



Antiseptic Gel Testing of Moringa Leaf Infusion on The Number of Germs and Its Physical Evaluation

Pengujian Gel Antiseptik Infusa Daun Kelor Terhadap Jumlah Angka Kuman Serta Evaluasi Fisik Sediaannya

Asiska Permata Dewi^{1*)}, Kony Putriani¹⁾, Yulia Yest²⁾

¹⁾Pharmacy Study Program, Faculty of Pharmacy and Health Science, Abdurrab University, 28292

²⁾ Pharmacy Study Program, Faculty of Health, Fort De Kock University, 26117

e-mail author : asiska.permata@univrab.ac.id

ABSTRACT

Moringa leaves (*Moringa oleifera L.*) is a plant which has benefit as anti-bacteria, anti-inflammation, and virus infection. Moringa leaves contain secondary metabolic compounds such as flavonoids, phenol, tannin, saponin, alkaloids, and triterpenoids. This research aimed to find out the effectiveness of the antiseptic gel of moringa leaves infusion on the number of germs, and its physical preparation and evaluation. The research method carried out on testing the number of germs was by counting the number of bacteria colonies which still grow in *Nutrient Agar* media after smeared with antiseptic gel of moringa leaves infusion, then evaluated for its physics gel trait covering organoleptic, pH, homogeneity, spreadability, and consistency. The testing result showed that in the germ count test at F1, F2, and F3, the average bacteria colony which still grew after incubation was in the amount of 137, 113, and 49 colonies. Testing in the positive control (Nuvo®) and negative control (gel basis), the average bacteria colony which still grew were in the amount of 17 and 173 colonies. The organoleptic test showed the gel form as semi-solid, greenish in colour, and the typical smell of moringa leaves, pH was in the range of 4,5 – 6,5, not seen coarse grain in gel preparations (homogeneous), spreadability around 5,1 cm – 5,5 cm and phase separation did occur in consistency test. Thereby, the higher the infusion concentration of moringa leaves in antiseptic gel, then the better its antiseptic effectiveness.

Keywords: *moringa leaves infusion, gel, antiseptic, number of germ count*

ABSTRAK

Daun kelor (*Moringa oleifera L.*) merupakan tumbuhan yang memiliki manfaat sebagai antibakteri, antiinflamasi, dan infeksi virus. Daun kelor diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenol, tannin, saponin, alkaloid, dan triterpenoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas gel antiseptik dari infusa daun kelor terhadap jumlah angka kuman, serta evaluasi fisik sediaannya. Metode penelitian yang dilakukan pada uji angka kuman adalah menghitung jumlah koloni bakteri yang masih tumbuh pada media *Nutrient Agar* setelah dioleskan gel antiseptik infusa daun kelor, kemudian evaluasi sifat fisika gel meliputi organoleptis, pH, homogenitas, daya sebar, dan konsistensi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa uji angka kuman pada F1, F2, dan F3, rata-rata koloni bakteri yang masih tumbuh setelah diinkubasi sebanyak 137, 113 dan 59 koloni. Pengujian pada kontrol positif (Nuvo®) dan kontrol negatif (basis gel), rata-rata koloni bakteri yang masih tumbuh sebanyak 17 dan 173 koloni. Uji organoleptis menunjukkan gel berbentuk semi padat, berwarna kehijauan dan bau khas daun kelor, pH berada pada rentang 4,5-6,5, tidak terlihat adanya butiran kasar pada sediaan gel (homogen), daya sebar berkisar antara 5,1 cm-5,5 cm, dan uji konsistensi tidak terjadi pemisahan fase. Dengan demikian, semakin tinggi konsentrasi infusa daun kelor dalam gel antiseptik, maka efektifitas antiseptiknya semakin baik.

Kata kunci: infusa daun kelor, gel, antiseptik, jumlah angka kuman

PENDAHULUAN

Indonesia sangat kaya dengan berbagai spesies flora yang telah dimanfaatkan sebagai obat herbal oleh nenek moyang sejak berabad-abad yang lalu. Indonesia sudah mulai membudidayakan lebih dari 940 jenis spesies dari flora sebagai tanaman obat. Pengembangan produksi tanaman obat semakin pesat, dipengaruhi oleh kesadaran masyarakat tentang manfaat tanaman obat (Dhalimartha, 1999). Masyarakat semakin sadar akan pentingnya obat-obat alami karena efek samping relatif lebih rendah dibanding obat kimia (Djauhariya, 2004). Salah satu tanaman obat yang banyak dimanfaatkan adalah daun kelor (*Moringa oleifera* L.). Nama lain yang dikenal dari moringa adalah Horseradish tree, Mulangay, Mlonge, Benzolive, Drumstick tree, Sajna, Kelor, Saijihan and Marango. Dalam klasifikasi taksonomi tumbuhan *Moringa oleifera* termasuk ke dalam Kingdom: Plantae, Division: Magnoliophyta, Class: Magnoliopsida, Order: Brassicales, Family: Moringaceae, Genus: *Moringa*, Species: *M. oleifera* (Ahmad *et al.*, 2014; Fahey *et al.*, 2014).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengisolasi senyawa bioaktif dari moringa oleifera. Dilaporkan bahwa *Moringa oleifera* mengandung berbagai macam nutrisi seperti protein, asam amino, mineral, lipid, beta karoten (Zaenal *et al.*, 2022). Daun kelor mengandung vitamin A,B dan C, kalsium, kalium, besi, dan protein dalam jumlah yang sangat tinggi yang mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia. Selain itu, daun kelor juga memiliki manfaat sebagai antimikroba, antibakteri, anti inflamasi, infeksi virus, cacangan, gangguan hati, dan lainnya (Wiguna, 2018). Kandungan senyawa

yang terdapat dalam daun kelor seperti polifenol yang terdiri dari nonflavonoid dan flavonoid (Wiguna, 2018). Selain itu daun kelor mengandung fenol, flavonoid, tanin, saponin, alkaloid dan triterpenoid (Bhattacharya *et al.*, 2018; Chen *et al.*, 2018).

Mikroorganisme adalah salah satu penyebab yang dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan manusia (Kurniawan, 2017). Infeksi mikroorganisme ini dapat diminimalisir dengan menjaga kebersihan anggota tubuh terutama tangan. Tangan lebih sering bersinggungan dengan orang lain dan berkontak langsung dengan lingkungan sehingga menjadi media utama dalam penyebaran penyakit (Pranita, 2013). Salah satu upaya untuk mencegah infeksi adalah sering mencuci tangan dengan sabun dan air. Cuci tangan pakai sabun yang dipraktikkan secara tepat dan benar merupakan cara termudah dan efektif untuk mencegah terjangkitnya penyakit (Kemenkes RI, 2019). Pada kondisi tertentu, sering kali keberadaan air dan sabun menjadi kendala karena tidak tersedianya sarana untuk membersihkan tangan. Sehingga seiring perkembangan zaman kebiasaan mencuci tangan telah teralihkan dengan sediaan antiseptik (Lindawati *et al.*, 2014; Brian, 2019).

Antiseptik adalah zat yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme yang hidup dipermukaan tubuh (Retno, 2005). Antiseptik digunakan untuk membunuh mikroba patogen yang terdapat pada jaringan tubuh untuk mencegah terjadinya sepsis atau infeksi (Entjang, 2003). Antiseptik dalam bentuk gel memiliki keunggulan, seperti lebih praktis, lebih sederhana dan dapat digunakan tanpa menggunakan air. Bahan aktif dari

antiseptik yang ada dipasaran adalah senyawa golongan alkohol (etanol, propanol, isopropanol) dengan konsentrasi beragam dari 50 hingga 70%. Alkohol efektif digunakan sebagai antiseptik karena memiliki kemampuan bakteriosidal terhadap berbagai jenis bakteri. Penggunaan bahan kimia seperti alkohol tentu saja memberikan efek samping sehingga diperlukan antiseptik yang berasal dari alam. Salah satu tanaman yang bisa dimanfaatkan adalah daun kelor.

Penelitian yang dilakukan oleh Savitri *et al*, (2018) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu pada konsentrasi 80% sebesar 14,02 mm, 60% sebesar 12,03 mm, 40% sebesar 9,00 mm, 20% sebesar 7,98 mm. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dima *et al*, (2016) ekstrak daun kelor mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Eschcrichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40% dan 80% dan Kadar Hambat Minimum (KHM) yang didapat yaitu 13 mm pada bakteri *Eschcrichia coli* dan 12 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian ini, akan dibuat sediaan gel antiseptik dari ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 5%, 10%,15%. Kemudian dilakukan uji efektifitanya terhadap jumlah angka kuman, dan uji sifat karakteristik sediaan nya.

Pembuatan Gel Antiseptik

Tabel 1. Formula Sediaan Gel Infusa Daun Kelor

| Bahan | F ₀ (0%) | F ₁ (5%) | F ₂ (10%) | F ₃ (15%) |
|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Infusa Daun kelor | 0 mL | 5 mL | 10 mL | 15 mL |
| Carbopol 940 | 0,5 g | 0,5 g | 0,5 g | 0,5 g |
| TEA | 0,5 mL | 0,5 mL | 0,5 mL | 0,5 mL |
| Gliserin | 1 mL | 1 mL | 1 mL | 1 mL |
| Korigen odoris | 8 gtt | 8 gtt | 8 gtt | 8 gtt |
| Natrium metabisulfit | 0,2 g | 0,2 g | 0,2 g | 0,2g |
| Aquadest | 96,8 mL | 91,8 mL | 86,8 mL | 81,8 mL |

Bahan ditimbang sesuai dengan formulasi masing-masing (F₀, F₁, F₂, dan F₃). Pembuatan gel antiseptik infusa daun kelor dilakukan dengan cara carbopol yang telah ditimbang sebanyak 0,5

METODE PENELITIAN

Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun kelor segar yang diambil di sekitar Jl. Riau Tampan Kecamatan Payung Sekaki Pekanbaru.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, *hot plate*, pH meter universal, kaca preparat, alat-alat gelas, mikropipet, autoklaf, *laminar air flow*, inkubator, sentrifugal, lemari pendingin, *colony counter*. Bahan yang digunakan adalah daun kelor, Carbopol, TEA, Gliserin, Korigen Odoris (Melon), Natrium Metabisulfit, Aquadest, Alkohol 70%, Nutrient Agar (NA), Na₂SO₄ anhidrat.

Prosedur kerja

Ekstraksi Bahan

Daun kelor yang sudah dicuci bersih dengan air yang mengalir, dipotong kecil. Kemudian sebanyak 50 gram daun kelor kemudian ditambah dengan aquadest panas sebanyak 100 mL, kemudian dipanaskan pada suhu 90°C di atas penangas air selama 15 menit. Ekstrak disaring dengan kertas saring sampai didapat ekstrak jernih (Sari dan Dewi, 2006).

gram dikembangkan dalam 50 mL air panas, kemudian diaduk sampai larut dan homogen. Kemudian tambahkan gliserin, korigen odoris, natrium metabisulfit, dan 5 ml infusa daun kelor

dan aduk sampai homogen. Ke dalam campuran tersebut, ditambahkan aquadest sampai volume yang dikehendaki, kemudian tambahkan TEA tetes demi tetes sambil diaduk perlahan sampai terbentuk gel yang jernih. Selanjutnya dilakukan cara yang sama untuk pembuatan gel pada F2 dan F3 (Manus *et al.*, 2016).

Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

Pembuatan media dilakukan dengan cara, bahan-bahan untuk media disiapkan. Sebanyak 2,8 g Nutrient Agar (NA) ditimbang kemudian dilarutkan dengan aquadest sebanyak 100 mL dalam Erlenmeyer 250 mL kemudian ditutup dengan kapas. Selanjutnya dipanaskan sambil diaduk menggunakan batang pengaduk hingga mendidih, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Evaluasi Fisik Sediaan

1. Pengujian Organoleptik
Pengamatan dilihat secara langsung bentuk, warna dan bau dari gel yang dibuat. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat (Manus *et al.*, 2016).
2. Pengujian pH
Penentuan pH sediaan dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Alat terlebih dahulu dikalibrasi dengan larutan dapar standar (pH 7,01) dan larutan dapar pH asam (4,01). Hingga alat menunjukkan nilai pH tersebut. Kemudian elektroda dicuci dengan air. Dan dikeringkan dengan tissue, elektroda dicelupkan dalam larutan tersebut. Biarkan alat menunjukkan nilai pH sampai konstan. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali untuk masing-masing sediaan pada saat sediaan selesai dibuat dan penyimpanan selama 4 minggu (Erawati *et al.*, 2015).
3. Pengujian Homogenitas
Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara sampel gel dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Manus *et al.*, 2016)
4. Pengujian Daya Sebar
Sebanyak 0,5 g sampel gel diletakkan di atas kaca bulat berskala, kaca lainnya diletakkan di atasnya dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter sebar gel diukur. Setelahnya

ditambahkan 150 g beban tambahan dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter yang konstan. Daya sebar 5-7 cm menunjukkan konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan (Manus *et al.*, 2016).

5. Pengujian Konsistensi

Dilakukan dengan mengamati perubahan konsistensi dari sediaan gel yang dibuat apakah terjadi pemisahan antara bahan pembentuk gel dengan pembawanya yaitu air. Pengujian konsistensi menggunakan pengujian centrifugal test dimana sampel gel disentrifugasi pada kecepatan 3800 rpm selama 5 jam kemudian diamati perubahan fisiknya (Manus *et al.*, 2016).

Pengujian Antiseptik

Telapak tangan dicuci dengan air yang mengalir kemudian dikeringkan. Selanjutnya pada telapak tangan diteteskan 1 mL gel kemudian diratakan pada seluruh bagian tangan dan didiamkan selama 1 menit. Selanjutnya dilakukan kontak sidik ibu jari pada media *Nutrient Agar* dalam cawan petri. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, jumlah koloni bakteri yang tumbuh dihitung. Replikasi dilakukan sebanyak 3 kali (Sari dan Dewi, 2006).

HASIL DAN DISKUSI

Pada penelitian ini menghasilkan formulasi sediaan gel antiseptik mengandung infusa daun kelor (*Moringa oleifera L.*), kemudian dilakukan uji efektifitas gel terhadap jumlah angka kuman dan evaluasi fisik sediaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas dari gel ekstrak daun kelor pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15%, selanjutnya diuji sifat-sifat fisika dari gel yang dihasilkan.

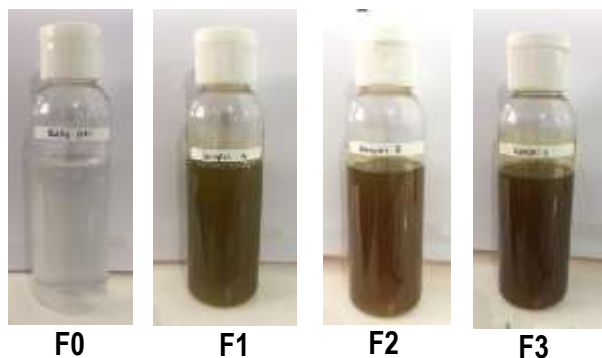
Tahap awal yang dilakukan adalah daun kelor segar diekstraksi dengan cara sebanyak 50 gram ditambah aquadest sebanyak 100 mL, kemudian dipanaskan pada suhu 90°C di atas penangas air selama 15 menit. Setelah itu, dibuat gel dengan cara carbopol dikembangkan dalam air panas dan diaduk. Kemudian infusa daun kelor dicampur dengan gliserin, natrium metabisulfid dan sedikit aquades sampai tercampur rata. Kemudian dimasukkan ke dalam carbopol. Kedalam campuran tersebut, ditambahkan air

sampai volume yang dikehendaki, kemudian tambahkan TEA tetes demi tetes sambil diaduk perlahan sampai terbentuk gel. TEA dan natrium metabisulfit digunakan sebagai humektan yang akan mempertahankan kandungan air dalam sediaan sehingga sifat fisik dan stabilitas sediaan selama penyimpanan dapat dipertahankan. Gliserin juga berfungsi sebagai humektan atau penahan lembab yang dapat meningkatkan daya sebar sediaan dan melindungi sediaan dari kemungkinan menjadi kering.

Formulasi sediaan gel antiseptik dibuat dengan 4 formula, dimana F0 merupakan basis gel, F1= basis + ekstrak daun kelor 5%, F2 = basis + ekstrak daun kelor 10%, F3 = basis +

ekstrak daun kelor 15%. Sediaan gel yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 1.

Pada pengujian efektifitas antiseptik pada F1, F2, dan F3, sebanyak 1 ml gel dioleskan pada telapak tangan dan jari. Kemudian didiamkan selama 1 menit. Kemudian ibu jari dioleskan pada permukaan media *Nutrient Agar* (NA) hingga merata. Selanjutnya media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, kemudian dihitung jumlah koloni bakteri yang masih tumbuh. Pada F1, F2 dan F3 rata-rata koloni bakteri yang masih tumbuh sebanyak 137, 113 dan 59 koloni. Pengujian pada kontrol positif (Nuvo) dan control negatif (basis gel), rata-rata koloni bakteri yang masih tumbuh sebanyak 17 dan 173 koloni (Tabel 2).



Gambar 1. Sediaan gel antiseptik infusa daun kelor

Tabel 2. Pengujian gel antiseptik terhadap jumlah angka kuman

| Gel Infusa Daun Kelor | Pengulangan 1 | Pengulangan 2 | Pengulangan 3 | Rata-rata |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| F1 (konsentrasi 5%) | 142 | 135 | 131 | 137 |
| F2 (konsentrasi 10%) | 117 | 112 | 110 | 113 |
| F3 (konsentrasi 15%) | 69 | 45 | 65 | 59 |
| Kontrol positif | 12 | 16 | 23 | 17 |
| Kontrol negatif | 173 | 181 | 167 | 173 |

Berdasarkan hasil pengujian diatas, dapat dilihat bahwa terdapat koloni bakteri yang masih tumbuh pada media setelah diberi sediaan antiseptik. Semakin tinggi persen konsentrasi infusa, maka semakin sedikit bakteri yang tumbuh. Dengan demikian, kemampuan gel dalam menghambat pertumbuhan bakteri semakin

baik. Efektivitas antiseptik yang paling baik adalah pada F3 (kandungan infusa daun kelor sebanyak 15%). Antiseptik adalah zat yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme yang hidup dipermukaan tubuh (Retno, 2005). Menurut literatur, daun kelor mengandung senyawa

flavonoid yang dapat bersifat sebagai antibakteri (Kueete, 2017).

Pengujian selanjutnya adalah uji organoleptik meliputi bentuk, warna dan bau dari sediaan gel. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua formulasi gel yang dihasilkan berbentuk semi padat, berwarna putih kekuningan dan memiliki bau lemon. Semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak daun kelor, maka warna gel semakin keruh, hal ini ditunjukkan pada gel pada konsentrasi 15% dan sesuai dengan parameter uji. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat.

Pengukuran pH gel bertujuan untuk melihat keamanan sediaan agar tidak mengiritasi kulit ketika diaplikasikan. Nilai pH yang dihasilkan sediaan gel ekstrak daun kelor pada F0, F1, F2, dan F3 secara berturut – turut adalah 6; 6,3; 6,1; dan 6,3. Nilai tersebut sesuai dengan interval pH kulit yakni 4,5-6,5 (Masli *et al*, 2020). Dengan demikian, pH sediaan gel yang dihasilkan memenuhi syarat yang aman digunakan. Pengujian homogenitas pada F0, F1, F2, dan F3 menunjukkan sediaan gel yang homogen (tidak adanya butiran kasar). Hal ini sesuai dengan persyaratan sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Manus *et al.*, 2016).

Pengujian daya sebar memiliki tujuan untuk melihat kemampuan menyebarnya gel pada permukaan kulit dimana diharapkan gel mampu menyebar dengan mudah pada saat diaplikasikan pada telapak tangan. Daya sebar yang dihasilkan pada F1, F2, dan F3 adalah 6,2 cm; 6,3 cm, dan 6,2 cm. Menurut Titaley *et al* (2014), daya sebar 5-7 cm menunjukkan konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan. Sehingga, dapat dikatakan ketiga formulasi sediaan gel yang dihasilkan memenuhi persyaratan daya sebar. Pengujian konsistensi menunjukkan bahwa semua sediaan gel tidak terlihat adanya pemisahan fase. Hal ini berarti sediaan gel yang dihasilkan tetap stabil dan tidak terpengaruhi gaya gravitasi dalam penyimpanan (Manus *et al.*, 2016)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa gel infusa daun kelor memiliki efektivitas antiseptik terhadap jumlah angka kuman, dimana rata-rata jumlah

kuman yang masih tumbuh pada F1, F2, dan F3 adalah 137 koloni, 113 koloni, dan 59 koloni. Selanjutnya pada uji sifat sediaan yaitu organoleptis, pH, homogenitas, daya sebar, dan konsistensi menunjukkan semua formula memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan.

REFERENSI

- Ahmad, F.A.R., Muhammad, D.I., and Saie, B.K. (2014). Health Benefits of *Moringa oleifera*. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 15(20):8571-8576
- Bhattacharya, A., Tiwari, P., Sahu, P.K. dan Kumar, S.A. (2018). Review of The Phytochemical and Pharmacological Characteristics of *Moringa oleifera*. *J. Pharm. Bioallied Sci.* 10(4); 181–191.
- Brian, H.P., Charisika, A.W., Hambyah, I., Huda, K., dan Rahman, M.M. (2019). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor Pada Sediaan Gel Hand Sanitizer Terhadap Aktivitas Antibakteri. *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim*. Vol1(1):13-16.
- Chen. G., Mingjia, W., Minhao, X., *et al.* (2018). Evaluation of Chemical Property, Cytotoxicity and Antioxidant Activity in-vitro and in-vivo of Polysaccharides from Fuzhuan Brick Teas. *International Journal of Biological Macromolecules*. 116:120–127.
- Dalimartha, S. (1999). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid 1. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Dima, L.R.H., Fatimawali, dan Lolo, W.A. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Imiah Farmasi*. Vol 5(2):283-289.
- Djauhariya, E. dan Hernani. (2004). *Gulma Berkhasiat Obat*. Jakarta: PT Trubus Swadaya.
- Entjang, I. (2003). *Mikrobiologi dan Parasitologi Untuk Akademi Keperawatan dan Sekolah Tenaga Kesehatan yang Sederajat*. Edisi 1. Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- Erawati, E., Dina, P., dan Mohammad, Z. (2015). Pengembangan Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol 70%

- Daun Labu Siam (*Sechium edule* (Jacq.) Swatz). *Jurnal Farmagazine*. Vol 3(1):14-20
- Fahey, J.W., Dinkova, Kostova, A.T, and Talalay P. (2014). The Prochaska microtiter plate bioassay for inducers of NQO1. *Methods in Enzymology*. 382:243-258.
- Kementrian Kesehatan. (2019). *Data dan informasi Profil Kesehatan Indonseia 2018*. www.kemkes.go.id. Diakses pada tanggal 15 November 2021
- Kurniawan, D.C. (2017). Daya Hambat Infusa Batang Bidara Laut (*Strychnos ligustrina blume*) Terhadap Bakteri *Stapylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Thesis. Semarang. Universitas Muhammmadiyah Semarang
- Kuete, V. (2017). *Moringa oleifera: Medicinal Spices and Vegetables from Africa*. Elsevier Inc.
- Lindawati, E., Letarie, N., Nurlaela, E., Rival, M.A. dan Mariyanti, S. (2014). Inovasi Kemangi Sebagai Gel Antiseptik Alami dari Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum canum*). *Laporan Akhir Pekan Kreativitas Mahasiswa*. Bogor: IPB.
- Manus, N., Yamlean, P.V.Y. dan Kojong, N.S. (2016). Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Antiseptik Tangan. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol 5(3): 87-92.
- Masli, Y., Olena, R., Giedre, K., et al. (2020). The Influence of pH Values on the Rheological, Textural and Release Properties of Carbomer Polacril® 40P-Based Dental Gel Formulation with Plant-Derived and Synthetic Active Components. *Molecules*. 25(21), 5018.
- Pramita, H, A., Apriliana, E., dan P, Rumano. (2013). Indentifikasi Mikroorganisme Pada Tangan Tenaga Medis dan Paramedis di Unit Printatologi Rumah Sakit Abdul Moelek Bandar Lampung. *Majority*. 4(2):12-18
- Sari, R. dan Dewi, I. (2006). Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (*Piper butle linn*). *Jurnal Majalah Farmasi Airlangga*. 17(4):163-169.
- Savitri, E., Fakhurrazi, dan Harris, A. (2018). Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylacoccus aureus*. *Jurnal Jimvet*. 2(3):373-379.
- Titaley, S., Fatimawali, dan Lolo, W. (2014). Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Mangrove Api-Api (*Avicennia merina*) Sebagai Antiseptik Tangan. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol 3(2):99-106.
- Wiguna, I. (2018). *Pasar dan khasiat kelor*. Edisi 1. Jakarta: PT Trubus Swadaya.
- Zaenal, A., Huai, T.H., Zhen, H.L., et al. (2022). Moringa oleifera Leaves' Extract Enhances Nonspecific Immune Responses, Resistance against *Vibrio alginolyticus*, and Growth in Whiteleg Shrimp (*Penaeus vannamei*). *Animals*. 12(1):42.