasi dan Uji Aktivitas Tabir Surya Gel Kitosan Menggunakan Karbopol 940 dan HPMC K100 sebagai *Gelling Agent*. In *Journal of Pharmacy*, 10(1).
- Kamal, S., & Rusdi, M. sukmadani. (2018). Utilization of Catechins In Sunscreen Lotion Formulation. *Borneo Journal of Pharmacy*, 1(2), 6871.
- Kurniawati, A. Y., & Wijayanti, E. D. W. (2018). Karakteristik Sediaan Serum Wajah dengan Variasi Konsentrasi Sari Rimpang Tembu Giring (*Curcuma heyneana*) terfermentasi *Lactobacillus bulgaricus*. *Akademi Farmasi Malang*, 1–11.
- Maske, P., Majalekar, P. P., Nalawade, V., Kokare, N. v, Patil, S. S., Pawar, K., Lokapure, S., Disuza, J., Pawar, S., Malavi, S., Priyanka, M., & Majalekar, P. (2021). Study on anti-solar activity of *Solanum lycopersium* and *Pisum sativum* fruit QR Code. *International Journal of Phytopharmacy*, 10(4), 1–6. <https://doi.org/10.7439/ijpp>
- Minerva, P. (2019). Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga*, 1(1).
- Mun, A., Rina, A., Eff, Y., Rahayu, S. T., Saraswati, H., & Mun'im, A. (2019). Formulation and Evaluation of Sunscreen Gels Containing Mangiferin Isolated from *Phaleria macrocarpa* Fruits. *International Journal of Pharmaceutical Investigation*, 9(3), 141–145. <https://doi.org/10.5330/ijpi.2019.3.26>
- Purwaningsih, S., Salamah, E., & Adnin, D. M. N. (2015). Photoprotective Effect of Sunscreen Cream with Addition of Carrageenan and Black Mangrove Fruit (*Rhizophora mucronata* Lamk.). In *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1). http://itk.fpik.ipb.ac.id/ej_itkt71
- Tunny, R., Mahulauw, M. A. H., & Darmanta, K. (2020). Identifikasi Kandungan Senyawa Fitokimia dan Uji Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. 2-TRIK: Tunas-Tunas Riset Kesehatan, 10(1).
- Sandi, D. A. D., Susiani, E. F., Adnyana, I. K., & Wikaningtyas, P. (2021). In Vitro Determination of Sun Protection Factor of water Extract of *Aerodramus fuciphagus* from Central Kalimantan. *Borneo Journal of Pharmacy*, 4(2), 78-83.

- Sayuti, N. (2015). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*.
- Setianingsih, D., & Halim, M. (2016). Uji Efektivitas dan Uji Stabilitas Formulasi Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Metanol Kulit Biji Pinang Yaki (*Areca vestiaria* Giseke). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 5(1), 80–95.
- Suryani, Putri, A. E. P., & Agustyiani, P. (2017). Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Terpurifikasi Daun Paliasa (*Kleinhovia hospita* L.) yang Berefek Antioksidan. *Jurnal Ilmiah Pharmacon*, 6(3).
- Susilowati, A., Rianti, D. R., Yunita, E., & Nur'aini, N. S. (2020). Efektivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Terhadap Jumlah *Fibroblast* pada Proses Penyembuhan Luka Insisi Tikus Jantan Galur Sprague Dawley. *Majalah Farmaseutik*, 16 (2), 182. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.52451>
- Wahyuni, S., Laila Vifta, R., Resti Erwiyani, A., Studi Farmasi, P., Ilmu Kesehatan, F., Ngudi Waluyo Jalan Gedongsongo, U., & Barat, U. (2018). Kajian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. 3(1), 25–30.
- Wungkana, I., Suryanto, E., & Momuat, L. (2013). Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Fraksi Fenolik dari Limbah Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Pharmacon*, 2(4).
- Yulianti, E., Adelsa, A., & Putri, A. (2015). Penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Etanol 70 % Temu Mangga (*Curcuma mangga*) dan Krim Ekstrak Etanol 70% Temu Mangga (*Curcuma mangga*) secara *In Vitro* Menggunakan Metode Spektrofotometri. In *Majalah Kesehatan FKUB*, 2(1).
- Zam Zam, A. N., & Musdalifah, M. (2022). Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Ekstrak Biji Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Menggunakan Variasi Emulgator. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(2), 304–313. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i2.14146>