

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS GEL ANTIJERAWAT FRAKSI-N-HEKSAN DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L.) TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium acnes*

Saparuddin Latu*, Aldha Irjayanti Musnur, Jangga, Mansur
Universitas Megarezky, Antang Raya, Makassar

*Email: saparuddinlatu@unimerz.ac.id

Artikel diterima: 29 Desember 2023; Disetujui: 30 Maret 2024

DOI: <https://doi.org/10.36387/jiis.v9i1.1352>

ABSTRAK

Daun kersen mengandung banyak senyawa yaitu senyawa flavonoid, tanin, saponin, fenolik, steroid, dan alkaloid. Salah satu senyawa yang bersifat sebagai antibakteri yaitu senyawa flavonoid. Salah satu kegunaan daun kersen yaitu anti jerawat. Jerawat merupakan suatu penyakit peradangan kronis dari kelenjar pilosebacea. Salah satu bakteri yang menyebabkan jerawat adalah bakteri *Propionibacterium acnes*. Sediaan yang dapat dibuat untuk antijerawat yaitu sediaan gel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dapat dibuatkan sediaan gel antijerawat dan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) pada sediaan gel antijerawat dapat memberikan aktivitas daya hambat pada perkembangan bakteri *Propionibacterium acnes*. Metode penelitian ini adalah true experimental dengan pembuatan sediaan gel antijerawat fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan variasi konsentrasi 2,5 %, 5 %, 7,5 % dan menguji aktivitas sediaan terhadap *Propionibacterium acnes* dengan menggunakan metode sumuran agar. Hasil formula sediaan gel menunjukkan bahwa terjadi perbedaan signifikan sebelum dan sesudah *cycling test* baik pada pengujian organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat. Hasil uji aktivitas yang didapatkan adalah zona hambat yang paling besar adalah konsentrasi 2,5 % yakni 11,7 mm dengan kategori kuat sedangkan konsentrasi 5% yakni 13,4 mm dengan kategori kuat dan konsentrasi 7,5% yakni 15,0 mm termasuk kategori kuat.

Kata kunci: *Formulasi Gel, Daun Kersen, Antijerawat, Propionibacterium acne*

ABSTRACT

Cherry leaves contain many compounds, namely flavonoids, tannins, saponins, phenolics, steroids, and alkaloids. One of the compounds that act as an antibacterial is the flavonoid compound. One of the uses of cherry leaves is anti-acne. Acne is a chronic inflammatory disease of the pilosebaceous glands. One of the bacteria that causes acne is Propionibacterium acnes bacteria. Preparations that can be made for anti-acne are gel preparations. This study aims to determine whether the n-hexane fraction of cherry leaf (Muntingia calabura L.) can be made into anti-acne gel preparations and to find out at what concentration the n-hexane

fraction of cherry leaf (Muntingia calabura L.) in anti-acne gel preparations can provide antioxidant activity. inhibiting the growth of Propionibacterium acnes bacteria. This research method is true experimental by making an anti-acne gel preparation of the n-hexane fraction of cherry leaves (Muntingia calabura L.) with various concentrations of 2.5%, 5%, 7.5% and testing the activity of the preparation against Propionibacterium acnes using the well method. so that. The results of the gel preparation formula showed that there were significant differences before and after the cycling test in both organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, spreadability and adhesion tests. The activity test results obtained were that the largest inhibition zone was the concentration of 2.5%, namely 11.7 mm, which was in the strong category, while the 5% concentration, which was 13.4 mm, was in the strong category, and the concentration of 7.5%, which was 15.0 mm, was included in the category strong.

Keywords: *Gel Formulation, Cherry leaves, Anti-acne, Propionibacterium Acne*

PENDAHULUAN

Banyak macam produk kecantikan yang ditawarkan saat ini namun produk yang ditawarkan mengandung bahan kimia sehingga dapat menyebabkan efek yang dihasilkan lebih cepat dari produk yang berbahan herbal. Penggunaan produk kecantikan berbahan kimia secara terus menerus dapat menimbulkan efek samping pada kesehatan kulit terutama pada kulit wajah (Annisa, 2018).

Menjaga kesehatan kulit wajah juga merupakan hal yang penting. Kecantikan wajah akan terganggu dengan munculnya penuaan dini maupun jerawat (Setiawan dkk., 2021)

Faktor utama penyebab munculnya jerawat adalah adanya

peningkatan produksi sebum atau kelenjar minyak pada kulit, peluruhan keratinosit serta adanya pertumbuhan bakteri disaluran pilosebacea yang secara alami terkandung dalam kulit normal (Vania, 2020).

Kersen (*Muntingia calabura L.*) tanaman yang banyak ditemukan di seluruh wilayah di Indonesia (Solikah, 2021). Tanaman kersen adalah tanaman yang mengandung senyawa bioaktif seperti saponin, flavonoid, dan tannin yang dapat sebagai antimikroba, antioksidan, antibakteri dan antifungal. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Estikomah dkk., (2021) menyebutkan, keberadaan glikosida, tanin, dan flavonoid dalam daun kersen telah mempengaruhi sifat

antimikroba dari *Micrococcus luteus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Gel merupakan sediaan farmasi yang tersusun oleh berbagai zat tambahan seperti geling agent, humektan dan netralizing/stabilizing. Bahan ini merupakan bahan dasar yang akan mempengaruhi bentuk dan kualitas sediaan gel (Santoso dan Nurcahyo, 2021). Salah satu parameter penting yang dilakukan untuk menentukan kualitas sediaan gel yang baik adalah dalam pemilihan basis yang tepat. Pemilihan basis gel ini akan mempengaruhi stabilitas fisik sediaan gel (Arifin dkk., 2022).

Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui apakah fraksi n-heksan daun kersen dapat dibuatkan sediaan gel antijerawat dan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa fraksi n-heksandaun kersen pada sediaan gel antijerawat dapat memberikan aktivitas daya hambat pada perkembangan bakteri *Propionibacterium acnes*.

METODE PENELITIAN

Alat pada penelitian ini yaitu, autoclaf, batang pengaduk, blender,

becker glass, cawan petri, corong, erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, jangka sorong, jarum ose, kertas saring, lampu spiritus, lumpang dan alu, penggaris berskala, pH meter, piknometer, rak tabung, spoit, Timbangan analitik, tabung reaksi, sendok tanduk, timbangan digital, toples kaca, wadah gel jerawat.

Bahan pada penelitian ini yaitu, aquadest, bakteri *Propionibacterium acnes*, etanol 96%, fraksi n-heksan daun kersen (*Muntinga calabura* L.), gliserin, HPMC (*Hidroxy Propyl Methyl Cellulose*), media NA,N-Heksan, trietilenolamin (TEA).

Pengolahan daun kersen

Sampel daun kersen yang telah dibersihkan dan dikeringkan di potong menjadi bagian-bagian kecil, kemudian diserbukkan menggunakan blender. Serbuk daun kersen dimaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 4 L selama 3x24 jam. Hasil yang didapatkan dilakukan penguapan untuk menghasilkan ekstrak kental.

Fraksinasi sampel

Fraksinasi sampel dilakukan dengan metode fraksi cair-cair menggunakan corong pisah dengan

menggunakan n-heksan. Ekstrak etanol daun kersen sebanyak 20 gram dilarutkan dalam etanol 96% sebanyak 100 mL. Larutan selanjutnya difraksinasi dengan n-heksan sebanyak 100 mL. Kemudian dimasukkan kedalam corong pisah kemudian digojok dan di diamkan hingga terdapat dua lapisan (etanol 96% pada bagian bawah dan n-heksan pada bagian atas). Kedua lapisan yang terbentuk kemudian dipisahkan. Penambahan n-heksan di lakukan sebanyak tiga kali. Kemudian kedua

hasil fraksi diuapkan sehingga diperoleh hasil partisi yang kental (Zulkifli, 2018).

Formulasi Sediaan Gel

Berdasarkan penelitian terdahulu yang membandingkan 3 formula aktivitas daya hambat antibakteri sediaan gel anti jerawat fraksi n-heksan daun kersen dengan perbedaan penggunaan variasi konsentrasi n-heksan daun kersen, didapatkan hasil daya hambat dan diameter yang berbeda-beda seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji aktivitas daya hambat antibakteri sediaan gel anti jerawat fraksi n-heksan daun kersen

Formula	Diameter Replikasi (mm)			Diameter rata-rata (mm)	Kategori	Signifikan
	I	II	III			
F1	14,5	10,2	10,4	11,7	Kuat	(Nadya, 2020) p>0,05
F2	15,6	13,2	11,5	13,4	Kuat	
F3	16,4	14,9	13,8	16,0	Kuat	
F4 (-)	6,7	5,5	7,6	6,6	Sedang	
F5 (+)	10,3	11,0	10,6	10,6	Kuat	

Ket:

F1: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 2,5%

F2: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 5%

F3: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 7,5%

F4 (-): Kontrol Negatif

F5 (+): Kontrol Positif

Pembuatan Gel

HPMC dikembangkan dalam 50 ml aquadest yang telah dipanaskan, tuangkan dalam lumpang kemudian gerus secara perlahan-lahan. Tuangkan metil paraben 0,1 gram kedalam cawan porselin kemudian

tuangkan propilen glikol sebanyak 5 mL kemudian aduk menggunakan batang pengaduk hingga homogen, setelah homogen masukkan kedalam lumpang yang telah berisi HPMC gerus hingga homogen kemudian masukkan trietanolamin sebanyak 0,2

mL aduk lagi hingga semua bahan tambahan homogen dan terakhir masukkan fraksi n-heksan daun kersen. sesuai dengan persentase yang telah di buat. Setelah mengental dan dingin masukkan gel kedalam wadah.

Uji Stabilitas Sediaan Gel

1) Pengamatan Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan melihat secara langsung dengan indra penglihatan dan penciuman bentuk, warna, dan bau gel antijerawat yang dibuat dari ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L.*) (Setiawan dkk., 2021).

2) Pengujian Homogenitas

Uji homogenitas ini dilakukan dengan mengoleskan sediaan gel pada kaca objek atau alat transparan lain yang cocok dan diamati. Sediaan gel yang tidak memiliki butiran kasar menunjukkan bahwa sediaan tersebut mempunyai homogenitas yang baik (Elfasyari dkk., 2019).

3) Pengujian Daya Sebar

Dilakukan pemeriksaan daya sebar dengan cara sebanyak 0,5 gram sediaan gel kemudian diletakkan pada kaca transparan, dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter sebar sediaan diukur. Selanjutnya, ditambahkan

beban seberat 150 gram diatas kaca dan didiamkan selama 1 menit. Kemudian dilakukan pengukuran kembali diameter penyebaran sediaan gel (Elfasyari dkk., 2019).

4) Pengujian Daya Lekat

Proses pengujian daya lekat dilakukan dengan meletakkan sediaan gel di antara 2 objek glass pada alat uji daya lekat, dan diletakkan beban 250 gram pada waktu 1 menit, diangkat beban kemudian melepaskan beban 80 gram pada alat dan dicatat waktu yang diperlukan untuk pelepasan gel (Elisya dkk., 2023).

5) Pengujian Viskositas

Pengujian viskositas ini dilakukan dengan menggunakan alat viskometer dengan cara gel dimasukkan kedalam wadah kemudian dipasang spindle 4 dan dengan kecepatan 30 rpm (Novrianti dkk., 2022).

6) Pengujian Cycling test

Sediaan gel disimpan pada tempat yang memiliki suhu $\pm 10^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam, kemudian dipindahkan pada tempat yang memiliki suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam, proses ini dihitung 1 siklus. Pengujian dilakukan

pada siklus ke-1 sampai siklus ke-6 (Zam dan Musdalifah, 2022).

7) Pengujian aktivitas antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan medium NA yang dituangkan 5 ml ke masing-masing 5 cawan petri sebagai lapisan dasar. Selanjutnya dibuat sumuran dengan diameter 7 mm menggunakan pencadang besi lalu media NA dibiarkan sampai memadat. Setelah memadat, bakteri *Propionibacterium acnes* yang telah diinokulasi dalam NaCl 0,9% diambil dan dicampur dengan medium NA. Kemudian dituangkan sediaan gel anti jerawat ekstrak daun kersen dengan variasi formula gel F1 (2,5% ekstrak), F2 (5% ekstrak) dan F3 (7,5% ekstrak), F4 (kontrol negatif) dan F5 (kontrol positif) dimasukkan dalam sumuran yang telah dibuat. Selanjutnya diinkubasi pada inkubator dengan

suhu 37°C selama 24 jam. Pengukuran dilakukan pada zona bening yang terbentuk di sekeliling sumuran yang menunjukkan zona hambat aktivitas pertumbuhan bakteri.

8) Pengukuran pH

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter yang dicelupkan ke dalam sampel gel. Setelah itu, dilihat perubahan pH pada sampel dan dicocokkan dengan standar pH sediaan gel yang harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Novrianti dkk., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat hasil ekstraksi daun kersen didapatkan persen rendamen sebanyak 16,78%. Selanjutnya dibuat menjadi sediaan gel

Hasil evaluasi sediaan gel

Berikut hasil evaluasi sediaan gek

Tabel 2. Hasil Pengamatan Organoleptik

Formula	Bentuk		Warna		Bau	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
F1			Kuning Cerah	Kuning Cerah		
F2	Semi Padat	Semi Padat	Kuning	Kuning	Khas Ekstrak	
F3			Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan		
F4 (-)			Bening	Bening		Khas

Ket:

F1: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 2,5%

F2: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 5%

F3: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 7,5%

F4 (-): Kontrol Negatif

Tabel 3. Hasil Pengamatan Uji pH

Formula	Uji pH			Signifikan
	Sebelum	Sesudah	Syarat	
F1	4,26	4,91	4,5-6,5	(Elfasyari, 2019) p>0,05
F2	4,21	5,65		
F3	4,22	5,09		
F4 (-)	4,22	5,78		

Ket:

F1: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 2,5%

F2: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 5%

F3: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 7,5%

F4 (-): Kontrol Negatif

Tabel 4. Hasil Pengamatan Uji Homogenitas

Formula	Uji pH	
	Sebelum	Sesudah
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen
F4 (-)	Homogen	Homogen

Ket:

F1: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 2,5%

F2: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 5%

F3: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 7,5%

F4 (-): Kontrol Negatif

Tabel 5. Hasil Pengamatan Uji Daya Sebar

Formula	Uji Daya Sebar			Signifikan
	Sebelum	Sesudah	Syarat	
F1	5,5 cm	6,2 cm	5-7 cm	(Elfasyari, 2019) p>0,05
F2	5 cm	5,3 cm		
F3	5 cm	6,3 cm		
F4 (-)	5,4 cm	6,5 cm		

Ket:

F1: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 2,5%

F2: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 5%

F3: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 7,5%

F4 (-): Kontrol Negatif

Tabel 6. Hasil Pengamatan Uji Daya Lekat

Formula	Uji Daya Lekat			Signifikan
	Sebelum	Sesudah	Syarat	
F1	1,14 detik	1,1 detik	>1 detik	(Pratiwi, 2018) p>0,05
F2	1,36 detik	50 detik		
F3	1,38 detik	1,4 detik		
F4 (-)	1,1 detik	1 menit		

Ket:

F1: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 2,5%

F2: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 5%

F3: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 7,5%

F4 (-): Kontrol Negatif

Tabel 7. Hasil Pengamatan Uji Aktivitas Daya Hambat Antibakteri

Formula	Replikasi			Diameter Rata-rata (mm)	Kategori	Signifikan
	I	II	III			
F1	14,5 mm	10,2 mm	10,4 mm	11,7 mm	Kuat	(Nadya, 2020) p>0,05
F2	15,6 mm	13,2 mm	11,5 mm	13,4 mm	Kuat	
F3	16,4 mm	14,9 mm	13,8 mm	15,0 mm	Kuat	
F4 (-)	6,7 mm	5,5 mm	7,6 mm	6,6 mm	Sedang	
F5 (+)	10,3 mm	11,0 mm	10,6 mm	10,6 mm	Kuat	

Ket:

F1: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 2,5%

F2: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 5%

F3: Formula gel fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura* L.) 7,5%

F4 (-): Kontrol Negatif

F5 (+): Kontrol Positif

Penelitian ini diawali dengan proses maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Metode maserasi memberikan sejumlah keuntungan, termasuk jaminan bahwa bahan aktif yang diekstraksi tidak akan rusak (Susanty dan Bachmid, 2016). Sedangkan pemilihan pelarut etanol 96% sebagai cairan penyari karena bersifat universal, dapat menarik senyawa yang bersifat polar maupun non polar serta dapat memberikan perlindungan terhadap kontaminasi dari mikroba selama proses pembuatan ekstrak. (Nurafni dkk., 2022).

Gel adalah sediaan yang banyak diminati industri obat dan kosmetik karena penyebarannya yang baik di kulit, adanya efek dingin ketika diaplikasikan di kulit, pelepasan obat yang baik, serta mudah dicuci (Kaur &

Guleri, 2013). Kandungan dalam pembuatan gel terdiri dari HPMC, trietonalamin, propilen glikol, methyl paraben, dan aquadest yang digunakan untuk melarutkan bahan dan mencukupkan volume yang diinginkan. HPMC dipilih karena Basis gel HPMC merupakan gelling agent yang sering digunakan dalam produksi kosmetik dan obat, karena dapat menghasilkan gel yang bening, mudah larut dalam air, dan mempunyai ketoksikan yang rendah. Selain itu HPMC menghasilkan gel yang netral, jernih, tidak berwarna, stabil pada pH 3-11, mempunyai resistensi yang baik terhadap serangan mikroba, dan memberikan kekuatan film yang baik bila mengering pada kulit. Triethanolamin dipilih karena dapat memberikan suasana basa pada HPMC sehingga membuat gel yang

dihasilkan menjadi kental dan jernih. Propilen glikol ditambahkan berfungsi sebagai humektan. Methyl paraben ditambahkan berfungsi sebagai pengawet untuk mencegah kerusakan dan pertumbuhan mikroorganisme pada sediaan gel.

Setelah dibuat kedalam sediaan gel maka akan dilanjutkan dengan evaluasi sediaan. Menurut Johan & Kromo (2020), kombinasi ekstrak dapat berpengaruh terhadap evaluasi sediaan salah satunya adalah sifat organoleptik seperti warna pada sediaan tergantung pada konsentrasi ekstrak yang diberikan. Pada pengujian uji PH dan homogenitas, gel telah memenuhi syarat pH untuk sediaan topikal yaitu 4,5-6,5 dan semua formula homogen tanpa adanya butiran kasar. Sedangkan pada hasil pengujian viskositas didapatkan dari keempat formulasi mengalami penurunan setelah *Cycling test*. Hal ini dikarenakan adanya kenaikan suhu 40 °C yang menyebabkan molekul-molekulnya bergerak sehingga gaya interaksi antara molekul melemah, sehingga viskositas sediaan akan turun.

Pada data uji daya sebar dan daya lekat gel pada sampel penelitian ini menunjukkan tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan antara sebelum *cycling test* dan sesudah *cycling test*. Sedangkan uji aktivitas sediaan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada F1, F2, F3 yang masuk dalam kategori kuat seperti pengujian dengan menggunakan kontrol positif dengan nilai zona hambat sig sebesar $0,327 > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data uji daya hambat adalah terdistribusi secara normal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura L*) dapat dibuat ke dalam sediaan gel antijerawat dan didapatkan bahwa formulasi fraksi n-heksan daun kersen (*Muntingia calabura L*) dengan konsentrasi 2,5% merupakan konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat perkembangan bakteri *Propionibacterium acnes*.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa SriHaryanti, 2018. *Formulasi dan Uji Stabilitas Face Wash Gel Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia calabura L.) sebagai anti Jerawat*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional: Surakarta.
- Arifin, A., Intan, I., dan Ida, N., 2022. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Suruhan (Peperomia Pellucida L.). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 7: 280–289.
- Elfasyari, T. Y., Putri, L. R., & Wulandari, S., 2019. Formulasi dan Evaluasi Gel Antioksidan Ekstrak Daun Bidara (Ziziphus jujuba Mill . *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia*. Vol.16 No. 02 Desember 2019: 278-285.
- Elisya, Y., Wardiyah, W., Junaedi, J., dan Hamidah, F., 2023. Formulasi Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Paliasa (Kleinhovia hospita Linn) DENGAN GELLING AGENT HPMC. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 8: 96–106.
- Estikomah, S.A., Amal, A.S.S., dan Safaatsih, S.F., 2021. Formulasi Sediaan Gel Semprot Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia calabura L.) dan Uji Daya Hambat terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Propionibacterium acnes. *Pharmasipha : Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 5: 36–53.
- N. Runtuwene, K., V.Y.Yamlean, P., dan Yudsitira, A., 2019. Antioksidan Sediaan Gel Dari Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (Clerodendron squamatum Vahl) Dengan Menggunakan Metode DPPH. *Pharmaccon*, 8: 175–182.
- Nadya Rovie Adhi, 2020. Formulasi Krim Antijerawat Ekstrak Daun Bandotan (Ageratum conyzoides L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus. *Program Studi Farmasi: Universitas Muhammadiyah Magelang*.
- Novrianti, I., Wijayanti, S., dan Heriani, H., 2022. Uji Efektifitas Sediaan Spray Gel Ekstrak Bunga Kenop (Gomphrena Globosa L) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 7: 46–55.
- Nurafni, S., Ratu, A.P., Marliana, T., dan Rahmawati, E., 2022. Uji Aktivitas Obat Herbal Gel Ekstrak Daun Gaharu (Gyrinops Versteegii (Gilg.) Domke) Terhadap Luka Diabetes Pada Tikus Putih Jantan (Rattus norvegicus). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 7: 360–369.
- Pratiwi, L., & Wahdaningsih, S., 2018. Gel Peel Off Ekstrak Metanol Buah Pepaya (Carica papaya L). *Pharmacy Medical Journal*. Vol.1 No.2, 2018.
- Santoso, J. dan Nurcahyo, H., 2021. Optimasi Gel Hand Sanitizer Oleum Citri Dengan Kombinasi Carbopol, Lidah Buaya Dan Tea Menggunakan Simplex Lattice Design. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 6: 21–28.
- Setiawan, D., Mahdi, N., dan Praristiya, M.R.S., 2021. Formulasi Sediaan Gel Peel-Off Ekstrak Buah Limpasu (Baccaurea Lanceolate (Miq) Mull.Arg.) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 6: 361–367.
- Solikhah Ana Estikomah, Andi Sri Suriati Amal, Sri Fathiyah Safaatsih, 2021. Uji Daya

- Hambat terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Propionibacterium acnes Gel Semprot Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Karbopol 940. *Pharmaceutical Journal Of Islamic Pharmacy. Universitas Darrusalam*.
- Susanty, S. dan Bachmid, F., 2016. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Konversi*, 5: 87–92.
- Vania V Liling., Yessie K. Lengkey, Christel N.Sambou, Reky R. Palandi. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis: Universitas Kristen Indonesia Tomohon*.
- Zam, A.N.Z. dan 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.
- Zulkifli Runtuwene R. M. J., dan Abidjulu, J, 2018. Analisis Kandungan Fitokimia Dan Uji Toksisitas Dari Hasil Partisi Daun Liwas Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), 230-239.