

EVALUASI NILAI SPF EKSTRAK ETANOL 96% BIJI JAGUNG (*Zea mays L.*) SECARA IN VITRO

Fifin Mafakhul Rusli¹⁾ | Nur Cholis Endriyatno^{1*)}

¹⁾ Fakultas Farmasi, Universitas Pekalongan

* Penulis Korespondensi : nurcholisendriyatno@gmail.com

Submitted : 10-12-2024

Reviewed : 13-12-2024

Accepted : 27-12-2024

ABSTRAK

Biji jagung (*Zea mays L.*) mengandung senyawa flavonoid. Senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas sebagai tabir surya dengan cara mengabsorpsi sinar ultraviolet (UV). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai *sun protection factor* (SPF) dari ekstrak etanol 96% biji jagung secara in vitro. Ekstrak biji jagung dilakukan uji SPF dengan variasi konsentrasi 1000 ppm, 2000 ppm, dan 3000 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak biji jagung positif mengandung flavonoid dan memiliki nilai SPF berturut-turut sebesar $8,017 \pm 0,111$; $15,921 \pm 0,619$; dan $29,701 \pm 0,216$. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak biji jagung secara in vitro memiliki aktivitas sebagai tabir surya tertinggi pada konsentrasi 3000 ppm.

Kata kunci: Tabir surya, SPF, biji jagung.

ABSTRACT

Corn seeds (Zea mays L.) contain flavonoid compounds. These compounds have sunscreen activity by absorbing ultraviolet (UV) rays. This study aimed to determine the sun protection factor (SPF) value of 96% ethanol extract of corn seeds in vitro. Corn seed extract was tested for SPF with concentration variations of 1000 ppm, 2000 ppm, and 3000 ppm. The results showed that corn seed extract positively contained flavonoids and had SPF values of 8.017 ± 0.111 ; 15.921 ± 0.619 ; and 29.701 ± 0.216 , respectively. This study concludes that corn seed extract in vitro has the highest sunscreen activity at a concentration of 3000 ppm.

Keyword: sunscreen, SPF, corn seed

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan sebuah negara yang memiliki kekeayaan alam yang melimpah. Hal tersebut dikarenakan kondisi letak geografis Indonesia yang strategis menjadikan negara ini megabiodiversitas (Kusmana & Hikmat, 2015). Bahan alam diketahui dapat menjadi alternatif untuk menggantikan bahan sintesis pada kosmetik (Suwarno et al., 2024). Pemanfaatan bahan alam perlu dimaksimalkan mengingat bahan sintesis memiliki efek samping tertentu.

Oxybenzone merupakan salah satu zat aktif kimia yang memiliki aktivitas sebagai tabir surya (Putra Bagaskhara, 2023). Oxybenzone memiliki efek samping seperti mempengaruhi hormon, dermatitis, fotoalergi, bahkan juga dapat menyebabkan kerusakan pada DNA (Maliyil et al., 2023). Selain itu penggunaan oxybenzone juga dapat menimbulkan masalah lingkungan (Downs et al., 2016). Keamanan menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan, maka dari itu diperlukan alternatif pengganti oxybenzone dari tumbuhan.

Salah satu tumbuhan yang tersebar di Indonesia dan salah satu komoditas utama adalah tanaman jagung (*Zea mays* L.) (Ramayana et al., 2021). Pada penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa biji jagung mengandung senyawa flavonoid (Kenanga, 2023). Bahkan dalam penelitian dari (Bae et al., 2021) diketahui bahwa kadar flavonoid dengan ekivalen katekin dalam biji jagung antara 74.7 ± 11.1 sampai dengan $591.5 \pm 3.2 \mu\text{g g}^{-1}$. Senyawa flavonoid diketahui berpotensi sebagai tabir surya karena kemampuannya dalam menyerap sinar UV (Advaita et al., 2018).

Indikator kemampuan efektivitas suatu tabir surya sebagai pelindung sinar UV umumnya dinyatakan dengan nilai *sun protection factor* (SPF) (Rinatha et al., 2023). Penentuan nilai SPF dapat dilakukan secara *in vitro* menggunakan spektrofotometer dengan persamaan mansur (Rahayu et al., 2023; Sari & Fitriainingsih, 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperlukan penelitian mengenai evaluasi nilai SPF ekstrak biji jagung. Sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif bahan aktif kosmetik dengan bahan alam.

METODE

Alat

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik (Ohaus), solar dryer dome, rotary evaporator (Boeco), waterbath (memmert), sonikator (UC-5S Ultrasonic Cleaners), spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu), dan alat gelas lainnya,

Bahan

Bahan yang akan digunakan pada saat penelitian ini yaitu biji jagung (*Zea mays* L.) yang berasal dari Brebes Jawa Tengah, etanol 96% (JK Care) serta bahan uji flavonoid yang diperoleh dari laboratorium Universitas Pekalongan.

Pengumpulan bahan

Biji jagung yang akan digunakan yaitu keseluruhan biji jagung bagian dalam dengan kriteria segar berwarna kuning yang berbentuk pipih pada bagian atas itu bercembung atau cengkuk dan runcing datar.

Ekstraksi

Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi mengacu pada penelitian (Endriyatno et al., 2024) dengan beberapa penyesuaian. Biji jagung kemudian dicuci dan dipotong, lalu dikeringkan menggunakan solar dryer dome selama dua hari sampai kering. Setelah itu diblender hingga menjadi serbuk. Serbuk biji jagung dimaserasi dalam etanol 96% dengan perbandingan 1:5 selama tiga hari sambil sesekali diaduk. Dihilangkan etanol dalam ekstrak menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C . Sisa etanol diuapkan menggunakan waterbath pada suhu 50°C hingga diperoleh konsistensi yang kental. Dilakukan remaserasi dengan cara yang sama. Ekstrak yang diperoleh kemudian ditentukan rendemen, kadar air, dan uji fitokimia flavonoid.

Rendemen ekstrak

Rendemen ekstrak yang digunakan untuk membandingkan jumlah ekstrak yang diperoleh terhadap jumlah bahan simplisia awal (Wijaya et al., 2022).

Kadar air ekstrak

Penentuan dari kadar air menggunakan alat moisture analyzer. Ekstrak kental ditimbang 0,5 gram kemudian dimasukkan ke dalam alat dan lalu dilihat persentase kadar air yang dihasilkan (Endriyatno & Aida, 2023; Setiani & Endriyatno, 2023).

Uji Flavonoid

Uji flavonoid menggunakan uji pew's, uji NaOH dan uji Shibata (Endriyatno et al., 2024).

Penentuan nilai SPF

Penentuan aktivitas tabir surya secara *in vitro* dengan menggunakan spektrofotometer. Preparasi ekstrak biji jagung dengan modifikasi mengacu pada

penelitian (Endriyatno et al., 2024). Ekstrak ini dibuat dengan konsentrasi 2000 ppm, 2500 ppm, 3000 ppm, dan 3500 ppm. pengujian ini dilakukan pada Panjang gelombang 290 sampai dengan 320 (interval 5 nm) dengan replikasi sebanyak 3 kali pada masing-masing konsentrasi. Etanol 96% ini digunakan sebagai blanko. Hasil ini berupa absorbansi yang digunakan untuk menghitung nilai SPF pada persamaan mansur.

HASIL DAN DISKUSI



Gambar 1. Hasil pengumpulan biji jagung

Hasil Ekstraksi

Ekstraksi menggunakan metode maserasi. Metode ini dipilih karena tidak memerlukan pemanasan saat penyarian senyawa dari simplisia. Biji jagung dibuat simplisia terlebih dahulu dengan melakukan pengeringan menggunakan solar dryer dome suhu 50°C selama 2 hari. Biji jagung seberat 6680 gram dikeringkan dan diperoleh berat kering sebesar 1680 gram. Pengeringan biji jagung memiliki tujuan agar kadar air didalam biji jagung berkurang. Kadar air pada simplisia biji jagung diperoleh persentase sebesar 3,81%. Kadar airt tersebut memenuhi persyaratan kadar air simplisia yang baik, yaitu <10% (Apriliani et al., 2015). Hal tersebut dilakukan agar biji jagung tidak mudah rusak karena pertumbuhan bakteri maupun jamur. Rincian hasil pembuatan

Hasil pengumpulan bahan

Hasil pengumpulan bahan diperoleh biji jagung dengan karakteristik keseluruhan biji jagung bagian dalam dengan kriteria segar berwarna kuning yang berbentuk pipih pada bagian atas itu bercembung atau cengkuk dan runcing datar. Penampakan jagung yang digunakan pada penelitian ini tertera pada Gambar 1. Biji jagung diperoleh seberat 6680 gram.

simplisia dan ekstraksi tertera pada Tabel 1.

Ekstraksi menggunakan serbuk simplisia biji jagung. Penyerbukan simplisia dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan luas permukaan simplisia agar kontak dengan pelarut semakin tinggi. Serbuk biji jagung seberat 1000 gram menghasilkan ekstrak seberat 81,02 gram dengan nilai rendemen sebesar 8,102%. Perhitungan nilai rendemen menggambarkan seberapa banyak senyawa yang dapat tersari saat maserasi. Proses ekstraksi dilakukan remaserasi untuk meningkatkan nilai rendemen. Kadar air ekstrak biji jagung sebesar 21,26%. Syarat kadar air ekstrak kental yang baik yaitu 5-30% (Saifudin et al., 2011). Kadar air ekstrak penting untuk dilakukan agar menghindari kerusakan dari jamur maupun bakteri.

Tabel 1. Hasil pembuatan simplisia dan ekstaksi biji jagung

Sampel	Sampel basah	Simplisia	Kadar air simplisia	Serbuk simplisia	Ekstrak	Rendemen	Kadar air ekstrak
Biji jagung	6680 gram	1680 gram	3,81%	1000 gram	81,02 gram	8,102%	21,26%

Hasil identifikasi flavonoid pada ekstrak biji jagung menunjukkan bahwa terdapat senyawa flavonoid. Pada uji Shibata ketika ekstrak ditambahkan dengan methanol 50% dan HCl pekat menghasilkan warna jingga menunjukkan adanya flavon (Auwal et al., 2014). Pada uji Pew's, ketika ekstrak ditambahkan dengan serbuk seng dan dicampurkan dengan asam sulfat pekat menghasilkan warna merah menunjukkan adanya flavonol (Auwal et al., 2014). Pada uji NaOH, Ketika ekstrak ditambahkan dengan NaOH (10%) menghasilkan warna jingga menunjukkan adanya flavon (Puspasari & Puspita, 2023).

Penentuan nilai SPF

Hasil penentuan SPF secara in vitro menggunakan persamaan mansur yaitu $SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times Abs$. Dimana faktor koreksi (CF) = 10, absorbansi (A), panjang gelombang (λ), dan I adalah spektrum intensitas matahari, dan EE adalah efek

eritema. EE dan I adalah konstanta (Almeida et al., 2019; Elbrolesy et al., 2023).

Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak biji jagung memiliki aktivitas sebagai tabir surya. Nilai SPF pada konsentrasi 1000 ppm sebesar $8,017 \pm 0,111$, 2000 ppm sebesar $15,921 \pm 0,619$ dan 3000 ppm sebesar $29,701 \pm 0,216$. Menurut (Persyaratan Teknis Penandaan Kosmetika, 2020) terdapat level penandaan tabir surya yaitu rendah ($\geq 6 < 15$), sedang ($\geq 15 < 30$), tinggi ($\geq 30 < 50$), dan sangat tinggi (≥ 50). Pada konsentrasi 2000 ppm tergolong SPF dengan level rendah. Pada konsentrasi 2000 ppm dan 3000 ppm tergolong SPF level sedang.

Akvitas tabir surya pada biji jagung dipengaruhi oleh senyawa flavonoid. Senyawa tersebut memiliki mekanisme sebagai tabir surya karena struktur senyawa flavonoid memiliki system aromatic terkonjugasi sehingga dapat menyerap sinar UV (José et al., 2016; Nurlinda et al., 2021).

Tabel 3. Hasil penentuan nilai SPF ekstrak biji jagung

Konsentrasi	λ (nm)	Abs	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Rata-rata SPF
1000 ppm replikasi 1	290	0,866	0,015	0,01299	10	7,888	$8,017 \pm 0,111$
	295	0,845	0,0817	0,0690365			
	300	0,813	0,2874	0,2336562			
	305	0,778	0,3278	0,2550284			
	310	0,752	0,1864	0,1401728			
	315	0,783	0,0839	0,0656937			
	320	0,681	0,018	0,012258			
	Jumlah			0,7888356			
1000 ppm replikasi 2	290	0,890	0,015	0,01335	10	8,078	
	295	0,869	0,0817	0,0709973			
	300	0,839	0,2874	0,2411286			
	305	0,801	0,3278	0,2625678			
	310	0,775	0,1864	0,14446			

	315	0,747	0,0839	0,0626733			
	320	0,701	0,018	0,012618			
		Jumlah		0,807795			
	290	0,887	0,015	0,013305			
	295	0,867	0,0817	0,0708339			
	300	0,835	0,2874	0,239979			
1000 ppm replikasi 3	305	0,803	0,3278	0,2632234	10	8,085	
	310	0,781	0,1864	0,1455784			
	315	0,750	0,0839	0,062925			
	320	0,702	0,018	0,012636			
		Jumlah		0,8084807			
	290	1,883	0,015	0,028245			
	295	1,780	0,0817	0,145426			
	300	1,171	0,2874	0,3365454			
2000 ppm replikasi 1	305	1,688	0,3278	0,5533264	10	15,207	
	310	1,609	0,1864	0,2999176			
	315	1,560	0,0839	0,130884			
	320	1,466	0,018	0,026388			
		Jumlah		1,5207324			
	290	1,789	0,015	0,026835			
	295	1,743	0,0817	0,1424031			
	300	1,680	0,2874	0,482832			
2000 ppm replikasi 2	305	1,615	0,3278	0,529397	10	16,260	15,921 ± 0,619
	310	1,568	0,1864	0,2922752			
	315	1,509	0,0839	0,1266051			
	320	1,425	0,018	0,02565			
		Jumlah		1,6259974			
	290	1,789	0,015	0,026835			
	295	1,743	0,0817	0,1424031			
	300	1,684	0,2874	0,4839816			
2000 ppm replikasi 3	305	1,621	0,3278	0,5313638	10	16,297	
	310	1,566	0,1864	0,2919024			
	315	1,518	0,0839	0,1273602			
	320	1,437	0,018	0,025866			
		Jumlah		1,6297121			
	290	3,234	0,015	0,04851			
	295	3,153	0,0817	0,2576001			
	300	3,065	0,2874	0,880881			
3000ppm replikasi 1	305	2,924	0,3278	0,9584872	10	29,471	29,701 ± 0,216
	310	2,795	0,1864	0,520988			
	315	2,802	0,0839	0,2350878			
	320	2,529	0,018	0,045522			

		Jumlah		2,9470761		
	290	3,284	0,015	0,04926		
	295	3,149	0,0817	0,2572733		
	300	3,031	0,2874	0,8711094		
3000ppm	305	3,040	0,3278	0,996512	10	29,899
replikasi 2	310	2,808	0,1864	0,5234112		
	315	2,917	0,0839	0,2447363		
	320	2,645	0,018	0,04761		
		Jumlah		2,9899122		
	290	3,289	0,015	0,049335		
	295	3,283	0,0817	0,2682211		
	300	3,008	0,2874	0,8644992		
3000ppm	305	2,935	0,3278	0,962093	10	29,735
replikasi 3	310	2,915	0,1864	0,543356		
	315	2,809	0,0839	0,2356751		
	320	2,793	0,018	0,050274		
		Jumlah		2,9734534		

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol 96% biji jagung mengandung senyawa flavonoid. Ekstrak biji jagung memiliki aktivitas sebagai tabir surya secara in vitro dengan nilai SPF sebesar $29,701 \pm 0,216$.

DAFTAR PUSTAKA

Advaita, N., Guswinda Lestari, R., Umar Aidid, K., & Sasongko, H. (2018). In Vitro Evaluation of Sun Protection Factor of *Vasconcellea Pubescens* Fruit Extract. *International Conference on Pharmaceutical Research and Practice*, 122–125.

Almeida, W. A. da S., Antunes, A. dos S., Penido, R. G., Correa, H. S. da G., Nascimento, A. M. do, Andrade, Â. L., Santos, V. R., Cazati, T., Amparo, T. R., Souza, G. H. B. de, Freitas, K. M., Santos, O. D. H. dos, Sousa, L. R. D., & Santos, V. M. R. dos. (2019). Photoprotective Activity and Increase of SPF In Sunscreen Formulation Using Lyophilized Red Propolis Extracts From Alagoas. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 29,

373–380.

<https://doi.org/10.1016/j.bjp.2019.02.003>

Apriliani, D., Roswiem, A. P., & Nurcholis, W. (2015). Aktivitas Hepatoproteksi Ekstrak Polifenol Buah Delima (*Punica granatum L.*) Terhadap Tikus Putih Yang Diinduksi Parasetamol Hepatoprotection Activity of Polyphenol Extract From Pomegranate (*Punica granatum L.*) Againsts White Rat Induced by Paracetamol. *Jurnal Kedokteran Yarsi*, 23(3), 128–142.

Auwal, M. S., Saka, S., Mairiga, I. A., Sanda, K. A., Shuaibu, A., & Ibrahim, A. (2014). Preliminary Phytochemical and Elemental Analysis of Aqueous and Fractionated Pod Extracts of *Acacia nilotica* (Thorn mimosa). *Veterinary Research Forum: An International Quarterly Journal*, 5(2), 95–100.

Bae, H. H., Yi, G., Go, Y. S., Ha, J. Y., Choi, Y., Son, J. H., Shin, S., Jung, T. W., & Lee, S. (2021). Measuring antioxidant activity in yellow corn (*Zea mays L.*) inbreds from three different

- geographic regions. *Applied Biological Chemistry*, 64(1).
<https://doi.org/10.1186/s13765-021-00629-y>
- Persyaratan Teknis Penandaan Kosmetika, (2020).
- Downs, C. A., Kramarsky-Winter, E., Segal, R., Fauth, J., Knutson, S., Bronstein, O., Ciner, F. R., Jeger, R., Lichtenfeld, Y., Woodley, C. M., Pennington, P., Cadenas, K., Kushmaro, A., & Loya, Y. (2016). Toxicopathological Effects of the Sunscreen UV Filter, Oxybenzone (Benzophenone-3), on Coral Planulae and Cultured Primary Cells and Its Environmental Contamination in Hawaii and the U.S. Virgin Islands. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 70(2), 265–288.
<https://doi.org/10.1007/s00244-015-0227-7>
- Elbrolesy, A., Abdou, Y., Elhussiny, F. A., & Morsy, R. (2023). Novel Green Synthesis of UV-Sunscreen ZnO Nanoparticles Using Solanum Lycopersicum Fruit Extract and Evaluation of Their Antibacterial and Anticancer Activity. *Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials*, 33, 3750–3759. <https://doi.org/10.1007/s10904-023-02744-3>
- Endriyatno, N. C., & Aida, F. (2023). Formulasi Krim Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin Dan Asam Stearat. *Forte Journal*, 03(01), 43–49.
- Endriyatno, N. C., Walid, M., Nurani, K., & Ulfiani, R. E. (2024). Penentuan Nilai SPF Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) Secara In Vitro. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 4(2), 286–295.
<https://doi.org/10.37311/ijpe.v4i2.26846>
- José, M. T. de A. F., Pedrita, A. S., Emanuella, C. V. P., Raimundo, G. de O. J., Fabrício, S. S., Jackson, R. G. da S. A., Larissa, A. R., Xirley, P. N., & Edigênia, C. da C. A. (2016). Flavonoids as Photoprotective Agents: A Systematic Review. *Journal of Medicinal Plants Research*, 10(47), 848–864.
<https://doi.org/10.5897/jmpr2016.6273>
- Kenanga, S. G. (2023). Pemanfaatan Ekstrak Jagung (*Zea mays*) di Kabupaten Grobogan dalam Bentuk Sediaan Gel Sebagai Pelindung dari Sinar UVB. *Lambung Farmasi :Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 4(1), 122–128.
- Kusmana, C., & Hikmat, A. (2015). The Biodiversity of Flora in Indonesia. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 5(2), 187–198.
<https://doi.org/10.19081/jpsl.5.2.187>
- Maliyil, B. T., Koshy, R. R., Madhavan, A. T., & Korrapati, N. H. (2023). Trust Your Sunscreen with Caution: A Literature Review on The Side Effects of Sunscreen. *Cosmoderma*, 3(April), 62.
https://doi.org/10.25259/csdm_52_2023
- Nurlinda, N., Handayani, V., & Rasyid, F. A. (2021). Spectrophotometric Determination of Total Flavonoid Content in *Biancaea sappan* (Caesalpinia sappan L.) Leaves. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 8(3), 1–4.
<https://doi.org/10.33096/jffi.v8i3.712>
- Puspasari, H., & Puspita, W. (2023). Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Kental Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L.Kunth) Dengan Metode Kromatografi Kolom Dan Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 3(2), 573–581.
- Putra Bagaskhara, P. (2023). Narrative

- Review: Dampak Oxybenzone Dalam Sediaan Tabir Surya Terhadap Pengguna Dan Lingkungan. *Blantika: Multidisciplinary Journal*, 1(2), 93–99. <https://doi.org/10.57096/blantika.v1i2.17>
- Rahayu, S. T., Sari, R. Y., Mahayasih, P. G. M. W., Utami, T. P., & Eden, Y. (2023). Penentuan Sun Protection Factor (SPF) dan Antioksidan Ekstrak Alga Hijau (*Ulva reticulata* Forsskal) sebagai Tabir Surya dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Archives Pharmacia*, 5(1), 50–62. <https://doi.org/10.47007/ap.v5i1.6354>
- Ramayana, S., Idris, S. D., Rusdiansyah, & Madjid, K. F. (2021). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Terhadap Pemberian Beberapa Komposisi Pupuk Majemuk Pada Lahan Pasca Tambang Batubara. *Jurnal AGRIFOR*, 20(1), 35–46. <https://media.neliti.com/media/publications/361402-pertumbuhan-dan-hasil-tanaman-jagung-zea-fe9f70fa.pdf>
- Rinatha, E., Ulfa, A. M., & Tutik, T. (2023). Stability Testing and Determination of Sun Protection Factor (SPF) Value in Gel Formulation Combining Moringa oleifera L. Leaf Extract with Citrus aurantifolia Peel. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 10(3), 2023–2053. <https://doi.org/10.33096/jffi.v10i3.1000>
- Saifudin, A., Rahayu, V., & Teruna, H. Y. (2011). *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu.
- Sari, D. E. M., & Fitrianiingsih, S. (2020). Analisis Kadar Nilai Sun Protection Factor (SPF) pada Kosmetik Krim Tabir Surya yang Beredar di Kota Pati Secara In Vitro. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(1), 69–79. <https://doi.org/10.31596/cjp.v4i1.81>
- Setiani, I., & Endriyatno, N. C. (2023). Formulasi Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dengan Variasi Konsentrasi HPMC serta Uji Fisiknya. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 3(3), 378–390. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i3.21186>
- Suwarno, K. N., Pratiwi, V. H., Guseynova, S., Safitri, A. N., Hanifah, I. N., Arafat, A., Supianti, N., Mentari, I. A., & Kustiawan, P. M. (2024). Edukasi Pemanfaatan Bahan Alam Untuk Kosmetik Guna Membangun Kesadaran Masyarakat. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 2014–2022. <https://doi.org/10.31949/jb.v5i3.9256>
- Wijaya, H., Jubaidah, S., & Rukayyah, R. (2022). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (*Sesbania Grandiflora* L.). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v5i1.1469>