



Formulasi dan Karakterisasi Sediaan *Spray gel* Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L)

(Formulation dan Characterization of Ethanol Extracts *Spray gel* of Bitter Melon (*Momordica charantia* L.) Fruit)

Nur Illiyyin Akib*, Sitti Raodah Nurul Jannah, Desi Nur Sholihat
Fakultas Farmasi, Universitas Halu Oleo, Jl. H.E.A. Mokodompit, Kota Kendari, 93231

*Corresponding author: nurilliyyin@uho.ac.id

Received: 06 Februari 2023 | Accepted: 09 Maret 2023 | Published: 01 April 2023

Abstract: Bitter melon (*Momordica charantia* L.) fruit has been empirically used as an antibacterial and reported to have activity against acne-causing bacteria. This study aimed to formulate bitter melon ethanol extract in a *spray gel* preparation and test its activity against *Staphylococcus epidermidis* as one of the acne-causing bacteria. Pare fruit extract concentrations of 0.5%, 1%, and 2.5% are formulated into *spray gel* preparations with additional ingredients, Carbopol 940 0.1%, triethanolamine 0.5%, propylene glycol 15%, DMDM Hydantoin 0.6% and aquadest. The characterization of the physical properties of the *spray gel* preparation included organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, and dry time test. The results showed that the *spray gel* preparation of ethanol extract of Pare fruit had a liquid texture, brownish-yellow colour, and distinctive odour and was homogeneous. The *spray gel* preparation also meets pH, viscosity and dry time requirements. The antibacterial activity of *spray gel* preparations resulted in a diameter response of potent and robust inhibition.

Keywords: bitter melon, *spray gel*, antibacterial, *Staphylococcus epidermidis*

Abstrak: Buah pare (*Momordica charantia* L.) secara empiris digunakan sebagai antibakteri dan telah dilaporkan memiliki aktivitas terhadap bakteri penyebab jerawat. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak etanol buah pare dalam sediaan *spray gel* dan menguji aktivitasnya terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* sebagai salah satu bakteri penyebab jerawat. Ekstrak buah pare konsentrasi 0,5%, 1%, dan 2,5% diformulasikan menjadi sediaan *spray gel* dengan bahan tambahan yaitu Karbopol 940 0,1%, trietanolamin 0,5%, propilen glikol 15%, DMDM Hydantoin 0,6% dan aquadest. Karakterisasi sifat fisik sediaan *spray gel* yang dilakukan meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, dan waktu kering. Hasil penelitian menunjukkan sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah Pare memiliki tekstur yang cair, berwarna kuning kecoklatan, berbau khas dan homogen. Sediaan *spray gel* juga memenuhi persyaratan pH, viskositas, dan waktu kering. Aktivitas antibakteri sediaan *spray gel* menghasilkan respon diameter daya hambat kuat dan sangat kuat.

Kata kunci: buah pare, *spray gel*, antibakteri, *Staphylococcus epidermidis*

1. PENDAHULUAN

Kelainan pada kulit wajah yang saat ini banyak timbul pada usia remaja adalah jerawat. Jerawat yang muncul berupa bisul-bisul infeksi pada kulit. Kulit berminyak dan paparan sinar matahari menjadi penyebab timbulnya jerawat pada wajah. Kelenjar minyak (*sebaceous gland*) sangat produktif dan tidak mampu mengontrol jumlah minyak (*sebum*) yang harus dikeluarkan. Debu dan kotoran yang menempel dan menumpuk pada kulit juga merupakan salah satu penyebab timbulnya jerawat. Jika dibiarkan

dapat menjadi tempat bertumbuhnya bakteri sehingga timbul jerawat (Thomas et al., 2019).

Perawatan yang umum digunakan untuk mengobati jerawat adalah dengan memberikan obat antibakteri secara topikal. Banyak obat jerawat di pasaran yang mengandung antibiotik sintetik seperti eritromisin dan klindamisin, namun banyak di antaranya yang memiliki efek samping akibat penggunaan jangka panjang yang dapat menyebabkan resistensi obat, bahkan kerusakan organ dan hipersensitivitas imun. Oleh karena itu, menggunakan bahan-bahan alami dapat menjadi alternatif pilihan pengobatan. Obat jerawat yang menggunakan bahan alami akan memberikan efek yang lebih aman pada kulit wajah dibandingkan dengan senyawa kimia (Dambur et al., 2019).

Buah pare (*Momordica charantia* L.) telah dilaporkan memiliki aktivitas diantaranya sebagai antidiabetes, antikanker, antimikroba, antivirus, antihepatotoksik, antiulserogenik, antioksidan, dan memiliki aktivitas larvasida (Astuti et al., 2021). Senyawa yang terkandung dalam pare antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, polifenol, dan steroid, sedangkan senyawa yang berperan sebagai antibakteri adalah flavonoid, alkaloid, dan saponin (Thomas et al., 2019).

Formulasi sediaan *spray gel* atau gel semprot semakin berkembang karena penggunaannya yang lebih praktis dan lebih aman, selain itu karena digunakan tanpa kontak langsung dengan tangan, tingkat kontaminasi mikroorganisme jadi lebih rendah daripada sediaan topikal lainnya (Puspita et al., 2020). Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk memformulasikan ekstrak etanol buah pare (*M. charantia* L.) dalam sediaan *spray gel* sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat-alat gelas, autoklaf (Infors HT®), oven (Froilabo®), pH meter, *rotary vacuum evaporator*, timbangan analitik (Precisa®), viscometer (Viscotester Rion®). Bahan-bahan yang digunakan adalah asam asetat anhidrat, bakteri *Propionibacterium acnes*, buah pare (*M. charantia* L.), DMDM Hydantoin, FeCl₃, H₂SO₄, Karbopol 940, media Nutrient Agar, NaCl, NaOH 10%, paraffin cair, pereaksi Dragendorff, propilenglikol, span 80, trietanolamin, dan tween 80.

2.2 Preparasi Sampel

Pare dikumpulkan untuk membersihkan kotoran yang menempel, dicuci dengan air mengalir hingga bersih kemudian ditiriskan. Sampel yang sudah bersih dipisahkan dari bijinya kemudian diiris tipis dengan ketebalan sekitar 0,1 cm. Sampel dikeringkan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung hingga terbentuk simplisia yang sudah kering. Selain itu, simplisia yang telah kering dibersihkan kembali dari kotoran yang tidak dapat dihilangkan selama pencucian (sortasi kering) dan siap untuk diserbukkan. Kemudian disimpan dalam wadah yang bersih dan tertutup rapat (Thomas et al., 2019).

2.3 Ekstraksi Buah Pare (*M. charantia* L.)

Maserasi dilakukan dengan merendam simplisia buah pare dalam pelarut etanol 96% selama 3 x 24 jam. Pengadukan dilakukan setiap 1-2 jam hingga diperoleh ekstrak cair. Hasil maserasi tersebut kemudian disaring dengan kertas saring dan kemudian diuapkan menggunakan vacuum rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian ekstrak dimasukkan ke dalam vial dan ditimbang (Thomas et al., 2019).

2.4 Skrining Fitokimia

Untuk mendeteksi adanya golongan metabolit sekunder dalam sampel, maka dilakukan skrining dengan menggunakan beberapa pereaksi. Metabolit sekunder yang diidentifikasi yaitu alkaloid menggunakan pereaksi dragendorff, flavonoid menggunakan pereaksi NaOH 10 %, saponin dengan cara dikocok dengan kuat, tannin menggunakan pereaksi FeCl₃, dan Steroid menggunakan H₂SO₄ dan asam asetat anhidrat (Yuda & Anthara, 2013).

2.5 Pembuatan Sediaan *Spray gel*

Formulasi sediaan *spray gel* dengan zat aktif ekstrak etanol buah Pare dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah Pare

Bahan	Konsentrasi (%)		
	F1	F2	F3
Ekstrak buah pare	0,5	1	2,5
Carbopol 940	0,1	0,1	0,1
Propilenglikol	15	15	15
TEA	0,5	0,5	0,5
DMDM Hydantoin	0,6	0,6	0,6
Aquadest	ad 100	ad 100	ad 100

Spray gel dibuat dengan mengembangkan Karbopol 940 dalam 10 mL pelarut akuades hingga terbentuk massa gel. Massa gel kemudian ditambahkan TEA, propilenglikol dan DMDM Hydantoin yang telah dicampurkan terlebih dahulu lalu

diaduk hingga homogen. Ekstrak buah pare kemudian dimasukkan ke dalam campuran, diaduk menggunakan batang pengaduk dan dicukupkan volumenya dengan akuades. Sediaan yang telah terbentuk kemudian dimasukkan ke dalam wadah botol spray dan disimpan pada suhu ruangan yang tidak terkena sinar matahari langsung (Marlina et al., 2021).

2.6 Evaluasi Sediaan *Spray Gel*

2.6.1 Organoleptik dan Homogenitas

Pengamatan organoleptik dilihat langsung dari tekstur, warna dan bau gel. Gel biasanya bening dan konsistensinya semi-padat. Uji homogenitas dilakukan dengan cara menyemprotkan *spray gel* pada kaca transparan kemudian dilihat jika ada partikel yang belum tercampur homogen (Anindhita & Oktaviani, 2020). Syarat homogenitas gel adalah gel tidak menunjukkan adanya butiran kasar (Aponno et al., 2014).

2.6.2 Uji pH

Pengukuran pH sediaan *spray gel* dilakukan menggunakan pH-meter. Sebanyak 0,1 gram sediaan dilarutkan dalam 100 mL air suling. Alat pH meter digunakan dengan cara bagian elektroda dicelupkan pada sediaan hingga menunjukkan angka yang menggambarkan pH sediaan tersebut. Rentang pH yang dipersyaratkan yaitu 4,5-6,5 (Akbar et al., 2021).

2.6.3 Viskositas

Pengukuran viskositas sediaan menggunakan viskometer Rion VT-04 dengan alat pengaduk viskometer nomor 3 dan sampel sebanyak 75 mL yang telah dimasukkan ke cup (Hayati et al., 2019). Rentang nilai viskositas yang dipersyaratkan untuk sediaan *spray gel* yaitu berkisar 25-250 cps (Estikomah et al., 2021).

2.6.4 Uji Waktu Kering

Waktu yang dibutuhkan sediaan *spray gel* untuk mengering dengan menyemprotkan sediaan ke kertas puyer disebut sebagai waktu kering. Perhitungan dilakukan menggunakan alat bantu yaitu stopwatch. Lama waktu mengering yang dipersyaratkan untuk sediaan *spray gel* yaitu kurang dari 5 menit (Fitriansyah et al., 2016).

2.6.5 Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan *Spray Gel*

Pengujian dilakukan secara *in-vitro* metode difusi agar dengan teknik sumuran. Cawan petri steril disiapkan sebanyak formula ditambah dengan untuk ekstrak dan blanko. Sebanyak 200 μ L suspensi bakteri dan 10 mL medium dimasukkan ke dalam cawan petri tersebut dan dihomogenkan menggunakan vortex. Ke dalam media, sampel sebanyak 30 μ L diteteskan ke dalam sumuran dan didiamkan selama 60 menit,

lalu inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Uji daya antibakteri sampel didasarkan pada hasil pengukuran Diameter Daerah Hambat (DDH) yang terbentuk di sekeliling lubang sumuran (Putrajaya et al., 2019).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Buah pare (*M. charantia* L.) telah dilaporkan memiliki aktivitas sebagai antibakteri karena adanya metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin dan steroid (Masithoh et al., 2019). Simplisia kering buah pare sebanyak 2300 gram yang diekstraksi dengan pelarut etanol menghasilkan 250 gram ekstrak kental dan diperoleh nilai rendemen sebesar 10,87%. Ekstraksi menggunakan pelarut etanol bertujuan untuk menarik seluruh kandungan metabolit sekunder yang ada pada sampel, baik yang bersifat polar, semipolar ataupun yang non-polar, serta tidak bersifat toksik (Hafsari et al., 2015). Skrining fitokimia yang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol buah Pare dapat dilihat hasilnya pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia sampel ekstrak etanol buah Pare

Sampel	Kandungan kimia	Hasil Pengamatan	Keterangan
Ekstrak Etanol buah pare (<i>Momordica charantia</i>)	Alkaloid	Endapan jingga	+
	Flavonoid	Terjadi perubahan warna menjadi warna coklat	+
	Saponin	Terbentuk busa	+
	Steroid	Berwarna Hijau	+
	Tanin	Berwarna Hijau	-

Ekstrak etanol buah Pare mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin dan steroid. Kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap sampel ekstrak dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah pare melalui pengukuran DDH

Konsentrasi Ekstrak	Diameter Daerah Hambatan (mm)	
	<i>Staphylococcus epidermidis</i> ± SD	
0,5%	18,58 ± 0,381	
1%	21,33 ± 0,381	
2,5%	22,16 ± 0,144	

Bakteri yang digunakan adalah *S. epidermidis* yang menjadi salah satu bakteri penyebab terjadinya jerawat (Rahmi et al., 2021). Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan ekstrak konsentrasi 0,5% tergolong kuat, sedangkan konsentrasi ekstrak 1% dan 2,5% memberikan aktivitas yang tergolong sangat kuat. Hasil ini juga dibuktikan sebelumnya bahwa semakin meningkat konsentrasi ekstrak maka semakin banyak kandungan senyawa antibakteri yang terkandung di dalam ekstrak tersebut

sehingga potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri juga lebih maksimal (Pertiwi et al., 2017).

Ekstrak etanol buah pare kemudian diformulasikan ke dalam sediaan *spray gel* seperti pada Gambar 1. Formula sediaan *spray gel* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 menggunakan Karbopol 940 sebagai *gelling agent* karena aman digunakan secara topikal, tidak menimbulkan iritasi pada kulit (Zhang et al., 2020) dan memberikan daya lekat yang baik (Estikomah et al., 2021). Humektan yaitu propilenglikol digunakan untuk mempertahankan kandungan air dalam sediaan sehingga dapat mempertahankan sifat fisik dan stabilitas sediaan selama penyimpanan (Sayuti, 2017). Bahan DMDM Hydantoin sebagai pengawet bertujuan untuk mencegah kontaminasi mikroba karena kadar air yang tinggi pada sediaan *spray gel* (Sutjahjokartiko, 2018).

Sediaan *spray gel* yang telah dibuat selanjutnya dievaluasi berupa organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, waktu kering dan aktivitas sebagai antibakteri. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa sediaan *spray gel* berbau khas buah Pare, berwarna kuning kecoklatan, dan memiliki tekstur yang cair. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa sediaan *spray gel* tekstur yang homogen dan tidak partikel-partikel yang teramati. Sediaan *spray gel* yang baik adalah sediaan berbentuk cair, tidak ada pemisahan fase, warna sesuai zat aktif dan tidak berbau menyengat (Fitriansyah et al., 2016). Sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah Pare menunjukkan sediaan yang homogen tanpa ada butiran-butiran kasar pada sediaan sehingga tidak akan mengiritasi kulit.



Gambar 1. Sediaan *spray gel* ekstrak buah pare : F1 (ekstrak etanol buah Pare 0,5 %), F2 (ekstrak etanol buah Pare 1 %), dan F3 (ekstrak etanol buah Pare 2,5 %)

Uji waktu kering dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan atau replikasi dengan jarak semprot 3 cm. Rata-rata waktu pengeringan yang diperoleh yaitu 4,69 menit untuk formula 1, 4,34 menit untuk formula 2, dan 4,21 menit untuk formula 3. Hasil ini

sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu waktu kering sediaan *spray gel* ≤ 5 menit sehingga dapat meminimalkan pertumbuhan mikroorganisme (Shafira et al., 2015).

Hasil evaluasi terhadap pH, waktu kering dan viskositas sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah Pare dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji pH, waktu kering, dan viskositas sediaan *spray gel*

Sampel	Nilai pH	Waktu Kering (menit)	Viskositas (cPs)
F1	6,35 \pm 0,005	4.69 \pm 0,349	96,33 \pm 1,154
F2	5,88 \pm 0,011	4.34 \pm 0,055	75,33 \pm 0,577
F3	5,24 \pm 0,005	4.21 \pm 0,03	61 \pm 1

Keterangan : F1 (ekstrak etanol buah Pare 0,5 %), F2 (ekstrak etanol buah Pare 1 %), dan F3 (ekstrak etanol buah Pare 2,5 %)

Pengukuran pH sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah Pare menunjukkan hasil berkisar pada rentang 4,5 – 6,5. Hasil tersebut masih memenuhi parameter sediaan *spray gel* yang baik. Berdasarkan data pada Tabel 4, diketahui semakin meningkat konsentrasi ekstrak maka kondisi sediaan semakin asam atau pH menurun. Adanya bahan tambahan juga menjadi salah satu penyebab yang dapat mempengaruhi pH sediaan.

Formula sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare yaitu F1, F2 dan F3 memenuhi persyaratan uji viskositas. Penambahan ekstrak buah pare pada sediaan berpengaruh terhadap viskositas, dimana semakin meningkat konsentrasi ekstrak buah pare yang ditambahkan ke dalam formula maka semakin rendah viskositas sediaan. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka pH sediaan akan semakin asam dan menyebabkan penurunan pengembangan Karbopol dan viskositas sediaan menurun (Irmaneisa et al., 2019). Ketiga formula tersebut memiliki viskositas yang baik yaitu berada pada rentang yang dipersyaratkan (25-250 pcs) (Fitriansyah et al., 2016)

Pengujian terhadap aktivitas antibakteri sediaan *spray gel* dilakukan secara *in-vitro* menggunakan metode difusi padat dan diperoleh hasil seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Aktivitas antibakteri sediaan *spray gel*

Sampel	Diameter Daerah Hambatan (mm) <i>Staphylococcus Epidermidis</i> \pm SD
F0	-
F1	18,5 \pm 1,561
F2	22,25 \pm 0,5
F3	24,33 \pm 1,282
Medi-Klin®	30,16 \pm 2.504

Keterangan : F0 (basis *spray gel* tanpa ekstrak), F1 (ekstrak etanol buah Pare 0,5 %), F2 (ekstrak etanol buah Pare 1 %), F3 (ekstrak etanol buah Pare 2,5 %), Medi-Klin® (kontrol positif).

Berdasarkan hasil pengamatan pada uji antibakteri diketahui peningkatan daya hambat berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Sehingga semakin meningkat konsentrasi ekstrak maka kandungan senyawa antibakteri yang terkandung di dalam ekstrak juga semakin meningkat, sehingga penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri juga lebih maksimal (Pertiwi et al., 2017). Hasil yang diperoleh secara umum menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak etanol buah pare yang digunakan maka aktivitas antibakteri sediaan *spray gel* semakin besar pula sehingga makin sedikit jumlah bakteri *S. epidermidis* yang tumbuh. Formula *spray gel* F1 (konsentrasi ekstrak 0,5%) memiliki daya hambat dengan kategori kuat yaitu dalam rentang nilai 11-20 mm. Untuk formula *spray gel* F2 (1%) dan F3 (2,5%) memiliki daya hambat dengan kategori sangat kuat. dan kontrol positif yaitu mediklin juga dalam kategori sangat kuat dengan rentang nilai > 20 mm.

4. KESIMPULAN

Formula sediaan *spray gel* dengan kandungan ekstrak etanol buah Pare (*Momordica charantia* L.) menghasilkan sediaan dengan sifat fisik memenuhi parameter sediaan *spray gelyang* baik dan juga berpotensi sebagai sediaan antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada kepada pihak-pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

REFERENSI

- Akbar, M. P., Hanik, F. P., Shabrina, A., & Zulfa, E. (2021). Formulasi Spray Gel Ekstrak Etanol Biji Kedelai (*Glycine max*) Sebagai Sediaan Kosmetik Tabir Surya. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 17(2), 44. <https://doi.org/10.31942/jiffk.V17i2.4067>
- Anindhita, M. A., & Oktaviani, N. (2020). Formulasi Spray Gel Ekstrak Daun Pandan Wangi Sebagai Antiseptik Tangan. *Parapemikir Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(1), 14–21.
- Aponno, J. V., Yamlean, P. V. Y., & Supriati, H. S. (2014). Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* Linn) Terhadap Penyembuhan Luka yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Kelinci (*Orytolagus cuniculus*). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi Unsrat*, 3(3), 279–286.
- Astuti, V., Mulqie, L., & Hazar, S. (2021). Review Artikel: Aktivitas Antibakteri Dari Tanaman Pare (*Momordica Charantia* L.). *Prosiding Farmasi*, 7(2), 750–757.
- Dambur, A. M. R., Malluka, R., Anton, N., & Kursia, S. (2019). Formulasi Dan Pengujian Stabilitas Fisik Gel Antijerawat Liofilisat Limbah Kokon Asal Kabupaten Soppeng. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (Pmj)*, 2(2), 70–74. <https://doi.org/10.35799/pmj.2.2.2019.26529>

- Estikomah, S. A., Amal, A. S. S., & 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*. *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 5(1), 36–53. <https://doi.org/10.21111/pharmasipha.v5i1.5705>
- Fitriansyah, S. N., Wirya, S., & Hermayanti, C. (2016). Formulasi dan Evaluasi Spray Gel Fraksi Etil Asetat Pucuk Daun Teh Hijau (*Camelia Sinensis* [L.] Kuntze) Sebagai Antijerawat. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia*, 13(02), 202–216.
- Hafsari, A. R., Cahyanto, T., Sujarwo, T., & Lestari, R. I. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* (L.) Less.) Terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *Jurnal Istek*, 9(1), 141–161.
- Hayati, R., Sari, A., & Chairunnisa, C. (2019). Formulasi Spray Gel Ekstrak Etil Asetat Bunga Melati (*Jasminum Sambac* (L.) Ait.) Sebagai Antijerawat. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 2(2), 59–64. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v2i2.256>
- Irmaneisa, E., Witjahjo, R. B. B., & Bagiana, I. K. (2019). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Awar-Awar (*Ficus Septic* Burm F.) Dalam Sediaan Gel Pada Karakteristik Fisik Sediaan Dan Penyembuhan Luka Bakar Kulit Kelinci Secara Makroskopis Mikroskopis. *Media Farmasi Indonesia*, 14(1), 1442–1447.
- Marlina, D., Fadly, & Fathya, Z. (2021). Formulasi dan Evaluasi Spray Gel Anti Jerawat Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent. *Jurnal Kesehatan Pharmasi (Jkpharm)*, 3(2), 132–138.
- Masithoh, D. A., Kusdarwati, R., & Handijatno, D. (2019). Antibacterial Activity of Bitter Gourd (*Momordica Charantia* L.) Leaf Extract Against *Aeromonas Hydrophila*. *Iop Conference Series: Earth and Environmental Science*, 236, 012096. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/236/1/012096>
- Pertiwi, R. D., Kristanto, J., & Praptiwi, G. A. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Gel Untuk Sariawan dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus Precatorius* Linn.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(2), 239. <https://doi.org/10.51352/jim.v2i2.72>
- 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.
- Putrajaya, F., Hasanah, N., & Kurlya, A. (2019). Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*) Dengan Metode Sumur Agar. *Edu Masda Journal*, 3(2), 123. <https://doi.org/10.52118/edumasda.v3i2.34>
- Rahmi, M., Sari, T. M., & Despanita. (2021). Antibacterial Activity of Ethanol Extract, N-Hexan, Ethyl Acetate and Butanol Fraction of *Momordica Charantia* L. Seed Against *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(5), 052013. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/5/052013>

- Sayuti, M. (2017). Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi, Bagian dan Jenis Pelarut Terhadap Rendemen dan Aktifitas Antioksidan Bambu Laut (*Isis hippuris*). *Technology Science and Engineering Journal*, 1(3), 166–174.
- Shafira, U., Gadri, A., & Lestari, F. (2015). Formulasi Sediaan Spray Gel Serbuk Getah Tanaman Jarak Cina (*Jatropha multifida* Linn.) dengan Variasi Jenis Polimer Pembentuk Film dan Jenis Plasticizer. *Prosiding Farmasi Seminar Penelitian Sivitas Akademika Unisba*, 1(2).
- Sutjahjokartiko, S. (2018). Pengaruh Konsentrasi Pengawet Dmdm Hydantoin Terhadap Karakteristik, Stabilitas Fisika & pH Pada Water Based Pomade yang Mengandung Ekstrak Aloe Vera. *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 6(2), 553–566.
- Thomas, N. A., Abdulkadir, W. S., & Mohi, M. A. (2019). Formulasi dan Uji Efektivitas Gel Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal*, 2(1), 46–60.
- Yuda, I. K. A., & Anthara, M. S. (2013). Identifikasi Golongan Senyawa Kimia Estrak Etanol Buah Pare (*Momordica Charantia*) dan Pengaruhnya Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan (*Rattus novergicus*) yang diinduksi Aloksan. *Buletin Veteriner Udayana*, 5(2), 87–95.
- Zhang, L., Huang, T., Bi, J., Zheng, Y., Lu, C., Hui, Q., Wang, X., & Lin, X. (2020). Long-Term Toxicity Study of Topical Administration of a Highly-Stable Rh-Afgf Carbomer 940 Hydrogel in A Rabbit Skin Wound Model. *Frontiers In Pharmacology*, 11(58), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00058>