

## Evaluasi Fisikokimia Ekstrak Gliserin Kulit Buah Delima (*Punica granatum L.*) pada Sediaan Serum Gel Anti Jerawat

### Physicochemical Evaluation of Glycerin Extract of Pomegranate Peels (*Punica grabatum L.*) in an Anti-Acne Serum Gel Formulation

Mia Audina <sup>1\*</sup>

Raihanah <sup>1</sup>

Agus Setiawan <sup>1</sup>

Ahmad Faisal <sup>1</sup>

Lutfhi <sup>1</sup>

Siti Monica Anjani <sup>1</sup>

Ni Luh Lady Listiani

Rahayu <sup>1</sup>

Program Studi Sarjana Farmasi,  
Fakultas Kesehatan, Universitas  
Sari Mulia, Banjarmasin,  
Kalimantan Selatan, Indonesia

\*email:

[mia24audina@gmail.com](mailto:mia24audina@gmail.com)

#### Abstrak

Jerawat (*acne vulgaris*) merupakan masalah kulit yang disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk bakteri *Cutibacterium acnes* dan proses inflamasi. Penggunaan obat konvensional sering menimbulkan efek iritasi sehingga mendorong pencarian alternatif alami, salah satunya kulit buah delima (*Punica granatum L.*) yang kaya akan polifenol dan memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, serta antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik fisikokimia ekstrak gliserin kulit buah delima pada sediaan serum gel antijerawat dengan dua konsentrasi ekstrak, yaitu Formula I (FI) 15% dan Formula II (FII) 30%. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kedua formula memenuhi kriteria sediaan topikal yang baik. Secara organoleptis, kedua formula berbentuk kental, berair, dan memiliki aroma khas delima, dengan FII berwarna cokelat sedangkan FI berwarna kekuningan. Nilai pH kedua formula berada dalam rentang pH kulit (4,5–6,8) dan viskositasnya memenuhi syarat (2.000–4.000 cPs) dengan sifat aliran pseudoplastis. Secara statistik, FII menunjukkan daya sebar ( $6,78 \pm 0,16$  cm) dan daya lekat ( $188,33 \pm 1,53$  detik) yang lebih tinggi dan berbeda signifikan dibandingkan FI, yang menunjukkan kemudahan aplikasi serta retensi kulit yang lebih baik. Berdasarkan hasil karakteristik fisikokimia, FII (30%) disimpulkan sebagai formula yang paling optimal.

#### Kata Kunci:

Serum  
Ekstrak Kulit Delima  
Anti Jerawat  
Gliserin

#### Keywords:

Serum  
Pomegranate Peels Extract  
Anti Acne  
Glycerin

#### Abstract

Acne (*acne vulgaris*) was a common skin disorder caused by various factors, including *Cutibacterium acnes* infection and inflammation. Conventional treatments often caused irritation, prompting the search for natural alternatives such as pomegranate peels (*Punica granatum L.*), which is rich in polyphenols and possesses antioxidant, anti-inflammatory, and antimicrobial activities. This study aimed to evaluate the physicochemical characteristics of glycerin extract of pomegranate peel formulated in an anti-acne serum gel at two extract concentrations: Formula I (FI) 15% and Formula II (FII) 30%. The evaluation results showed that both formulations met the criteria for good topical preparations. Organoleptically, both formulations were viscous, aqueous, and had a characteristic pomegranate odor, with FII appearing brown and FI yellowish. The pH values of both formulations were within the normal skin range (4.5–6.8), and their viscosities met the acceptable range (2,000–4,000 cPs) with pseudoplastic flow behavior. Statistically, FII exhibited a significantly higher spreadability ( $6.78 \pm 0.16$  cm) and adhesion time ( $188.33 \pm 1.53$  s) than FI, indicating better application ease and skin retention. Based on the superior physicochemical properties, FII (30%) was concluded to be the most optimal formulation.



© 2025 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v1i13.12001>

## PENDAHULUAN

Jerawat (*acne vulgaris*) merupakan masalah kulit umum yang menyerang sebagian besar populasi di seluruh dunia, terutama remaja dan dewasa muda (Maulida & Topik, 2024). Kondisi ini disebabkan oleh berbagai

faktor, termasuk produksi sebum berlebih, hiperkeratinisasi folikel, kolonisasi bakteri *Propionibacterium acnes* (sekarang disebut *Cutibacterium acnes*), dan inflamasi (Cheirini et al., 2025). Penggunaan bahan alam dalam pengobatan jerawat menjadi alternatif yang semakin diminati karena ketersediaan bahan baku

lokal yang melimpah di Indonesia (Zubair, 2021). Sebagian besar bahan kimia sintetis yang digunakan dalam sediaan antijerawat konvensional masih bergantung pada impor, sehingga biaya produksinya relatif tinggi. Ketergantungan terhadap bahan baku luar negeri ini dapat memengaruhi keberlanjutan produksi dan harga produk di pasaran. Oleh karena itu, pemanfaatan bahan alam lokal tidak hanya mendukung kemandirian bahan baku farmasi nasional, tetapi juga dapat menekan biaya produksi sekaligus meningkatkan nilai ekonomi sumber daya alam Indonesia (Zubair, 2021). Oleh karena itu, penelitian ini banyak berfokus pada pencarian alternatif alami dengan efektivitas serupa namun profil keamanan yang lebih baik.

Kulit buah delima (*Punica granatum* L.) merupakan salah satu sumber bahan alam yang potensial dikembangkan karena kandungan senyawa bioaktifnya yang melimpah dan beragam aktivitas farmakologinya. Delima (*Punica granatum* L.) dikenal kaya akan senyawa bioaktif, terutama polifenol seperti punicalagin, yang merupakan senyawa polar dengan banyak gugus hidroksil. Senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan antimikroba yang kuat, sehingga berpotensi digunakan sebagai agen antijerawat dalam sediaan topikal (Fitri & Wardana, 2024). Untuk memanfaatkan senyawa ini, diperlukan proses ekstraksi yang efisien. Dalam formulasi kosmetik, gliserin umumnya digunakan sebagai bahan tambahan yang berfungsi sebagai humektan untuk menjaga kelembapan kulit. Namun, pada penelitian ini, gliserin digunakan sebagai pelarut ekstraksi senyawa aktif, menggantikan pelarut organik seperti etanol atau metanol yang biasanya digunakan dalam proses ekstraksi (Al Gifari et al., 2023). Pemilihan gliserin didasarkan pada sifatnya yang non-toksik, ramah lingkungan, serta mampu mengekstraksi senyawa polar secara efektif (Suryati, 2023).

Sediaan antijerawat umumnya diformulasikan dalam bentuk serum gel karena memiliki viskositas rendah, mudah diaplikasikan, memberikan sensasi sejuk, tidak

meninggalkan noda pada wajah, serta mampu meningkatkan penetrasi bahan aktif ke kulit (Permana et al., 2022). Pemanfaatan bahan alam seperti ekstrak kulit buah delima (*Punica granatum* L.) memerlukan evaluasi fisikokimia yang cermat untuk memastikan kestabilan dan efektivitas sediaan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik fisikokimia ekstrak gliserin kulit buah delima dan memformulasikannya dalam sediaan serum gel antijerawat guna memperoleh mutu dan stabilitas yang optimal.

## METODOLOGI

Penelitian ini meliputi pembuatan sediaan serum gel menggunakan estrak kulit buah delima dengan konsentrasi 15 dan 30%. Pemeriksaan mutu fisik sediaan meliputi uji viskositas, pengukuran pH, uji daya lekat dan daya sebar.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang di gunakan dalam penelitian meliputi: penangas air (hotplate), batang pengaduk, wadah serum, pH meter , neraca digital , viskometer stromer dan corong buchner.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kulit buah delima, natrosol, phenoxyethanol da aquadest.

### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan rancangan *true eksperimental design*. Sediaan serum gel ini akan dibagi menjadi 2 perlakuan dengan konsentrasi bahan aktif yang berbeda, yaitu konsentrasi 15% dan konsentrasi 30%. Formulasi optimal pada sediaan disesuaikan dengan hasil evaluasi dan persyaratan yang sudah ditetapkan.

### Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 10 g sebuk simplisia kulit buah delima direndam dengan pelarut gliserin sebanyak 200 ml.

Sampel dibiarkan selama 3 hari dengan dilakukan pengadukan sekali sehari. Setelah 3 hari, sampel disaring.

**Tabel 1.** Formulasi Sediaan Serum Gel

Nama Bahan	FI (%)	FII (%)	Fungsi
Ekstrak Kulit Delima	Gliserin Buah 15	30	Zat Aktif
Natrosol	0,7	0,7	Pengental
Phenoxyethanol	0,5	0,5	Pengawet
Aquadest	ad 100	ad 100	Pelarut

### Pembuatan Serum Gel

Natrosol dilarutkan kedalam air hangat hingga membentuk massa gel. Kemudian masukan ekstrak gliserin kulit buah delima kedalam massa gel, lalu diaduk hingga homogen. Setelah homogen ditetaskan phenoxyethanol, lalu diaduk lagi hingga homogen

### Evaluasi Sediaan Serum Gel

#### Uji Organoleptis

Analisis serum gel melalui pengamatan organoleptis warna, bau, dan bentuk (Fauzah et al., 2024).

#### Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan pada kaca bulat dengan menimbang sebanyak 0,5 gram, di tambahkan baca diatasnya dan beban sebesar 50 gram diamkan selama 1 menit. Hitung waktu konstan. Daya sebar pada serum sesuai evaluasi sekitar 5-7 cm (Wardani & Hak, 2025).

#### Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat dilakukan pada alat uji daya lekat dengan meletakkan sampel sebanyak 0,5 gram diantara dua objek kaca yang diberi beban sebanyak 250 gram selama 5 menit. Persyaratan daya lekat serum waktu >4 detik (Andriyani et al., 2023).

#### Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. pH memenuhi persyaratan pada serum adalah 5,5 pH,

dan pH yang diperoleh harus memenuhi pH kulit yakni 4,5-6,5 (Khaira et al., 2022)

### Uji Viskositas

Pengujian viskositas dengan menggunakan viskometer dengan mencelupkan bandul viskometer pada serum gel 100 gram dalam beker glass dengan kecepatan yang sesuai. Viskositas memenuhi persyaratan dalam pembuatan serum adalah 2.000-4.000 cPs (Hikmah et al., 2023).

### Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji *T-Paired Sample* karena terdapat dua perlakuan yang akan dibandingkan. Perlakuan yang pertama akan digunakan konsentrasi ekstrak gliserin kulit delima sebesar 15%, sementara perlakuan kedua menggunakan ekstrak yang sama dengan konsentrasi 30%. Apabila hasil tidak memenuhi syarat uji *T-Paired Sample*, maka dapat menggunakan uji non-parametrik yaitu Uji Mann Whitney (Hulu & Kurniawan, 2021; Pramika, 2021).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sediaan serum gel ekstrak gliserin kulit buah delima terdiri dari 2 formulasi dengan konsentrasi yang berbeda, yaitu pada formulasi pertama menggunakan konsentrasi 15% dan formulasi kedua dengan konsentrasi 30%.

#### Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan pengamatan tampilan sebuah sediaan terhadap warna, bentuk dan bau dari sediaan (Malahayati et al., 2024). Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati warna, bau dan bentuk dari sediaan serum gel ekstrak gliserin kulit buah delima dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda.

**Tabel II.** Hasil Evaluasi Organoleptis serum gel

Formulasi	Organoleptis		
	Warna	Bau	Bentuk
FI	Coklat kekuningan	Khas delima	Kental berair
FII	Coklat	Khas delima	Kental berair



**Gambar 1.** Hasil Uji organoleptis

Pada pengamatan warna pada formulasi I didapatkan hasil berwarna coklat kekuningan sedangkan pada fomulasi II didapatkan hasil berwarna coklat. Pengamatan selanjutnya adalah bau dan didapatkan hasil yang sama dari kedua formulasi yaitu berbau khas delima. Hasil pengamatan organoleptis diperoleh hasil yang sama yaitu kental berair, tetapi pada formula II lebih sedikit kental dibanding formula I. Hal tersebut dikarenakan konsentrasi yang digunakan berbeda. Pada penelitian sebelumnya didapatkan warna coklat dan bau khas delima (Nazliniwaty *et al.*, 2019). Semua formula hampir sama bahkan sama dengan spesifikasi sebelumnya sehingga dapat dikatakan optimal berdasarkan evaluasi organoleptis.

### Uji Daya sebar

Pengujian daya sebar dilakukan pada kaca bulat dengan menimbang sebanyak 0,5 gram, di tambahkan baca diatasnya dan beban sebesar 50 gram diamkan selama 1 menit. Hitung waktu konstan. Daya sebar pada serum sesuai evaluasi sekitar 5-7 cm (Hikmah *et al.*, 2023). Salah satu syarat berikutnya sediaan dikatakan memiliki karakteristik yang baik jika memiliki kemampuan sebar karena dapat mempengaruhi transfer bahan aktif pada daerah yang diinginkan dalam dosis yang sesuai dan kemudahan saat penggunaan.

**Tabel III.** Hasil Uji Daya Sebar

Formulasi	Replikasi Hasil Uji Daya Sebar (cm)			Rata-rata $\pm$ SD
	I	II	III	
FI	6,04	6,39	6,22	6,21 $\pm$ 0,18
FII	6,63	6,95	6,76	6,78 $\pm$ 0,16
p-Value				0,014

Hasil pengujian daya sebar menunjukkan bahwa Formulasi I (FI) memiliki rata-rata 6,21  $\pm$  0,18 cm, sedangkan Formulasi II (FII) sebesar 6,78  $\pm$  0,16 cm. Kedua formulasi tersebut memenuhi syarat mutu sediaan serum gel yang baik karena berada dalam rentang 5–7 cm (Hikmah *et al.*, 2023). Secara statistik, nilai p-Value= 0,014 ( $p < 0,05$ ) menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara FI dan FII, di mana FII memiliki daya sebar lebih besar dan mendekati batas atas ideal, sehingga memberikan kemudahan aplikasi yang lebih baik. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya pada sediaan serum gel ekstrak bunga melati yang menghasilkan nilai daya sebar masing-masing 5,91 cm, 5,36 cm, dan 5,25 cm (Hikmah *et al.*, 2023).

### Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat dilakukan pada alat uji daya lekat dengan meletakkan sampel sebanyak 0,5 gram diantara dua objek kaca yang diberi beban sebanyak 250 gram selama 5menit. Persyaratan daya lekat serum waktu  $>4$  detik (Hikmah *et al.*, 2023).

**Tabel IV.** Hasil Uji Daya Lekat

Formulasi	Replikasi Hasil Uji Daya lekat (detik)			Rata-rata $\pm$ SD
	I	II	III	
FI	109	111	108	109,33 $\pm$ 1,53
FII	187	190	188	188,33 $\pm$ 1,53
p-Value				$<0,001$

Hasil uji daya lekat menunjukkan bahwa Formulasi I (FI) memiliki rata-rata daya lekat sebesar 109,33  $\pm$  1,53 detik, sedangkan Formulasi II (FII) memiliki rata-rata 188,33  $\pm$  1,53 detik. Kedua formulasi tersebut berbeda signifikan ( $p < 0,001$ ), namun keduanya memenuhi persyaratan minimum daya lekat sediaan serum, yaitu lebih dari 4 detik. Secara spesifik, FII menunjukkan kemampuan daya lekat yang lebih tinggi dan optimal dibandingkan FI, serta jauh melampaui hasil penelitian sebelumnya pada sediaan serum gel ekstrak bunga melati dengan waktu lekat masing-masing 8, 7, dan 7 detik (Hikmah *et al.*, 2023).

## Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. pH memenuhi persyaratan pada serum adalah 5,5 pH (Hikmah *et al.*, 2023). Nilai pH rata-rata semua formula masuk ke dalam rentang pH normal kulit yaitu 4,5 - 6,8 (Ayun *et al.*, 2020).

**Tabel V.** Hasil Uji pH

Formulasi	Replikasi Hasil Uji pH			Rata-rata $\pm$ SD
	I	II	III	
FI	5,77	5,16	5,41	5,44 $\pm$ 0,307
FII	5,10	4,53	4,77	4,80 $\pm$ 0,286
P-Value				0,023

Hasil uji pH menunjukkan bahwa kedua formulasi serum, Formulasi I (FI) dan Formulasi II (FII), memiliki nilai pH rata-rata yang berada dalam rentang pH normal kulit manusia (4,5–6,8), masing-masing sebesar 5,44  $\pm$  0,307 dan 4,80  $\pm$  0,286. Penurunan nilai pH dari FI ke FII dapat disebabkan oleh penggunaan ekstrak aktif yang memiliki sifat asam alami, sehingga menurunkan pH akhir sediaan, terutama pada konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi (Islahiyyah *et al.*, 2022; Rosalinda *et al.*, 2021). Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan signifikan antara kedua formula ( $p = 0,023$ ;  $p < 0,05$ ). Meskipun demikian, kedua formula masih memenuhi persyaratan umum pH yang aman untuk kulit yaitu 4,5 - 6,8.

## Uji Viskositas

Pengujian viskositas dengan menggunakan viskometer dengan mencelupkan bandul viskometer pada serum gel 100 gram dalam beaker glass dengan kecepatan yang sesuai. Viskositas memenuhi persyaratan dalam pembuatan serum adalah 2.000–4.000 cPs (Hikmah *et al.*, 2023).

**Tabel VI.** Hasil Uji Viskositas pada 30 rpm

Formulasi	Replikasi Hasil Uji Viskositas (30rpm)			Rata-rata $\pm$ SD
	I	II	III	
FI	3.880	3.640	3.840	3.786 $\pm$ 0,1193
F2	3.680	3.660	3.360	3.566 $\pm$ 0,1644
p-Value				0,135

**Tabel VII.** Hasil Uji Viskositas pada 60 rpm

Formulasi	Replikasi Hasil Uji Viskositas (60rpm)			Rata-rata $\pm$ SD
	I	II	III	
FI	2.090	3.760	3.980	3.276 $\pm$ 1,0341
F2	2.650	2.800	2.450	2.633 $\pm$ 0,1756
p-Value				0,250

Hasil uji viskositas menunjukkan bahwa kedua sediaan serum, Formulasi I (FI) dan Formulasi II (FII), memenuhi rentang viskositas yang direkomendasikan untuk sediaan serum, yaitu 2.000–4.000 cPs. Pada kecepatan 30 rpm, viskositas FI tercatat sebesar 3.786  $\pm$  0.1193 cPs, sedangkan FII sebesar 3.566  $\pm$  0.1644 cPs. Peningkatan kecepatan pengukuran menjadi 60 rpm menyebabkan penurunan nilai viskositas, masing-masing menjadi 3.276  $\pm$  1.0341 cPs untuk FI dan 2.633  $\pm$  0.1756 cPs untuk FII. Fenomena penurunan viskositas seiring peningkatan laju geser ini menunjukkan bahwa kedua formula memiliki karakteristik aliran pseudoplastis (*shear-thinning*), yaitu viskositas menurun dengan bertambahnya kecepatan geser, suatu sifat ideal bagi sediaan topikal (Ermawati *et al.*, 2023; Nurdianti *et al.*, 2025). Secara statistik, tidak ditemukan perbedaan viskositas yang signifikan antara kedua formula, baik pada kecepatan 30 rpm ( $p = 0.135$ ;  $p > 0.05$ ) maupun 60 rpm ( $p = 0.250$ ;  $p > 0.05$ ), meskipun terdapat peningkatan konsentrasi bahan aktif dari FI ke FII.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi fisikokimia, kedua formulasi serum gel ekstrak gliserin kulit buah delima (FI 15% dan FII 30%) memenuhi kriteria sediaan topikal yang baik, dengan karakteristik organoleptik yang stabil serta parameter fisik yang berada dalam rentang ideal untuk sediaan serum gel. Formula FII menunjukkan peningkatan signifikan pada daya sebar dan daya lekat dibandingkan FI, yang mengindikasikan kemudahan aplikasi dan waktu retensi kulit yang lebih baik. Nilai pH kedua formula berada dalam kisaran fisiologis kulit, sementara viskositas keduanya menunjukkan sifat aliran

pseudoplastis (shear-thinning) yang sesuai untuk sediaan topikal. Dengan demikian, formula FII dapat disimpulkan sebagai formulasi yang lebih baik dan optimal berdasarkan karakteristik fisikokimia yang superior, terutama pada parameter daya sebar dan daya lekat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan apresiasi setinggi-tingginya kepada Universitas Sari Mulia atas penyediaan fasilitas laboratorium dan lingkungan akademik yang kondusif, yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Penelitian ini didanai secara mandiri/pribadi oleh penulis

## REFERENSI

- Al Gifari, M., Noval, N., & Audina, M. 2023. Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Serum Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) Sebagai Antiacne. *Sains Medisina*, 1(5), 246-253.
- Andriyani, Jessica, T., Grace Sani, N., & Sri Wahyu Ningsih, M. 2023. Formulasi Sediaan Serum Ekstrak Etanol 96% Daun Tekelan (*Chromolaena odorata* (L) R.M. King & H. Rob) dan Uji Antioksidan. *FaST- Jurnal Sains Dan Teknologi*, 7.
- Cheirini, C., Tarigan, H., Aditya, M., & Kurniawan, B. 2025. Acne Vulgaris Berbasis Patogenesis. *Medical Profession Journal of Lampung*, 14(10), 2004–2008.
- Ermawati, D. E., Rohmani, S., & Bendreade, M. U. 2023. *Buku Monograf: Sistem Nanoemulsi untuk sediaan Kosmetik*. Pena Persada Kerta Utama.
- Fauzah, F., Noval, N., & Rohama, R. 2024. Formulasi Sediaan Serum dari Ekstrak Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) dengan Variasi Konsentrasi Basis Xanthan Gum Sebagai Antioksidan: Formulation of Serum Preparations From Pumpkin Extract (*Cucurbita Moschata*) with Various Concentrations of Xanthan Gum Base as Antioxidant. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 10(1), 277-287.
- Fitri, A., & Wardana, F. 2024. Formulasi Dan Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Krim Wajah Dari Ekstrak Kulit Buah Delima (*Punica granatum* L.) Sebagai Antiacne. *Journal Medicine And Clinical Pharmacy*, 1(2), 58–65.
- Hikmah, F. N., Malahayati, S., & Nugraha, D. F. 2023. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Serum Gel Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum sambac* L.): Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Serum Gel Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum sambac* L.). *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(2), 93–108.
- Hulu, V. T., & Kurniawan, R. 2021. *Memahami dengan mudah statistik nonparametrik bidang kesehatan: Penerapan software SPSS dan STATCAL*. Prenada Media.
- Islahiyah, A. M., Kunarto, B., & Pratiwi, E. 2022. Pengaruh Lama Maserasi Berbantu Gelombang Ultrasonik dengan Pelarut Asam Sitrat terhadap Kadar Antosianin Ekstrak Kulit Delima (*punica granatum*) dan Stabilitasnya pada Pemanasan. *Repository Yniversitas Semarang*.
- Khaira, Z., Monica, E., & Yoedistira, C. D. 2022. Formulasi dan uji mutu fisik sediaan serum mikroemulsi ekstrak biji melinjo Gnteum gnemon L. *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 3(1), 299–309.
- Malahayati, S., Kurniawati, D., Novianty, N., & Noval, N. 2024. Uji Stabilitas dan Efektivitas Formulasi Serum Gel Ekstrak Bunga Melati (*Jasmine sambac* (L)) Sebagai Anti Jerawat: Stability and Effectiveness Test of Serum Gel Formulation of Jasmine Flower Extract (*Jasmine sambac* (L)) as an Anti Acne. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 10(2), 354-360.
- Maulida, Y., & Topik, M. M. 2024. Penanganan Acne Vulgaris Terkini. *Termometer: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran*, 2(3), 98–111.
- Nazliniwaty, N., Laila, L., & Wahyuni, M. 2019. The Utilization of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Rind Extract in Lip Balm Dosage Form Formulation. *Jurnal Jamu Inddonesia*, 4(3), 87–92.
- Nurdianti, L., Gustaman, F., Kurniady, F., Setiawan, F., & Firmansya, A. 2025. Formulation of a Spray Gel Containing Asiaticoside and Niacinamide Combination for Anti-acne. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 12(2), 152–161.
- Permana, A. P., Azizah, N. N., Aulia, S. D., & Yuniarsih, N. Y. 2022. Rekomendasi Terbaik 9 Jenis Tanaman Sebagai Bahan Dasar Zat Aktif Pembuatan Gel Serum Anti Jerawat. *Syntax Idea*, 4(7), 1089–1100.
- Pramika, D. 2021. *Statistik Penelitian*. Bening Media Publishing.
- Rosalinda, S., Aulia, H. A., Widyasanti, A., & Mardawati, E. 2021. Optimasi kondisi ekstraksi ultrasonikasi pada vitamin c buah delima

(punica granatum L.) Menggunakan respon permukaan. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 9(2), 143–158.

Suryati, I. D. 2023. *Formulasi Dan Evaluasi Sabun Padat Transparan Anti Jerawat Ekstrak Biji Pinang (Areca catechu L.)*. Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang.

Wardani, D., & Hak, M. F. N. 2025. Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Serum Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dengan Kombinasi Kolagen Sisik Ikan Gurami (*Osphronemus goramy* Lac.) sebagai Penghambat Bakteri *Acne Vulgaris*. *Jurnal Medika Farmaka*, 3(2), 340–347.

Zubair, M. 2021. Strategi Kemandirian Industri Farmasi dengan Mengembangkan Industri Bahan Baku Obat. *Bidang Industri Proses Dan Energi*