

**Aktivitas Antibakteri Ekstrak Gel Topikal Daun Beluntas
(*Pluchea indica* (L.))**

**Antibacterial Activity of Topical Gel Extract of Beluntas
Leaves (*Pluchea indica* (L.))**

**Syarifah Yanti Astrya^{1*}, Fitra Alvionida², Nurhayati³
Nanik Sulistyani⁴, Nining Sugihartini⁵**

*Corresponding Author : syarifahyanti@uui.ac.id

¹⁻³Program Studi S-1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Ubudiyah Indonesia

⁴⁻⁵Program Studi S-1 Farmasi, Fakultas Farmasi
Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, Indonesia

Abstrak

Indonesia merupakan Negara yang terkenal akan sumber kekayaan hayatinya, salah satunya adalah daun beluntas. Daun beluntas berpotensi sebagai antibakteri sehingga tepat untuk diformulasi dalam bentuk sediaan obat terutama gel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun beluntas terhadap aktivitas antibakteri. Gel dibuat dalam empat variasi basis gel yaitu F0 (0,5% karbopol, 1% HPMC), FI (1% karbopol, 1,5% HPMC), FII (1,5% karbopol, 2,5% HPMC), dan FIII (2% karbopol, 3% HPMC). Kemudian gel diuji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode *Kirby bauer*. Data yang diperoleh dianalisis dengan *One Way Anova* dengan taraf kepercayaan 95%. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan dengan beberapa parameter di atas variasi karbopol 940 dan HPMC yang paling optimal dalam gel ekstrak daun beluntas adalah FIII (2% karbopol dan 3% HPMC). Namun yang mempunyai aktivitas antibakteri paling tinggi terhadap *Staphylococcus aureus* adalah FI (1% karbopol dan 1,5% HPMC) yang ditunjukkan dengan terbentuknya diameter zona bening di sekitar lubang sumuran termasuk dalam katagori daya hambat kuat.

Kata Kunci: Antibakteri, Formulasi, Gel, *Pluchea indica* (L.), *Staphylococcus aureus*

Abstract

*Indonesia is a country famous for its natural resources, one of which is beluntas leaves. Beluntas leaves have the potential as antibacterial so they are suitable to be formulated in the form of drug preparations, especially gels. This study aims to determine the effect of beluntas leaf extract on antibacterial activity. The gel was made in four variations of gel bases, namely F0 (0.5% carbopol, 1% HPMC), FI (1% carbopol, 1.5% HPMC), FII (1.5% carbopol, 2.5% HPMC), and FIII (2% carbopol, 3% HPMC). Then the gel was tested for antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* bacteria using the Kirby Bauer method. The data obtained were analyzed by One Way Anova with a confidence level of 95%. Based on the results of the tests that have been carried out with several parameters above, the most optimal variation of carbopol 940 and HPMC in beluntas leaf extract gel is*

FIII (2% carbopol and 3% HPMC). However, the one with the highest antibacterial activity against Staphylococcus aureus is FI (1% carbopol and 1.5% HPMC) which is indicated by the formation of a clear zone diameter around the well hole, which is included in the strong inhibitory power category.

Keywords: *antibacterial, formulation, gel, (Pluchea indica (L.)), Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Daun beluntas (*Pluchea indica* (L.)) merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang tersebar dengan luas diberbagai daerah di Indonesia. Daun beluntas mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, minyak atsiri, asam klorogenik, natrium, kalium, magnesium, dan fosfor sedangkan akarnya mengandung flavonoid dan tannin (Mohamad *et.al*, 2010). Selain itu, daun beluntas juga mempunyai potensi sebagai antibakteri diantaranya pada *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* *Streptococcus mutans*, dan *Bacillus subtilis* (Ardiansyah dkk, 2003). Selain itu daun beluntas juga memiliki berbagai potensi aktivitas farmakologi diantaranya sebagai antioksidan, analgesik, antiinflamasi, antilarvasida, antibakteri, aktivitas diuretik, dan mengandung senyawa bioaktif seperti terpenoid, saponin, fenol, kuinon, dan tanin sehingga berdasarkan kandungan senyawa bioaktif tersebut, daun beluntas berpotensi sebagai kandidat Obat Herbal Terstandar (Fitriansyah, 2018). Dalam penelitian Ratna (2013) mengenai “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*” didapatkan hasil uji daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 60% sebesar 15,93 mm, *Bacillus subtilis* pada konsentrasi 60% sebesar 14,31 mm dan *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 60% sebesar 15,25 mm sehingga ekstrak etanol daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri dalam kategori daya hambat kuat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun beluntas terhadap aktivitas antibakteri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan eksperimental, dengan rancangan penelitian *post test* dengan kelompok kontrol (*post test only control group design*), dimana terdapat kelompok perlakuan dan kelompok lain tanpa perlakuan yang berperan sebagai kontrol. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bahan Alam, Laboratorium Mikrobiologi Molekuler dan Laboratorium Teknologi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta pada bulan Agustus-Desember 2022.

Material

Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah oven (*Memmert*), inkubator (*Binder*), autoklaf (*Shenan*), *waterbath* (*Memmert*), blender (*National*), vakum (*Vacuubrand*), *rotary evaporator* (*Buchi Rotavapor R-200*), BSC (*Biological Safety Cabinet*) (*Monmouth Guardian MSC T1200*), timbangan digital (*Ohaus ex225D*), mikropipet (*Socorex*), kulkas (*Sharp*), jangka sorong, hot plate (*Hi-cook*), climatic chamber (*Climacell*), pH meter (*Ohaus ST300*) dan alat-alat gelas (*Pyrex*).

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun beluntas (*Pluchea indica* (L.)), yang diperoleh dari daerah Lamongan dan teridentifikasi Di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Bahan penyusun gel dengan derajat farmasetis meliputi: *hydroxypopyl methylcellulose* (HPMC), karbopol 940, *triethanolamine* (TEA), *propilen glikol*, *metil paraben*.

Pengolahan Sampel

Daun beluntas dicuci dengan air bersih mengalir. Selanjutnya dirajang dan dikeringkan. Daun beluntas selanjutnya dioven pada suhu 45°C selama 3-4 hari. Setelah kering dan mudah dihancurkan daun beluntas kemudian dihaluskan dengan cara *diblender* sehingga diperoleh hasil berupa serbuk kering. Serbuk simplisia disimpan pada suhu kamar dalam wadah kaca tertutup rapat, serta terlindung dari sinar matahari, dan siap diekstraksi.

Ekstraksi

Serbuk simplisia daun beluntas ditimbang sebanyak 500 g, kemudian dimaserasi dengan 2L etanol 96% selama 3x24 jam sambil sesekali diaduk pada temperatur kamar, kemudian dilakukan penyaringan. Ampasnya kembali dimaserasi dengan metode dan pelarut yang sama hingga pelarutnya hampir jernih. Filtrat yang diperoleh kemudian digabung, selanjutnya diuapkan dengan alat *rotary evaporator* pada temperatur 40-50°C. Penguapan ekstrak dilanjutkan di atas penangas air (*waterbath*) sehingga diperoleh ekstrak kental (Bahar MA *et.al*, 2015; Mufidah M *et.al*, 2015).

Pembuatan Media

Media *Brain Heart Infusion Broth* (BHI-B) dibuat dengan menimbang serbuk media sebanyak 37 gram dan kemudian dilarutkan dalam 1 liter akuades sambil dipanaskan dan diaduk hingga homogen. Media disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Lolongan, *et.al.*, 2016).

Media *Mueller-Hinton Agar* (MHA) dibuat dengan cara ditimbang 38 gram serbuk media MHA dilarutkan kedalam 1 liter akuades sambil dipanaskan dan diaaduk hingga homogen. Media disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, selanjutnya media MHA dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 20 mL dan dibiarkan hingga mengeras (Mahmudah dan Atun, 2017).

Pembuatan Stok Bakteri

Sebanyak satu ose bakteri murni *Staphylococcus aureus* disuspensikan ke dalam 50 mL BHI dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Kemudian dibagi-bagi ke dalam ependorf masing-masing sebanyak 500 µL suspensi bakteri dan disimpan dalam *freezer* untuk menjadi stok kultur.

Pembuatan Standar Kekeruhan Larutan (Larutan 0,5 Mc. Farland)

Standar kekeruhan 0,5 Mc. Farland dibuat dengan dari campuran H₂SO₄ 1% sebanyak 9,95 mL dan larutan BaCl₂ 1,175% sebanyak 0,05 mL. Kemudian dikocok sampai terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji dan setara dengan kepadatan bakteri 10⁸ CFU/mL (Papatungan *et.al*, 2019).

Pembuatan Suspensi Bakteri

Sebanyak 100 µL suspensi bakteri dari stok dimasukkan ke dalam 1 mL media BHI dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 2-3 jam. Selanjutnya diambil sebanyak 100 µL dan diencerkan dengan NaCl 0,9% steril hingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan larutan *Mc Farland* 10⁸ CFU/mL.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun beluntas dilakukan dengan metode *Kirby Bauer*. Media *Mueller Hilton Agar* (MHA) disiapkan dengan cara dituangkan MHA sebanyak 25 ml kedalam 6 cawan petri dalam keadaan hangat, dibiarkan memadat. Pembuatan sumuran dilakukan dengan menggunakan pipet steril pada media MHA. Sumuran yang dibuat, diberikan jarak yang sama antara sumuran satu dengan sumuran yang lain, sehingga membentuk suatu sumuran yang baik. Suspensi bakteri gores pada MHA menggunakan *cotton swab steril* dengan cara swab ke seluruh permukaan media secara merata. Pengisian sumuran menggunakan micro pipet steril hingga memenuhi setiap lubang sumuran. Diberikan label pada setiap sumur. F0 (kontrol negatif) tanpa ekstrak, (0,5% karbopol, 1% HPMC), F1 dengan 15% ekstrak (1% karbopol, 1,5% HPMC), F2 dengan 15% ekstrak, (1,5% karbopol, 2,5% HPMC), dan F3 dengan 15% ekstrak (2% karbopol, 3% HPMC). Kontrol positif yang digunakan *Medi-Klin® Clindamycin phosphate gel 1%*. Setelah itu media dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri ditentukan dengan mengukur diameter zona hambat menggunakan jangka sorong (Dewi 2010).

Data Analisis

Data hasil pengujian aktivitas ekstrak daun Beluntas terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dianalisa secara statistik menggunakan *One Way Anova* dengan taraf kepercayaan 95%.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri gel ekstrak daun beluntas dilakukan dengan metode difusi *Cup-Plate* dilakukan dengan cara membuat lubang sumuran yang diisi dengan sediaan gel yang akan diuji. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian diamati zona hambat disekitar lubang sumuran yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong dengan cara mengukur secara horizontal dan vertikal dan hasil yang didapatkan dikurangi diameter sumuran sebesar 5 mm (Hanum dan Mimiek, 2015). Menurut *Davis Stout* terdapat beberapa kategori daya hambat bakteri, dapat dilihat pada Table 7.

Tabel 1. Kategori Daya Hambat Antibakteri Menurut *Davis Stout* (Rita, 2010).

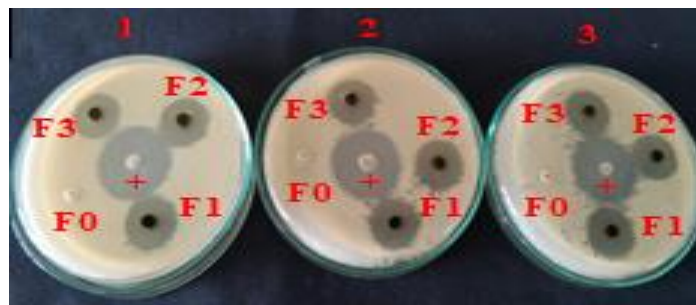
Daya Hambat Bakteri	Kategori
≥ 20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat

5-10 mm	Sedang
≤ 5 mm	Lemah

Hasil Pengujian aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Tabel 2. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*

Formulasi	Diameter zona hambat (mm)			Rata-rata ±SD	Keterangan
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III		
Kontrol (+)	27 mm	26 mm	27 mm	26,6±0,577	Sangat kuat
F0 (kontrol (-))	0	0	0	0	-
FI	17 mm	17 mm	16 mm	16,7±0,577	Kuat
FII	16 mm	17 mm	16 mm	16,3±0,577	Kuat
FIII	14 mm	15 mm	15 mm	14,6±0,577	Kuat



Gambar 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan Gambar 1, Tabel 2, menunjukkan bahwa hasil pengujian aktivitas antibakteri pada *Staphylococcus aureus* dengan formulasi F0 kontrol (-), yaitu formula tanpa ekstrak tidak memiliki daya hambat. Kontrol (+) yaitu *Clindamycin phosphate* gel 1% diperoleh hasil rata-rata sebesar 26,6±0,577 dengan katogori daya hambat sangat kuat. Formula (FI), (FII), (FIII) berturut-turut menunjukkan hasil rata-rata zona hambat yaitu 16,7±0,577, 16,3±0,577, dan 14,6±0,577 termasuk dalam katogori daya hambat kuat. Adanya zona hambat yang terbentuk disekitar lubang sumuran disebabkan karena adanya senyawa antibakteri pada ekstrak daun beluntas.

Pada sediaan gel yang telah dibuat, F0 sebagai kontrol (-) digunakan formulasi gel yang hanya mengandung basis gel tanpa zat aktif ekstrak daun beluntas. Basis gel berfungsi sebagai faktor koreksi karena di dalam basis terdapat pengawet berupa metil paraben yang dimungkinkan terdapat aktivitas antibakteri. Namun, hasil menunjukkan basis gel tidak memiliki aktivitas antibakteri karena tidak terbentuknya zona hambat. Sedangkan pada formula gel lainnya terbentuk zona hambat. Pada kontrol (+) digunakan *Clindamycin phosphate* gel 1% yang memiliki daya hambat dengan katagori sangat kuat. Pada basis gel HPMC dan karbopol dengan konsentrasi kecil dan penambahan ekstrak daun beluntas, memiliki

daya hambat yang lebih besar dibandingkan dengan basis gel HPMC dan karbopol dengan konsentrasi besar dan telah dicampur dengan ekstrak daun beluntas, maka memiliki daya hambat yang lebih kecil. Hal ini disebabkan karena basis gel sulit terdifusi sehingga zat aktif dari ekstrak daun beluntas tidak dapat lepas dengan baik dari basis gel, sehingga daya hambat terhadap bakteri semakin kecil.

Berikut beberapa penelitian terdahulu tentang ekstrak daun beluntas dalam menghambat bakteri. Penelitian Ratna (2013) mengenai “Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun beluntas terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*” didapatkan hasil uji daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 60% sebesar 15,93 mm, *Bacillus subtilis* pada konsentrasi 60% sebesar 14,31 mm dan *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 60% sebesar 15,25 mm sehingga ekstrak etanol daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri dalam kategori kuat. Penelitian Bella (2018), menunjukkan bahwa ekstrak etanolik daun beluntas mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* berturut-turut 16 mm, 17 mm, dan 18 mm dengan katagori kuat dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian Suru, *et al*, (2019), pada sediaan krim dengan ekstrak daun beluntas konsentrasi 5% memberikan daya hambat sedang dengan zona hambat 6,16 mm. Krim ekstrak daun beluntas konsentrasi 10% memberikan daya hambat sedang dengan zona hambat 7,83 mm, dan untuk krim ekstrak daun beluntas konsentrasi 15% memberikan daya hambat kuat dengan zona hambat 10,16 mm. Kontrol positif memberikan daya hambat kuat dengan zona hambat 25,00 mm dan kontrol negatif tidak memberikan daya hambat karena menghasilkan zona hambat 0 mm. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa krim ekstrak daun beluntas dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% dapat menghambat aktivitas bakteri *Propionibacterium acnes*.

KESIMPULAN

Basis gel karbopol dan HPMC dengan variasi konsentrasi yang berbeda akan mempengaruhi sifat fisik sediaan gel yang dihasilkan. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan dengan beberapa parameter di atas variasi karbopol 940 dan HPMC yang paling optimal dalam gel ekstrak daun beluntas adalah FIII (2% karbopol dan 3% HPMC). Mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* yaitu FI (1% karbopol dan 1,5% HPMC) yang ditunjukkan dengan terbentuknya diameter zona bening di sekitar lubang sumuran termasuk dalam katagori daya hambat kuat.

SARAN

Diharapkan untuk peneliti selanjutnya melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan kombinasi gelling agent yang berbeda, sehingga dapat meningkatkan daya sebar yang baik dari sediaan gel. Selain itu juga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap beberapa bakteri uji yang berbeda.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional (Kemenristek/Brin) atas Hibah Penelitian Tesis Magister Tahun Anggaran 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Fitri. (2012). Formulasi Gel Kurkuminoid Sebagai Anti Jerawat dan Aktifitas Anti Bakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* [Skripsi]. Purwokerto, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Ardiansyah. (2004). Daun Beluntas sebagai Bahan Antibakteri dan Antioksidan. Tersedia di Berita IPTEK.com. [27-11-2016].
- Bahar, M. A., Alam, G., Manggau, M. A., Mufidah, M., & Suparman, S. (2015), Bioassay-guided Fractination Of Antimitotic Compound from *Ongkea Cortex* (*Mezzettia Parviflora* Becc) towards Sea Urchin Eggs. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3(1).
- Bella, A.A. (2018), Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanolik Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less.) dan Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. [Skripsi].Surakarta.Universitas Setia Budi, Surakarta.
- Dewi FK. (2010), Aktivitas Bakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*, Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar [Skripsi]. Surakarta. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret.
- Dian, R.R, Erma, Y., Agitha D.P.,Nanda,S.N., Agustina,S., (2019), Uji Stabilitas Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.). *Jurnal AKFARINDO*, 4.2:31-35.
- Djajadisastro, J., Mun'im, A., Desi, N.P. (2009). Formulasi gel topikal dari ekstrak *Nerii folium* dalam sediaan anti jerawat. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 4(4), 210-216
- Draganoiu, E., A Rajabi, S., S Tiwari. (2009), *Handbook of Cosmetic Science and Technology*, 110 113, Pharmaceutical Press, London.
- Fitriansyah, M. R. (2018), Profil Fitokimia dan Aktivitas Farmakologi Beluntas (*Pluchea indica* L.). *Farmaka*, 16(Md), 57–64. Available at: <http://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/download/17554/pdf>.
- Garg, A., Anggarwal, D., Garg, S., dan Singla, A.K. (2002). *Spreading of Semisolid Formulation : An Update*, Pharmaceutical Technology, USA, pp. 84-104.
- Hanum, P.A, Mimiek, M. (2015). Pengaruh Variasi Kadar *Gelling Agent* HPMC Terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L. forma *citratum* Back.). *Majalah Farmaseutik*, 11.(02) :307-315.
- Hasyim, N., K. L. Pare, I. Junaid, A. Kurniati. (2012). Formulasi dan Uji Efektivitas Gel Luka Bakar Ekstrak Daun Cocor Bebek (*Kalanchoe pinnata* L.) pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 16 (2): 89-94.
- Lolongan R.A., O. Waworuntu, and C.N. Mintjelungan, (2016), Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens Balsamina* L.) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*, *e-GIGI* 4(2): 242–47.
- Mahmudah F.L., and S. Atun. (2017), Uji Aktivitas Dari Ekstrak Etanol (*Boesenbergia Pandurata*) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*, *Jurnal Penelitian Saintek* 22(1): 59–66.
- Mohamad *et al.* (2010). Antituberculosis potential of some ethnobotanically selected Malaysian plants. www.elsevier.com/locate/jethpharm.
- Naibaho, D.H., Yamkan, V,Y., Weni, Wiyono. (2013). Pengaruh Basis Salep

- Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocinum sanchum* L.) pada Kulit Punggung Kelinci yang dibuat Infeksi *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Ilmiah Farmasi - UNSRAT*, 2 (02).
- Nursyiah, H., et. al. (2011). Formulasi gel sari belimbing wuluh. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 15(1) : 5-9.
- Paputungan W.A., W.A. Lolo, and J.P. Siampa. (2019), Aktivitas Antibakteri dan Analisis KLT-Bioautografi Dari Fraksi Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora Pierre Ex A. Froehner*), *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi* 8(3): 100–108.
- Rachmalia.,N., Mukhlisah., I., Sugihartini,N, Yuwono., T,. (2016). Daya iritasi dan sifat fisik sediaan salep minyak atsiri bunga cengkih (*Syzigum aromaticum*) pada basis hidrokarbon. *Jurnal Majalah Farmaseutik*.12:372-376.
- Ratna. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*’. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(1), 1–10.
- Rita, W.S. (2010). Isolasi, Identifikasi, dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan Triterpenoid Pada Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe). *Jurnal Kimia* 4 (1), Januari 2010 : 20-26.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., Owen, S.C. (2006), *Handbook of pharmaceutical excipients* (Fifth Edition). Washington DC: Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association, p:128; 238; 302; 683; 671; 738.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., Quinn, M. (2009), *Handbook of pharmaceutical excipients* (Fifth Edition). Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association : Washington DC. p:111, 301, 794.
- SNI 1992, Deterjen Sintetik Cair Pembersih Tangan, *Badan Standarisai Nasional*, Jakarta, SNI 06-2588-1992.
- Suardi, M., Armenia, dan Maryawari, A., (2008), Formulasi dan Uji Klinik Gel Anti Jerawat Benzoil Peroksida-HPMC. [Skripsi]. Fakultas Farmasi FMIPA, Universitas Andalas, Padang, 1-3.
- Sulaiman, T.N.S., dan Kuswahyuning R. (2008). *Teknologi & Formulasi Sediaan Semipadat*, 81-87, Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta
- Suru, E., Yamlean, dan W. Lolo. (2019). ‘formulasi dan uji efektivitas krim antibakteri ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* Less.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*’. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8 (2), 209–218. Availableat:<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacon/article/view/23641>.
- Tranggono, R.I., dan Latifah, F. (2007). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Hal. 11- 12, 19-21.
- Veronika, S., Paulina V.Y., dan Gayatri, C., 2018, Pengaruh Variasi Basis Karbopol dan HPMC pada Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Tapak Kuda (*Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 7(3), 220-229).
- Widia W., Mufrod dan Setiyadi G. (2012), Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) sebagai Anti Jerawat dengan Basis Sodium Alginate dan Aktivitas Antibakterinya Terhadap *Staphylococcus epidermidis*, [Skripsi].Surakarta, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.