



Uji Iritasi dan Hedonik Masker Gel Jerawat yang Mengandung Minyak Jinten Hitam (*Nigella sativa* Linn) dan Minyak Zaitun (*Olea europaea* var. Europea)

Uce Lestari¹, Muhammin², Yuliana³ dan Luri Mekeama³

¹ Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi

² Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran

³ Program Studi Keperawatan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi

Reception date of the manuscript: 11 Februari 2025

Acceptance date of the manuscript: 1 Mei 2025

Publication date: 30 Agustus 2025

Abstract— Gel masks are the main choice that is currently the most trendy in terms of facial skin care, especially for treating acne problems. This study aims to evaluate the irritation test and hedonic test of an acne gel mask formulated with black cumin oil (*Nigella sativa* Linn) and olive oil (*Olea europaea* var. Europea). Black cumin oil is known to have anti-inflammatory and antibacterial properties, while olive oil functions as a moisturizer and antioxidant which can regenerate new skin. The irritation test was carried out using the topical test method on 20 panelists to assess skin reactions to the use of acne gel masks and the hedonic test involved 20 panelists to assess sensory aspects such as aroma, texture, color and comfort of use. The irritation test results showed that the acne gel mask formulation did not cause significant irritation to the respondents' skin. The hedonic test showed that the majority of panelists responded positively to the gel mask with the highest scores in terms of comfort and softness of texture. Based on the results of this research, an acne gel mask made from black cumin oil and olive oil has the potential to be a skin care product that is safe and well accepted by consumers.

Keywords—Gel mask, black cumin, olive, irritation, hedonic

Abstrak— Masker gel menjadi pilihan utama yang paling trend saat ini dalam hal perawatan kulit wajah terutama untuk mengatasi masalah jerawat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi uji iritasi dan uji hedonik dari masker gel jerawat yang diformulasikan dengan minyak jinten hitam (*Nigella sativa* Linn) dan minyak zaitun (*Olea europaea* var. Europea). Minyak jinten hitam dikenal memiliki sifat antiinflamasi dan antibakteri, sedangkan minyak zaitun berfungsi sebagai pelembab dan antioksidan yang mampu regenerasi kulit baru. Uji iritasi dilakukan berdasarkan ijin surat kode etik nomor 2731/UN21.8/PT.01.04/2024 dengan menggunakan metode uji tempel terbuka atau patch test pada 20 panelis untuk menilai reaksi kulit terhadap penggunaan masker gel jerawat dan uji hedonik melibatkan 20 panelis untuk menilai aspek sensori seperti aroma, tekstur, warna dan kenyamanan penggunaan. Hasil uji iritasi menunjukkan bahwa formulasi masker gel jerawat tidak menyebabkan iritasi signifikan pada kulit responden. Uji hedonik menunjukkan bahwa mayoritas panelis memberikan respons positif terhadap masker gel dengan skor tertinggi pada aspek kenyamanan dan kelembutan tekstur. Berdasarkan hasil penelitian ini masker gel jerawat berbahan dasar minyak jinten hitam dan minyak zaitun berpotensi sebagai produk perawatan kulit yang aman dan diterima baik oleh konsumen.

Kata Kunci—Masker gel, jinten hitam, zaitun, iritasi, hedonik

1. PENDAHULUAN

Permasalahan kulit pada remaja saat ini semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena terjadinya perubahan hormon, gaya hidup, stres dan paparan polusi udara yang dapat menyebabkan terjadinya jerawat atau acne vulgaris. Acne vulgaris adalah salah satu permasalahan kulit yang paling umum terjadi pada usia remaja disebabkan oleh produksi sebum berlebih, penyumbatan pori-pori dan pertumbuhan bakteri

Propionibacterium acnes. Keadaan ini dapat diburuk dengan pola makan yang tidak sehat (konsumsi makanan tinggi gula dan lemak), tidak menjaga kebersihan wajah, menggunakan kosmetik yang tidak sesuai dan terpapar oleh sinar matahari (Ozcan dkk, 2019). Berdasarkan hal tersebut untuk mengurangi dampak negatif di atas maka remaja sekarang dianjurkan untuk menggunakan produk perawatan kulit yang aman dalam menyelesaikan masalah jerawat mereka, salah satunya dengan menggunakan produk kosmetik alami yang berasal dari bahan alam seperti masker gel minyak jinten hitam dan minyak zaitun.

Minyak jinten hitam (*Nigella sativa* Linn) dan minyak zai-

tun (*Olea europaea* var. *Europea*) memiliki banyak manfaat sebagai bahan aktif dalam masker gel jerawat karena kandungan bioaktifnya seperti thymoquinone memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, antibakteri dan antioksidan yang merupakan kandungan utama dalam minyak jinten hitam (Ahmed dkk, 2022). Adapun mekanisme dari thymoquinone dapat meredakan peradangan jerawat dan menghentikan pertumbuhan bakteri penyebab jerawat seperti *Propionibacterium acnes*. Selain itu, keunggulan minyak jinten hitam mampu mengurangi hiperpigmentasi pasca jerawat dan mempercepat penyembuhan luka akibat jerawat (El Sayed dkk, 2022; Aljabre dkk, 2015).

Minyak zaitun memiliki kandungan utama senyawa fenolik seperti oleuropein dan hidrositosirosol. Golongan senyawa fenolik berfungsi sebagai antioksidan kuat dan melindungi kulit dari stres oksidatif dan penuaan dini. Kandungan asam lemak esensial di dalam minyak zaitun seperti asam oleat memiliki kemampuan membantu dalam memperbaiki lapisan pelindung kulit serta memberikan efek pelembab, sehingga kulit tetap terhidrasi dan tidak kering setelah menggunakan produk anti jerawat (Lestari dkk, 2022). Kombinasi kedua minyak ini dalam formulasi masker gel tidak hanya dapat membantu mengatasi jerawat secara efektif, tetapi dapat meningkatkan kelembaban kulit serta regenerasi kulit baru.

Bentuk sediaan masker gel lebih efektif dalam mengobati jerawat daripada produk kosmetik lain seperti krim dan salep. Hal ini karena mekanisme kerja gel yang lembut dengan berbasis air lebih cepat meresap ke dalam kulit tanpa meninggalkan rasa lengket atau berminyak. Hal ini sangat ideal untuk penggunaan pada minyak (Lestari dkk, 2021). Dengan penelitian ini diharapkan masker gel minyak jinten hitam dan zaitun yang dihasilkan mampu mengatasi permasalahan kulit seperti jerawat dan berpotensi sebagai produk perawatan kulit yang aman dan dapat diterima baik oleh konsumen.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan dan Alat

Formula masker gel minyak jinten hitam dan minyak zaitun yang digunakan adalah FI dengan konsentrasi minyak jinten hitam dan minyak zaitun masing-masing adalah 0,5 %. Pemilihan ini berdasarkan uji sifat fisik, uji stabilitas selama penyimpanan selama 3 bulan pada suhu kamar dan aktivitas terhadap *Propionibacterium acnes* sangat baik daya hambatnya dibandingkan dengan formula yang lain. Alat yang digunakan pada penelitian ini *patch test chamber* atau Finn chamber, perangkat kecil berbahan plastik yang ditempelkan pada kulit responden, *skin analyzer* (alat uji kelembaban dan kekerahan), lembar skala hedonik (aroma, tekstur, warna dan kenyamanan penggunaan) dan kamera makro atau dermatoskop digital untuk dokumentasi hasil.

2.2 Metode

Metode penelitian ini diawali dengan uji iritasi kulit pada formula masker gel yang stabil selama penyimpanan 3 bulan dan memiliki sifat fisik yang paling baik, dimana uji iritasi dilakukan dengan metode patch test kepada 20 orang panelis dengan kriteria inklusi yaitu bersedia mengisi surat penanyaan kesediaan, perempuan berusia 18 s.d 25 tahun, memiliki kulit yang normal, tidak mengalami iritasi kulit, tidak dalam keadaan sakit. Kriteria eksklusi yaitu memiliki alergi terhadap kosmetik seperti masker gel, memiliki luka terbuka dan

infeksi kulit pada wajah, sedang menjalani terapi dermatologis kulit (steroid/retinoid topikal), memiliki kondisi kulit yang sangat sensitif, ibu hamil dan menyusui (Monic dkk, 2022).

Alur skema penelitian dapat dilihat pada diagram alir (Gambar 1).

Penelitian selanjutnya dilakukan uji hedonik dengan melibatkan 20 orang panelis untuk menilai berbagai aspek sensori produk masker gel minyak jinten hitam dan minyak zaitun seperti aroma, tekstur, warna dan kenyamanan penggunaan dengan menggunakan skala hedonik (Monic dkk, 2022).

2.3 Uji iritasi

Uji tempel terbuka atau patch test dilakukan dengan menoleskan sediaan masker gel pada lokasi lekatan dengan luas 2,5x2,5 cm yang berada di area punggung. Setiap kelompok terdiri atas 3 ulangan, sehingga terdapat 3 patch pada area punggung. Uji ini dilakukan sebanyak 2 kali sehari selama 3 hari berturut-turut dan amati perubahan yang terjadi. Reaksi yang diamati seperti eritema, papula, vesikula, atau edema. Hasil yang didapat dibawa ke bagian dermatologi oleh dokter spesialist kulit dan dermatologi untuk menentukan skor derajat iritasi terdiri dari : tidak mengiritasi dengan skor 0,0; Sangat sedikit iritasi dengan skor 0,1-0,4; Sedikit iritasi dengan skor 0,41-1,9; iritasi sedang dengan skor 2,0-4,9; iritasi parah dengan skor 5,0-8,0. Dokter spesialist bertanggung jawab langsung terhadap pengobatan panelis jika ada yang mengalami iritasi. Hasil uji iritasi dianalisis secara deskriptif untuk menentukan keamanan masker gel, jika pengamatan diberikan nilai positif terjadi tanda iritasi di atas dengan skor (0,1 s.d 8,0) dan nilai negatif jika tidak terjadi iritasi dengan skor 0,0 dan kemudian ditotal dalam bentuk presentasi jika > dari 80 % pasien tidak mengalami kulit merah dan gatal maka dinyatakan bahwa masker gel jerawat aman untuk digunakan (Lestari dkk, 2020; Yokobeth dkk, 2021)

2.4 Uji hedonik

Uji hedonik dilakukan secara wawancara langsung terhadap 20 orang panelis dan dicatat hasilnya terhadap pertanyaan yang diajukan seperti aroma, tekstur, warna dan kenyamanan dengan memberikan nilai skor sebagai berikut : skor 5 (sangat suka), skor 4 (suka), skor 3 (netral), skor 2 (tidak suka), skor 1 (sangat tidak suka). Kemudian dilakukan persentase terkait hasil hedonik yang dihasilkan dari 20 orang panelis (Lestari dkk, 2021; Fitria dkk, 2024).

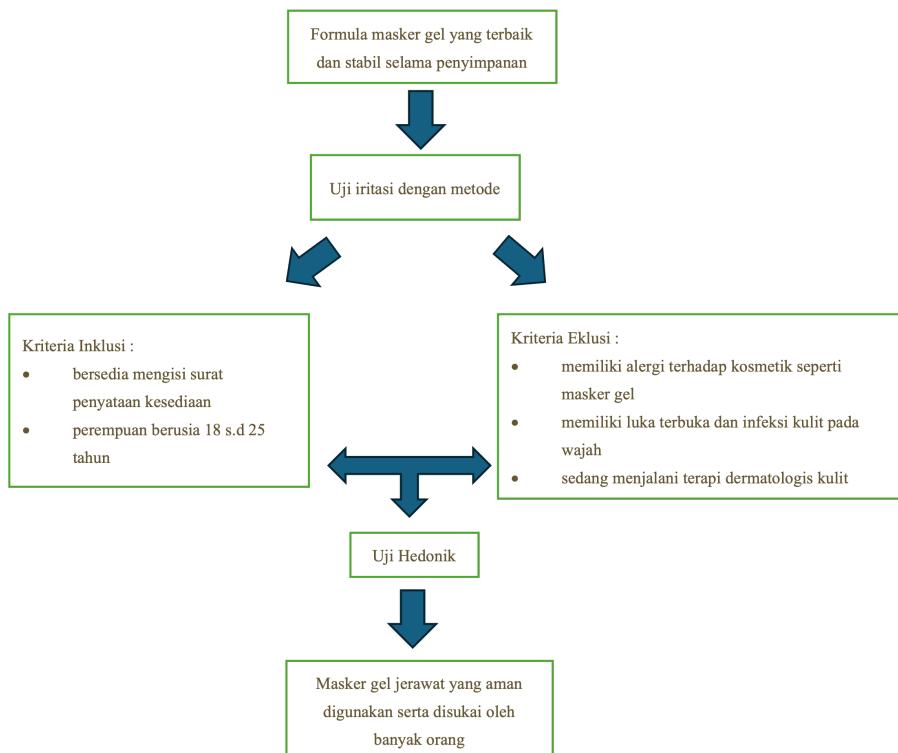
3. HASIL

Dari hasil uji iritasi yang dilakukan pada 20 orang panelis dengan metode patch test dapat dilihat pada Tabel 1, dan pengujian hedonis pada tabel 2.

4. PEMBAHASAN

Uji iritasi dilakukan berdasarkan ijin surat kode etik nomor 2731/UN21.8/PT.01.04/2024 dengan menggunakan metode uji tempel terbuka atau patch test pada 20 panelis untuk menilai reaksi kulit terhadap penggunaan masker gel jerawat dan uji hedonik melibatkan 20 panelis untuk menilai aspek sensori seperti aroma, tekstur, warna dan kenyamanan penggunaan.

Adapun tujuan dilakukan uji iritasi dan hedonik untuk memastikan bahwa sediaan aman digunakan oleh pengguna sebelum dipasarkan atau digunakan lebih lanjut. Tujuan uji iri-



Gambar 1: Skema alur penelitian

TABEL 1: HASIL UJI IRITASI PANELIS

No	Inisial Panelis	Merah	Gatal	Alergi
1	UL	-	-	-
2	IF	-	-	-
3	NN	-	-	-
4	RS	-	-	-
5	AH	-	-	-
6	KV	-	-	-
7	EW	-	-	-
8	LM	-	-	-
9	MM	-	-	-
10	RP	-	-	-
11	YY	-	-	-
12	FS	-	-	-
13	EL	-	-	-
14	SP	-	-	-
15	VN	-	-	-
16	IM	-	-	-
17	DM	-	-	-
18	SG	-	-	-
19	LA	-	-	-
20	KA	-	-	-
Skor Total		0,0	0,0	0,0

Keterangan: (ss) = sangat suka (skor 5); (s) = suka (skor 0,1 s.d 8,0 mengalami iritasi).

tasi adalah untuk mengetahui apakah sediaan dapat menyebabkan reaksi negatif pada kulit atau jaringan seperti kemerahan, gatal, atau peradangan. Sementara itu, uji hedonik bertujuan untuk mengetahui seberapa suka pengguna dengan karakter sediaan. Untuk menjamin kualitas, keamanan, dan daya tarik produk di pasaran, kedua pengujian ini sangat penting (Lestari dkk, 2022).

Dari hasil tabel uji iritasi di atas dapat dijelaskan bahwa tidak ada satupun panelis yang mengalami kemerahan, gatal dan alergi setelah penggunaan masker gel selama 24 jam di-

tempelkan dengan *patch transdermal* yang dilekatkan masker gel jerawat pada lengan kanan bagian dalam. Sehingga dapat diartikan bahwa formula masker gel jerawat yang diproduksi dapat dikatakan aman secara klinis.

Hasil uji hedonik diatas dari aroma dapat didapatkan bahwa 60% (12 orang) panelis sangat suka aroma khas jinten hitamnya karena terasa sangat alami serta 40% (8 orang) panelis suka aromanya. Dari tekstur masker gel didapatkan bahwa 40% (8 orang) panelis sangat suka karena lembut saat dioleskan pada kulit, 40% (8 orang) panelis suka dan 20%

TABEL 2: HASIL UJI HEDONIK PANELIS TERHADAP AROMA, TEKSTUR, WARNA, DAN KENYAMANAN

Inisial Panelist	Aroma					Tekstur					Warna					Kenyamanan				
	SS	S	N	TS	STS	SS	S	N	TS	STS	SS	S	N	TS	STS	SS	S	N	TS	STS
UL	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-
IF	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
NN	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
RS	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
AH	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-
KV	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-
EW	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
LM	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
MM	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
RP	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-
YY	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-
FS	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
EL	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
SP	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
VN	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-
IM	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-
DM	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
SG	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
LA	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
KA	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-
Total	12	8	0	0	0	8	8	4	0	0	12	8	0	0	0	12	8	0	0	0
%	60	40	0	0	0	40	40	20	0	0	60	40	0	0	0	60	40	0	0	0

Keterangan: Skor 5 = Sangat Suka (SS), Skor 4 = Suka (S), Skor 3 = Netral (N), Skor 2 = Tidak Suka (TS), Skor 1 = Sangat Tidak Suka (STS).

(4 orang) panelis menyatakan netral. Dari warna masker gel dinyatakan bahwa 60% (12 orang) panelis sangat suka dengan warnanya yang sangat alami berupa warna krem dan hanya 40% (8 orang) panelis suka dengan warnanya. Begitu pula sebaliknya dari segi kenyamanan bahwa 60% (12 orang) panelis menyatakan sangat suka memberikan rasa nyaman berupa sensasi dingin di kulit sedangkan hanya 40% (8 orang) panelist menyatakan suka dengan kenyamanan di kulit (Lestari et al, 2022).

Dari hasil dan pembahasan diatas dapat dinyatakan bahwa 20 orang panelis menyatakan suka dan dapat diterima formula dari masker gel jerawat untuk dapat diterima di pasaran dan dikembangkan lebih lanjut terhadap uji klinis terhadap aktivitas panelis yang mengalami permasalahan jerawat. Jika terjadi reaksi pada pengujian ditemukan kemerahan (eritema), bengkak (edema), gatal, rasa panas atau perih, dan pengelupasan pada kulit atau jaringan merupakan tanda bahwa suatu sediaan masker gel tersebut tidak aman digunakan oleh panelist sehingga tidak dapat diteruskan untuk diproduksi dalam skala besar industri. Jika tidak menimbulkan iritasi berarti sediaan masker gel tersebut aman digunakan pada kulit atau jaringan tubuh lainnya dalam keadaan normal karena tidak mengganggu atau menyebabkan reaksi negatif terhadap sistem biologis. Oleh karena itu sediaan masker gel jerawat tersebut dianggap cukup *tolerable* dan aman digunakan serta dapat diproduksi untuk pengembangan lebih lanjut lagi (Lestari dkk, 2021).

Sediaan masker gel jerawat minyak jinten dan minyak zaitun ini memiliki daya tarik sensori yang tinggi dan berpotensi besar untuk diterima secara luas oleh konsumen seperti yang ditunjukkan oleh hasil pengujian hedonik di atas, dimana para panelis sangat menyukainya dari segi aroma, bentuk, warna, dan tekstur. Hasil ini mendukung proses pengembangan produk lebih lanjut, termasuk uji stabilitas dan efektivitas, persiapan produksi skala besar, dan pemasaran. Keunggulan kompetitif penting untuk menarik minat pasar dan meningkatkan peluang keberhasilan produk di pasar.

katkan peluang keberhasilan produk di pasar.



Gambar 2: Foto masker gel minyak jinten hitam dan zaitun

5. KESIMPULAN

Formula masker gel jerawat dengan konsentrasi minyak jinten hitam dan minyak zaitun dengan konsentrasi 0,5% memberikan keamanan dalam penggunaannya dan dapat diterima oleh masyarakat dalam hal penggunaannya

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Rektor Universitas Jambi dan Dekan FKIK Universitas Jambi pemberi dana hibah penelitian skim dosen pemula Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi dengan nomor kontrak 225/UN21.11/PT.01.05/SPK/2024.

7. DAFTAR PUSTAKA

Ahmed A, Khan RA & Mushtaq M (2022). Black cumin seed oil (*Nigella sativa*): Composition, therapeutic potential,

- and applications in modern medicine. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 62(1); 187-202.
- Aljabre SHM, Alakloby OM, Randhawa MA (2015). Dermatological effects of *Nigella sativa*: a review. Journal of Dermatology & Dermatologic Surgery. 19(2); 92-98.
- El-Sayed, M., & Al-Jasser, R (2022). Therapeutic potential of *Nigella sativa* (Black Seed) oil: A review of its antibacterial and anti-inflammatory properties. Journal of Herbal Medicine. 31; 100569. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2022.100569>.
- Fitria M, Ni Luh KAAD, Ni Putu DA, Ni Made SD. (2024). Survey Penerimaan Konsumen dan Uji Iritasi terhadap Sediaan Gel Masker Peel-Off Batang Pisang (*Musa paradisiaca* L.) dan Bunga Widuri (*Calotropis gigantea* L.). Jurnal Ilmiah Medicamento. 10(1):1-9.
- Lestari U, Muhammin, N.R. Syam (2021). Formulasi dan uji sifat fisik masker gel peel off dari minyak sawit murni dengan basis carbomer 940. Indonesian Journal of Pharma Science. 3(1).
- Lestari U, Ulan S, Madyawati L (2020). Uji Iritasi Dan Efektifitas Spray Handsanitizer Ekstrak Etanol Daun Jeruju (*Achantus ilicifolious*) Sebagai Antibakteri. JMJ, Special Issues, JAMHESIC 2020, Hal: 34-39
- Lestari U, Syamsurizal S, Faizar F. (2021). Irritation Test and Effectiveness of The Clean Power Activated Charcoal Palm Shells (*Elaeis guineensis* Jacq) as Adsorbent Dirt on The Hair. Indonesian Journal of Pharmaceutical Research (IJPR), 1(1), 13-18.
- Lestari U, Faizar F, Yuliawati, Septa P (2021) Irritation Test And Effectiveness of Facial Humidity Skin From Peel Off Gel Mask Based of Date Palm Seeds Powder (*Phoenix dactylifera*). Journal BIGME, 1,2, 1-5.
- Lestari U, Putri Z W, Muhammin. (2022). Uji Efektifitas Dan Iritasi Masker Gel Peel Off Arang Aktif Cangkang Nipah (*Nypa fruticans* Wurm.) Sebagai Pembersih Wajah. Indonesian Journal of Pharma Science (IJPS). 4, 2, 167-178.
- Lestari U, Riki S, Andy B, Eza PS, Eugenia G, Lismiati, Erin A (2021). Aplikasi Dan Uji Klinis Arkawa Black Soap Pada Pelaku Usaha Mikro Kecil Dan Menengah Kabupaten Tanjab Timur. Jurnal Karya Abdi. 5, 3, 400-406.
- Lestari U, Riki S, Andy B, Eza PS, Eugenia G, Lismiati, Erin A. (2021). Uji Klinis Produk Arkawa Black Soap Pada 50 Orang Volunteer di PT. Sumbertama Nusa Pertiwi, Sungai Gelam, Muaro Jambi. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat.
- Lestari U, Farid F, Yuliawati Yuliawati. (2022). Physical properties test peel off gel mask based of date palm seeds powder (*Phoenix dactylifera*) and olive oil. AIP Conf. Proc. 2453; 020079
- Monic, S.C; Muhammin, M; Yuliawati Y; U, Lestari; Fathnur S. K. (2022). Formulasi, Uji Efektivitas dan Uji Hedo-nik Masker Gel Peel Off Kombinasi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.) dan Madu (*Mel depuratum*) Sebagai Peningkat Elastisitas Kulit, Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian, 7, 2, hal 23-26.
- Özcan MM, Akbulut M.(2019). Antibacterial activity of Turkish black cumin (*Nigella sativa* L.) essential oil and its antimicrobial effectiveness in biodegradable films against foodborne pathogens. Food Science and Technology International. 25(4); 278-288.
- Yokobeth AJL, Lestari U, Muhammin M (2021). Uji Iritasi Dan Efektifitas Masker Gel Peel Off Arang Aktif Cangkang Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) Sebagai Pembersih Wajah. Indonesian Journal of Pharma Science. 1 (1), Hal.28-41.