

UJI EFEKTIFITAS SEDIAAN *SPRAY GEL* EKSTRAK BUNGA KENOP (*Gomphrena globosa* L) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR

Irma Novrianti^{1*}, Sari Wijayanti², Heriani³
^{1,2,3}Program Studi D-III Farmasi, Politeknik Kaltara

*Email¹: irma.novrianti@gmail.com

Email²: sari51wijayanti@gmail.com

Email³: herianijamal07@gmail.com

Artikel diterima: 7 November 2021; Disetujui: 15 Maret 2022

DOI: <https://doi.org/10.36387/jiis.v7i1.803>

ABSTRAK

Luka bakar adalah kerusakan jaringan yang disebabkan oleh bersentuhan atau kontak dengan sumber panas. Bunga kenop (*Gomphrena globosa* L) diyakini oleh masyarakat dapat digunakan sebagai penanganan luka bakar. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan suatu formula *spray gel* yang sesuai dengan persyaratan farmasetik dan mengetahui kemampuannya dalam penyembuhan luka bakar. Sediaan *Spray Gel* ekstrak bunga kenop dibuat menggunakan konsentrasi ekstrak 12,5% ; 15%; dan 20%.

Berdasarkan uji stabilitas sediaan *spray gel* bunga kenop bersifat stabil dalam penyimpanan. Uji efektivitas sediaan *spray gel* bunga kenop terhadap luka bakar dilakukan pada hewan uji yang dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kontrol positif (bioplasenton[®]), kontrol negatif (basis gel), dan FI (sediaan *spray gel* ekstrak bunga kenop 12,5%), FII (sediaan *spray gel* ekstrak bunga kenop 15%) dan FIII (sediaan *spray gel* ekstrak bunga kenop 20%) yang diinduksi menggunakan plat besi dengan diameter 1,5 cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kesembuhan luka bakar pada hewan uji (P%) pada hari ke-14 yaitu FI sebesar 51,33%. Untuk FII menunjukan P% adalah 62% dan untuk FIII menunjukan P% sebesar 63,33% dengan diameter luka bakar sebesar $0,55 \pm 0,10$ dengan nilai $p < 0,05$. Persentase kesembuhan luka bakar dari ekstrak bunga kenop pada kelompok FII dan FIII memperlihatkan efek yang sama dengan kontrol positif dengan $p > 0,05$. Dapat disimpulkan bahwa sediaan *spray gel* ekstrak bunga kenop dengan konsentrasi 15% dan 20% memiliki efektivitas pada penyembuhan pada luka bakar.

Kata kunci: Bunga Kenop, Flavonoid, *Spray Gel*, Penyembuhan Luka bakar, Saponin

ABSTRACT

A burn wound is tissue damage after contacting a heat source. Globe amaranth (*Gomphrena globosa*) is effective for healing burn wounds. This research analyzes the formula of *spray gel* pursuant to pharmaceutical requirements and the *spray gel*'s ability to heal burn wounds. The *spray gel* preparation was made from 12.5%, 15%, and 20% concentrations of globe amaranth extract.

Based on the stability test, the spray gel of globe amaranth preparation is stable in storage. The test of the effectiveness of globe amaranth-based gel spray for healing burn wounds was conducted on test animals divided into five groups, i.e., control positive (bioplasenton®), control negatif (gel-base), FI (spray gel preparation at a 12.5% concentration of globe amaranth extract), FII (spray gel preparation at a 15% concentration of globe amaranth extract), and FIII (spray gel preparation at a 20% concentration of globe amaranth extract) and induced using an iron plate of diameter 1.5 cm.

The results indicated a burn wound healing percentage of 51.33% (P%) on test animals on day 14. On FII, the P% was 62%, and FIII, the P% was 63.33% at $p < 0.05$. The percentage of burn wound healing on FII and FIII was the same as that on control positive at $p > 0.05$. To conclude, the spray gel preparation from globe amaranth extracts at 15% and 20% concentrations was effective for healing burn wounds.

Keywords: *Gomphrena globosa L, Flavonoids, Gel Spray, Burn wound Healing, Saponin*

PENDAHULUAN

Luka bakar adalah kerusakan jaringan yang disebabkan oleh bersentuhan atau kontak dengan sumber panas seperti api, air panas, listrik dan radiasi yang dapat menyebabkan infeksi, pendarahan, hingga syok serta dapat mempengaruhi system tubuh apabila tidak ditangani secara langsung karena merusak bagian epidermis, dermis, maupun jaringan subkutan (Handayani *et al.*, 2019; Prihandiwati, *et al.*, 2019; Prasongko *et al.*, 2020).

Indonesia adalah negara keanekaragaman hayati yang kaya di mana berbagai tanaman obat telah ada (Kusmiati *et al.*, 2017). Penggunaan pengobatan dengan menggunakan

bahan alam saat ini semakin populer (Prasongko *et al.*, 2020). Tumbuhan yang diyakini oleh masyarakat sebagai tumbuhan obat adalah Bunga kenop (*Gomphrena globosa* L).

Tumbuhan ini mudah ditemukan di kebun rumah sebagai tanaman hias dan telah digunakan selama beberapa generasi oleh masyarakat sebagai obat tradisional (Esmat & Mittapally, 2020; Herman & Herman, 2020; Kusmiati *et al.*, 2017). Bunga kenop dapat digunakan dalam pengobatan luka gangrene pada diabetes (Esmat & Mittapally, 2020; Ilyas *et al.*, 2014), dan terbukti bahwa ekstrak bunga kenop dapat menyembuhkan luka sayatan pada kelinci selama 7 hari (Aji *et al.*, 2019). Kandungan dari bunga

kenop digunakan sebagai obat luka adalah saponin dan flavonoid yang dapat bekerja sebagai antimikroba dan merangsang pertumbuhan sel baru pada luka (Aji *et al.*, 2019).

Salah satu bentuk pengembangan sediaan gel yang berfungsi sebagai penutup luka adalah bentuk gel semprot (*spray gel*). Sediaan dalam bentuk ini memiliki keuntungan meminimalkan kontaminasi (Nurmalasari *et al.*, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk membuat formula *spray gel* yang sesuai dengan persyaratan farmasetik, dan mengetahui potensinya dalam penyembuhan luka bakar

METODE PENELITIAN

1. Alat

Jangka sorong, wadah ekstraksi, plat aluminium 1,5 cm, *beaker glass* (pyrex), botol semprot, lumpang dan alu, penangas air, pH meter, plastik mika, timbangan analitik, *viscometer brookfield*.

2. Bahan

Alkohol 96%, Bunga Kenop (*Gomphrena globosa* L), Bioplacenton, karbopol, HPMC, Propilen glikol, Trietanolamin, Metil

paraben, Propil paraben, dan Aquadest

3. Objek Makhluk Hidup

Kelinci jantan dengan berat 1-1,5 kg, dengan usia 3-4 bulan yang diadaptasi selama dua minggu

4. Pembuatan Ekstrak

Bunga kenop dipilih secara *purposive sampling*, kemudian di keringkan sehingga memperoleh simplisia kering. 250 gram simplisia kering ditambahkan 2 liter etanol 96% di maserasi selama 3-5 hari. Uapkan hingga mendapat ekstrak kental.

5. Formulasi Spray Gel

Tabel. 1 Formula modifikasi dari penelitian Nurmalasari, *et al* (2017)

Bahan (%)	Formula (F) 45 gram		
	FI	FII	FIII
Ekstrak Bunga Kenop	12,5	15	20
Karbopol	0,5	0,5	0,5
Hpmc	0,5	0,5	0,5
Trietanolamine	8	8	8
Propilen Glikol	15	15	15
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18
Propil Paraben	0,2	0,2	0,2
Etanol	20	20	20
aquadest	Add 100	Add 100	Add 100

Karbopol dan HPMC dikembangkan secara terpisah, kemudian tambahkan 8 tetes TEA pada karbopol hingga membentuk massa gel, tambahkan HPMC gerus hingga homogen. Masukkan campuran propilen glikol yang sebelumnya telah ditambahkan dengan metil paraben

dan propil paraben, etanol dan aquades, aduk hingga homogen. Timbang sebanyak 45 gram.

6. Uji Kualitas Produk

- a. Uji organoleptik dan Homogenitas
Sediaan *spray gel* di letakan di kaca preparat transparan amati bentuk, bau, warna dan ketercampuran partikelnya.
- b. Uji viskositas dan pH
Sediaan diletakan dalam beker *glass*, ukur pH nya menggunakan pH meter dan ukur viskositasnya menggunakan viskometer *brookfield* kecepatan 30. RPM
- c. Pemeriksaan pola penyemprotan
Semprotkan sediaan *spray gel* pada kertas mika dengan jarak jarak 3, 5, 10, 15, dan 20 cm (Kamishitta et al., 1992).
Kriteria pola semprot antara lain :
Buruk 1 : tidak menyembrot keluar
Buruk 2 : menyembrot keluar dalam bentuk tetesan atau gumpalan
Buruk 3 : menyembrot keluar dalam bentuk partikel besar
Baik : menyembrot keluar seragam dan dalam bentuk

partikel kecil (Hayati *et al.*, 2014)

- d. Uji daya lekat
Sediaan disemprotkan sediaan pada bagian lengan atas kemudian amati dalam 10 detik.
- e. Uji stabilitas fisik pada suhu ruang
- f. Sampel *spray gel* disimpan pada suhu kamar ($28 \pm 2^\circ\text{C}$), amati secara organoleptis, pH, dan Viskositas setiap 7 hari sekali selama 21 hari (Salwa et al., 2020).

7. Uji Efektifitas Pada Luka Bakar

Pembuatan luka bakar pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*)

- a. Hewan uji terdiri dari 5 kelompok yaitu kontrol positif (gel bioplasenton[®]), kontrol negatif (basis gel), FI (12,5%); FII (15%), dan FIII (20%).
- b. Kelinci di anastesi, kemudian buat luka dari plat berdiameter 1,5 cm yang telah dipanaskan, hingga terbentuk luka bakar derajat II dangkal
- c. Berikan perlakuan sesuai kelompok masing-masing sebanyak 2 kali sehari. (Handayani *et al.*, 2019; Izzati *et al.*, 2015; Wandu *et al.*, 2015).

d. Perhitungan diameter luka sebagai berikut:

$$\text{Diameter luka} = \frac{d1 + d2}{2}$$

$$P\% = \frac{d0 - dx}{p0} \times 100\%$$

Keterangan:

d0 = diameter luka hari ke-0;

d1 = diameter Luka 1,

d2 = diameter Luka 2;

dx = diameter luka hari ke-x;

p% = persentase kesembuhan luka

8. Analisis Data

Data hasil uji kualitas sediaan *spray gel* dianalisis menggunakan metode *Wilcoxon test*. Uji efektivitas pada luka bakar dianalisis menggunakan metode anova satu arah dilanjutkan uji LSD dan nilai propabilitas (*p-value*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan pembuatan ekstrak menggunakan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% yang bersifat polar sehingga diharapkan dapat menarik senyawa flavonoid dan saponin yang terkandung dalam senyawa bunga kenop (Aji *et al.*, 2019; Puspita *et al.*, 2020).

Sediaan *spray gel* ekstrak etanol bunga kenop dibuat dengan 3 variasi konsentrasi yaitu 12,5%; 15%; dan

20%. Formulasi *spray gel* dibuat dengan kombinasi basis karbopol 940 dan HPMC untuk membentuk massa *spray gel* yang baik secara fisik (Tambunan & Sulaiman, 2018).

Uji Evaluasi Dan Stabilitas Fisik Sediaan Spray Gel Ekstrak Bunga Kenop

Sediaan *spray gel* merupakan sediaan berbasis gel yang tidak lengket, dan memiliki kadar air yang tinggi karena kandungan air yang tinggi sehingga dapat menghidrasi lapisan epidermis dan mengurangi iritasi (Salwa *et al.*, 2020).

Uji Organoleptik dan Homogenitas

Tabel 2. Hasil Uji Evaluasi Organoleptik dan homogenitas sebelum dan sesudah penyimpanan

Evaluasi	Sebelum dan Sesudah penyimpanan		
	FI	FII	FIII
Bentuk	Cairan Kental	Cairan kental	Cairan kental
Warna	Hijau kecok-latan muda	Hijau kecok-latan gelap	Hijau kecok-latan gelap
Bau	Khas bunga kenop	Khas bunga kenop	Khas bunga kenop
Homo-genitas	Homo-gen	Homo-gen	Homo-gen

Hasil dari pengamatan secara organoleptik menunjukkan bahwa sediaan *spray gel* bersifat homogen dan memiliki sifat fisik yang hampir

sama, namun memiliki warna yang berbeda. F2 dan F3 memiliki warna yang lebih pekat.

Uji Viskositas

Viskositas dari sediaan *spray gel* ekstrak bunga kenop (tabel 3) menunjukkan viskositas yang baik yaitu dibawah 150 cPs (Hayati *et al.*, 2014; Holland *et al.*, 2020; Sani *et al.*, 2016).

Tabel 3. Hasil pengujian Viskositas Sedian Spray Gel Ekstrak Bunga Kenop

Hari	Nilai Viskositas ($\bar{x} \pm SD$) (cPs)		
	FI	FII	FIII
0	102,6 $\pm$ 2,25	124 $\pm$ 0,00	86,67 $\pm$ 2,31
7	97,33 $\pm$ 2,30	108 $\pm$ 0,00	76 $\pm$ 0,00
14	101,30 $\pm$ 2,25	108,33 $\pm$ 0,57	80,33 $\pm$ 8,50
21	99,97 $\pm$ 3,95	102 $\pm$ 4,62	76 $\pm$ 0,00

Setelah masa penyimpanan diperoleh hasil bahwa viskositas mengalami penurunan namun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai $p > 0,05$.

Uji pH

Berdasarkan hasil pengamatan nilai pH dari sediaan *spray gel* memenuhi kriteria pH sediaan yang baik (4,5-6,9) (Kamishitta *et al.*, 1992).

Tabel 4. Hasil pengujian pH sebelum dan sesudah penyimpanan

Hari	Nilai pH ($\bar{x} \pm SD$)		
	FI	FII	FIII
0	5,28 $\pm$ 0,31	5,49 $\pm$ 0,38	5,24 $\pm$ 0,21
7	5,29 $\pm$ 0,34	4,94 $\pm$ 0,05	4,80 $\pm$ 0,09
14	5,22 $\pm$ 0,30	4,89 $\pm$ 0,04	4,72 $\pm$ 0,03
21	5,19 $\pm$ 0,24	4,86 $\pm$ 0,01	4,71 $\pm$ 0,04

Setelah melewati masa penyimpanan selama 21 hari terdapat perubahan pH namun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik ($p > 0,05$).

Pemeriksaan Pola Penyemprotan dan Daya Lekat

Berdasarkan hasil pemeriksaan pola penyemprotan menunjukkan bahwa pola penyemprotan yang dihasilkan sediaan *spray gel* bersifat melekat dan termasuk kategori baik (Hayati *et al.*, 2014).

Uji Stabilitas Sediaan Pada Suhu Kamar

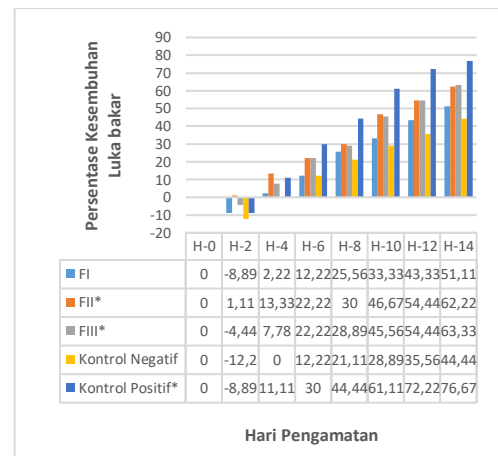
Setelah dilakukan penyimpanan pada suhu kamar selama 21 sediaan *spray gel* diketahui bersifat stabil atau tidak terdapat perubahan yang signifikan terhadap organoleptik, pH, homogenitas, dan viskositas.

Uji Efektifitas Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Bunga Kenop Terhadap Luka Bakar

Uji ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas sediaan *spray gel* ekstrak bunga kenop terhadap penyembuhan luka bakar. Efektifitas terhadap luka bakar ditentukan dengan perhitungan persentase kesembuhan luka bakar. Luka dinyatakan sembuh apabila semakin meningkat persentase kesembuhan luka, dan luka mengering secara merata dan jaringan kulit tertutup (Handayani *et al.*, 2019).

Luka pada awal pengamatan hingga hari ke 4 setelah pemberian sediaan *spray gel* ekstrak bunga kenop terlihat masih basah, hal ini dikarenakan luka masih berada dalam fase inflamasi. Fase inflamasi terjadi segera setelah perlukaan dan mencapai puncaknya pada hari ke-3 (Laut *et al.*, 2019; Tiwari, 2012). Pada hari ke 7, dan ke 8, menunjukkan bahwa luka bakar sudah mulai mengering dan membentuk keropeng. Hal ini disebabkan luka masuk pada fase proliferasi dimana pada fase ini akan memproduksi kolagen yang menarik sel epidermis yang berada di

tepi luka menuju ke tengah luka, sehingga ukuran luka akan berkurang atau mengecil (Vijayaraghavan, *et al.*, 2017)



Gambar 1. Persentase Penyembuhan Luka Bakar

Keterangan:

(*) terdapat perbedaan yang signifikan dengan kontrol negatif

Berdasarkan analisis statistik menggunakan metode anova satu arah menunjukkan bahwa efek penyembuhan terhadap luka bakar pada setiap kelompok adalah tidak sama dengan $p = 0,009$. Persentase penyembuhan terhadap luka bakar pada hari ke-14 paling besar ditunjukkan oleh kelompok kontrol positif sebesar 76,67% diikuti oleh kelompok FIII sebesar 63,33%, dan kelompok FII sebesar 62%. Kontrol negatif memiliki nilai persentase kesembuhan luka paling kecil sebesar

46,67%, diikuti oleh kelompok FI sebesar 51,33%.

Kelompok kontrol positif, kelompok FIII, dan Kelompok FII memiliki efek penyembuhan luka bakar lebih baik dibandingkan dengan kontrol negatif dan kelompok FI, dengan nilai $p < \alpha$ (0,05).

Kelompok FI menunjukkan efek penyembuhan terhadap luka bakar tidak berbeda (sama) dengan kelompok kontrol negatif dengan nilai $p > \alpha$ (0,05). Namun, Kelompok FII dan kelompok FIII memiliki efektivitas penyembuhan terhadap luka bakar yang tidak berbeda secara signifikan (sama) dengan kontrol positif dengan nilai $p > \alpha$ (0,05).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Aji *et al* (2019) dan Agustini *et al* (2021) menunjukkan bahwa bunga kenop mengandung senyawa flavonoid dan saponin, yang berperan dalam penyembuhan luka. Senyawa flavonoid dapat menyembuhkan luka dengan cara menghentikan pendarahan dan memperbaiki kondisi inflamasi di daerah luka (Calsum *et al.*, 2018; Krishnaiah *et al.*, 2009). Senyawa Saponin dapat berperan sebagai

antimikroba, dan dapat mempercepat penyembuhan luka karena dapat merangsang pembentukan sel epitel baru (Agustini *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan spray gel ekstrak bunga kenop bersifat stabil selama masa penyimpanan dan menunjukkan adanya efektivitas dalam kesembuhan luka bakar derajat II dangkal dengan persentase kesembuhan 62% untuk konsentrasi 15% dan konsentrasi 20% juga menunjukkan hal yang sama dengan persentase kesembuhan sebesar 63,33% dan memiliki efek yang sama dengan kontrol positif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Direktorat Riset dan Pengabdian masyarakat, Direktorat jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas Hibah Penelitian Dosen Pemula.

DAFTAR PUSTAKA

Agustini, S., Wijayanti, S., & Novrianti, I. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Bunga Kenop

- (*Gomphrena globosa* L.) Terhadap Luka Sayat Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 18(1), 31–39.
- Aji, N. P. A., Sani, F., & Dewi, H. K. (2019). Uji Efektifitas Ekstrak Bunga Kenop (*Gomphrena globosa* L) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Jurnal Ilmiah Farmacy*, 6(2), 338–344.
- Calsum, U., Khumaidi, A., & Khaerati, K. (2018). Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) terhadap Penyembuhan Luka Sayat pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus* L.). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 4(2), 113–118. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2018.v4.i2.11078>
- Esmat, A. U., & Mittapally, S. (2020). a Review on *Gomphrena Globosa* (L). *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*, 11(3), 78–84. <https://doi.org/10.7897/2277-4343.110366>
- Handayani, F. F., Pangesti, L. A. T., & Siswanto, E. (2019). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 133–139.
- Hayati, R., Amelia, S., & Chairunnisa. (2014). Formulasi Spray Gel Ekstrak Etil Asetat Bunga Melati (*Jasminum sambac* (L.) Ait.) Sebagai Antijerawat. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 02(02) 79868.
- Herman, A., & Herman, A. P. (2020). Herbal Products for Treatment of Burn Wounds. *Journal of Burn Care & Research : Official Publication of the American Burn Association*, 41(3), 457–465. <https://doi.org/10.1093/jbcr/iraa010>
- Ilyas, M., Tarnam, A., & Begum, N. (2014). Biological potential and phytopharmacological screening of *Gomphrena* species. *Global Journal of Pharmacology*, 3(1), 58–66.
- Izzati, U. Z., Fahrurroji, A., & Andrie, M. (2015). Efektifitas Penyembuhan Luka Bakar Salep Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L .) Pada Tikus PADA TIKUS (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran Untan*, 3(1), 1-19.
- Kamishitta, T., Miyazaki, T., & Okuno, Y. (1992). *Spray Gel Base And Spray Gel Preparation Using Thereof. United State Patent Application Publication. America*. 19.
- Krishnaiah, T., D., A., B., & R, S. (2009). Studies on phytochemical constituents of six Malaysian medicinal plants. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(2), 067–072.
- Kusmiati, K., Priadi, D., & Rahayu, R. K. B. R. (2017). Antibacterial Activity Test, Evaluation of Pharmacognosy and Phytochemical Screening of

- Some Extracts of Globe Amaranth (*Gomphrena globosa*). *The Journal of Pure and Applied Chemistry Research*, 6(1), 27–33. <https://doi.org/10.21776/ub.jpacr.2017.006.01.288>
- Laut, M., Ndaong, N., Utami, T., Junersi, M., Bria Seran, Y. (2019). Efektivitas Pemberian Salep Ekstrak Etanol Daun Anting-anting (*Acalypha indica* Linn.) Terhadap Kesembuhan Luka Insisi Pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Kajian Veteriner*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.35508/jkv.v7i1.01>
- Nurmalasari, N., Kartadarma, E., & Gadri, A. (2017). Formulasi Sediaan Spray Gel Anti Luka Mengandung Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) dan Uji Aktivitas Anti Luka terhadap Tikus Wistar. *Seminar Penelitian Sivitas Akademika Unisba*, 526–533.
- Prasongko, E. T., Lailiyah, M., & Muzayyidin, W. (2020). Formulasi Dan Uji Efektivitas Gel Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* F.) Terhadap Luka Bakar Pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Wiyata*, 7(1), 27–36.
- Prihandiwati, E., & Sari, A. K. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Salep Hidrokarbon Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) Sebagai Salah Satu Alternatif Obat Penyembuh Luka. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 4(2), 380-390.
- Puspita, W., Puspasari, H., & Restanti, N. A. (2020). Formulation And Physical Properties Test Of Spray Gel From Ethanol Extract Of Buas Buas Leaf (*Premna Serratifolia* L.). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(2), 145–152.
- Salwa, S., Abd Kadir, M. Bin, & Sulistyowati, Y. (2020). Formula Dan Evaluasi Sediaan Spray Gel Tabir Surya Fraksi Etil Asetat Daun Cempedak (*Artocarpus integer* (Thunb.) Merr.) Dengan Kombinasi Basis HPMC Dan Karbopol 940. *Jurnal Mahasiswa Kesehatan*, 2(1), 12. <https://doi.org/10.30737/jumakes.v2i1.1222>
- Sani, N. F., Wiryana, S., & Hermayanti, C. (2016). Formula And Evaluation Of Antiacne Spray Gel From Ethyl Acetate Fraction Of Shoot Green Tea Leaf (*Camelia sinensis* [L.] Kuntze). *PHARMACY*, 13(2), 202–206. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jplph.2009.07.006%0A>
- Tambunan, S., & Sulaiman, T. N. S. (2018). Formulasi Gel Minyak Atsiri Sereh dengan Basis HPMC dan Karbopol Gel. *Majalah Farmaseutik*, 14(2), 87–95.
- Wandi, R., Fahrurroji, A., & Wahdaningsih, S. (2015). Efektifitas Gel Combustio Derajat II Ekstrak Etanol Daun Senggangi (*Melastoma malabathricum* L.) Pada Tikus Jantan (*Rattus Norvegicus*). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 3(1), 1–24